

33
2ef

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía



**PROYECTO DE INVERSION PARA LA INSTALACION DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE NOPAL EN MILPA ALTA D. F.**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A N :
COVARRUBIAS BARCENAS CESAR
ROBLES GUTIERREZ ARTURO**

CIUDAD UNIVERSITARIA

1996



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Lic. Raymundo Morales, por su invaluable orientación en el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Julio Maya por su valiosa colaboración brindada, así mismo al Lic. Daniel Flores, y al Lic. Enrique Zapata por sus apreciables observaciones.

No obstante, todas las limitaciones en este proyecto son atribuibles a nuestra persona.

**... el que alcanza la sabiduría y
adquiere inteligencia, realiza una mejor
adquisición, que la de la plata y es de
mayor provecho que la del oro puro.**

**Es más preciosa que las perlas
y no hay tesoro que las iguale.**

•

**En mis padres y hermanos
quiero pensar como ahora y siempre,
entregarles a ellos mi más grande
ilusión, brindarles como una fuente
innegable mi amor y agradecimiento.**

**A ellos que son lo más grande
que Dios me dio, que colme su camino
de felicidad y nos mantenga siempre
unidos como hasta ahora.**

**Pues la sabiduría vale más que
las perlas, y cuanto hay de codiciable
no puede comprarsele**

**... el que ama la sabiduría, ama la
vida, y los que madrugan para salir a
su encuentro serán llenos de alegría.**

**A mi abuelita Ana con cariño y
agradecimiento para toda la vida.**

**A la memoria de mi madre Lucero a
quien recuerdo con amor.**

**A mi padre, tíos y hermanos, gracias
por el apoyo otorgado en mi camino.**

**"De bendiciones y felicidad , pido a
Dios que colme su camino y nos
mantenga siempre unidos"**

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO

Antecedentes generales	1
Producto principal	2
Características fisicoquímicas	4
Especificaciones del producto	4
Productos sustitutos y/o similares	5
Presentación	6
Requisitos para exportar	7
Etiqueta	8
Encuesta	10
Mercado meta y mercado potencial	12
Segmentación del mercado Nacional	12
Segmentación del mercado Internacional	13
Régimen del mercado y capacidad instalada de los competidores	15
Estimación del número total de familias por delegaciones en el D.F.	17
Estimación del número de familias en E.U.A.	18
Demanda Nacional	19
Oferta Nacional	21
Proyección de la demanda internacional	22
Proyección de la demanda insatisfecha y oferta total internacional	23
Oferta total de la empresa	24
Comercialización	25

CAPITULO II. ESTUDIO TECNICO

Proceso de producción	26
Diagrama de flujo	32
Localización	34
Macrolocalización	34
Microlocalización	38
Principales Entidades con producción de nopal verdura	40
Principales cultivos en la delegación de Milpa Alta	40
Nivel de producción de nopal verdura en la delegación de Milpa Alta	42
Composición y características del producto	43

Características de la materia prima	44
Estimaciones anuales de materia prima	48
Costos anuales de materia prima	50
Requerimiento de insumos	52
Requerimiento de mano de obra	52
Personal y costo de mano de obra del proceso productivo	54
Costo y precio unitario del producto	55
Maquinaria y equipo	56
Equipo de laboratorio	56
Equipo de oficina	57
Equipo de transporte	57
Características de la maquinaria y equipo	57

CAPITULO III. ESTUDIO FINANCIERO

Inversión fija	66
Inversión diferida	70
Intereses diferidos	71
Programa de ministraciones	72
Ingresos por venta	73
Depreciación	73
Amortización	73
Costos fijos	75
Costos variables	77
Costo total	78
Punto de equilibrio	79
Flujo de caja del primer año	82
Flujo de caja diez años	84
Capital de trabajo	86
Gastos financieros	86
Flujo de Inversión del proyecto	89

CAPITULO IV. EVALUACION ECONOMICA

Valor presente neto	90
Relación beneficio-coste	91
Estado de resultados	92
Flujo neto de efectivo	93
Período de recuperación de la inversión	94
Tasa interna de retorno	95

CONCLUSIONES

97

BIBLIOGRAFIA

99

INTRODUCCION

La historia de México y su folklore, permite conocer la importancia que adquirieron las cactáceas entre las tribus prehispánicas. Más tarde aparecen numerosas representaciones de estas plantas según se observa en sus códices, monumentos, pinturas, cerámica, así como, en numerosas cintas que se encuentran en ciertos escritos realizados a partir de la conquista.

Destacando de estas plantas, principalmente el nopal, a tal grado que el escudo de Tenochtitlán nombre que quiere decir junto al nopal de las piedras lo ostenta airesamente símbolo que conserva el escudo de nuestra bandera nacional actual, otros nombres geográficos de México tienen los prefijos noctalio asignados por haber sido regiones en donde abundan los nopales, tales como Nopala en Hidalgo, Nochtitongo en el estado de México, Nopalyucán en Puebla etc. (SARH, 1978).

El nopal (*Opuntia spp*) es una planta nativa del continente americano, en México es una planta abundantemente distribuida, esta representada por unos 67 géneros y más de 1 000 especies (silvestres y cultivadas). En el caso de las especies cultivadas se tiene nopal dedicado a la producción de tuna y nopal verdura para consumo humano.

Debido a que en México se cuenta con una alta producción de nopal (*Opuntia spp*) con un promedio de 267 000 toneladas al año entre 1992 y 1994 la cual proviene principalmente del Distrito Federal, Milpa Alta, en donde, ésta cuenta con el 90% de la producción nacional y un alto rendimiento por hectárea.

Existe una mayor producción saturando el mercado de nopal en fresco, durante el período de primavera verano (marzo-junio) lo que crea problemas de almacenamiento debido a la falta de instalaciones adecuadas, provocando pérdida por cosechas considerables constituyendo el 35% de la producción nacional (SARH)

Al realizarse la industrialización de nopal en la delegación de Milpa Alta se incrementará el valor agregado y obtendrán mayores beneficios los agricultores, de otra forma obtienen, menores ingresos por la venta del nopal verdura en fresco, principalmente en la temporada de sobre producción; además de que se ayudara a la población local creando empleos que es uno de los principales problemas a los que se enfrenta el país en los últimos tiempos.

De acuerdo a lo anterior el producto se podrá vender en el mercado doméstico, además de que una buena parte esta enfocado para exportarlo al sur de los Estado Unidos y debido a que la dinámica de la economía mundial y en particular la de México, esta caracterizada por una fuerte interdependencia y por una rápida apertura de sus fronteras es necesario que se fomente la producción de productos del exterior que cuenten con demanda, como el caso del nopal, ya que de esta forma se puede contribuir a aliviar un

poco el déficit comercial en el que atraviesa el país en los últimos tiempos y que es muy necesario resolverlo lo mas pronto posible para un mejor desarrollo del país; además de que con el Tratado de Libre comercio entre Estados Unidos de América, Canadá y México se pueden tener mejores opciones en este renglón.

Las principales plantaciones comerciales de nopal verdura se localizan en el Distrito Federal, San Luis Potosí, Morelos, Hidalgo, Puebla, Aguascalientes y Jalisco. Destacando por su volúmen de producción y superficie destinada a su cultivo el Distrito Federal y particularmente la Delegación de Milpa Alta, sobresaliendo tanto a nivel nacional como internacional, ya que, representan la región donde se concentra la mayor producción. Para la obtención de nopal verdura se utilizan la especie de opuntia ficus-indica y opuntia undulata conocido comunmente como nopal de tuna amarilla y nopal de tuna blanca respectivamente.

El presente trabajo pretende aportar una idea para el mejor aprovechamiento del nopal verdura al industrializarlo, y de esta forma incrementar los ingresos de los productores -el 70% de la Población Económicamente Activa de la Delegación de Milpa Alta depende de este cultivo- para que así no dependan de las épocas de demanda del producto, como es en los meses de alta producción que es cuándo el mercado se satura y obliga a los productores a bajar el precio y desechar grandes cantidades del producto.

La planta operará durante todo el año y tendrá un período de vacaciones durante semana Santa y al final de año, además de los domingos y días obligatorios de asueto, teniendo así que los días efectivos de labores serán de 226 al año.

Esta tesis esta estructurada en cuatro capítulos. El primer capítulo, correspondiente al estudio de mercado, se analiza los antecedentes del nopal, las especificaciones del producto principal y la determinación del mercado nacional e internacional, además del total de la cantidad que se ofrecerá. En el segundo capítulo, en el que se hace referencia al estudio técnico, se estudia el proceso de producción, la localización de la planta, la importancia que tiene el nopal en la Delegación de Milpa Alta, las cualidades y estimaciones de la materia prima, y las características de la maquinaria y equipo.

En el tercer capítulo, dedicado al estudio financiero en donde se definirá el total de la necesidad de la inversión, realizando los cálculos en la inversión fija, diferida, costos fijos y variables, gastos financieros, y la estimación del monto de ingresos y en que forma se invertirá, además de las fuentes de financiamiento.

El cuarto capítulo, tiene por objeto determinar la rentabilidad del proyecto, por medio de los cálculos del valor presente neto, relación beneficio-costos, y la tasa interna de retorno.

Finalmente, se realizan las conclusiones, en donde se plantean los beneficios y ventajas que se obtienen con la realización del proyecto.

CAPITULO I

ESTUDIO DE MERCADO

Antecedentes Generales

El nopal (*Opuntia* spp) es una planta nativa del continente americano. En México es una planta abundantemente distribuida en todo su territorio, esta representada por unos 67 géneros y aproximadamente 1 000 especies (silvestres y cultivadas), en el caso de las especies cultivadas, se tiene nopal dedicado a la producción de tuna y nopal verdura para consumo humano.

Las plantaciones comerciales de nopal verdura se localizan en el Distrito Federal, San Luis Potosí, Morelos, Nayarit y Puebla, entre otros. Destacando por su volumen de producción y superficie destinada al cultivo en el D.F. y particularmente la delegación de Milpa Alta, que es la zona de mayor producción, no solo a nivel del D.F. sino también a nivel nacional.

Para la producción de nopal verdura se utilizan las especies: *Opuntia ficus-indica* y *Opuntia undulata*, conocidos comúnmente como "nopal de tuna amarilla" y "nopal de tuna blanca" respectivamente. Actualmente el nopal y sus frutos pueden ser utilizados para la obtención de diversos productos.

La clasificación taxonómica del nopal verdura es la siguiente:

Reino	Vegetal
Subreino	Embriofitas
División	Magnoliophyta
Clase	Dicotiledónea
Orden	Cactales
Familia	Cactoaceae
Subfamilia	Opuntioideae
Tribu	Opuntieae
Género	Opuntia
Subgénero	Platyopuntia
Serie	Ficus-indica
Especie	Opuntia -ficus

Mientras que la morfología del nopal verdura que se encuentra en la delegación de Milpa Alta es:

Raíz. Pertenece al sistema radical pivote del origen primario corto; también se presentan raíces secundarias abundantes y filamentosas las que se extienden ampliamente en el suelo. El sistema radical alcanza un notable desarrollo y poder de penetración a través de las rocas, capas calizas y tepetates, fijando a la planta fuertemente al suelo resistiendo a los vientos.

Tallo. Estos nopales son plantas arborescentes que pueden medir de 3 a 5m. de altura o más. El tronco es leñoso bien definido de 0.60 a 1.50m de altura y de 20 a 30 cm. de diámetro normalmente en las plantaciones comerciales su altura es de 0.80 a 1.20m. debido a los cortes que se realizan en la poda de formación. El tallo está formado por artículos oblongos hasta largamente ovalados de 30 a 40cm. de largo y de 1 a 2cm. de grosor, color verde opaco, estos artículos también reciben el nombre de "claudodios" o "pencas", que integran ramas de varios artículos que forman una capa muy ramosa.

Artículos o pencas. Estos artículos tienen en su superficie aréolas distantes separadas entre sí de 2 a 5 cm. pequeñas y angostamente elípticas, de 2 a 4.5mm. de largo y 3mm. de ancho, espinas casi siempre ausentes cuando los artículos son grandes al igual que las hojas subuladas, estas dos se presentan cuando el claudodio tiene de 15 a 25 cm. de longitud, cuando es mayor de los 35cm. de longitud las espinas y hojas subuladas caen. Las espinas que son pequeñas con una longitud de 5 a 7mm. que son mas o menos numerosas amarillas y cáducas, también reciben el nombre de gloquidas.

Flores. Las flores van de 7 a 10cm. de diámetro y aproximadamente de 6 a 8 cm. de largo; segmentos exteriores del perianto abovados hasta ampliamente cuneados, abovados, agudos hasta truncados, enteros, mucronados o denticulados, amarillos con la porción media rojiza o verdosa; segmentos interiores del perianto angostamente abovados, hasta angostamente cuneados, truncados hasta redondeados, enteros mucronados o denticulados, amarillos hasta anaranjados, pericarpio con algunas espinas pequeñas cáducas, las flores son de ovario inferior.

Fruto. Ovalado de 5 a 10cm. de largo y de 4 a 8cm. de diámetro su interior es de color anaranjado, rojo o púrpuro, con abundante pulpa carnosa algo umbilicado, recibe comúnmente el nombre de tuna.

Producto Principal

El producto se caracteriza por estar elaborado con nopales en tiras, que deben estar sanos, limpios y tiernos de la especie *Opuntia ficus-indica* sometidos a un proceso de encurtido y posteriormente envasados en un medio líquido constituido de vinagre, aceite vegetal comestible, sal y agua adicionando verduras (chile cuaresmeño, zanahoria y cebolla). El color, olor y sabor son característicos del producto sin presentar turbidez ni olores desagradables, su consistencia debe de ser firme sin presentar ablandamiento o endurecimiento excesivo. Envasados en frascos de vidrio de 460 g. con tapa girable.

La composición por unidad de producto es: 234 g. de nopal, 82 g. de mezcla de hortalizas, y 74 g. de escabeche, que constituyen el 60% , el 21% y el 19 % del producto, respectivamente. Así se establece, que el peso neto del producto es de 460 gramos, en tanto que 390 gramos representan el peso drenado.

La mezcla de hortalizas se divide para cada frasco en:

Zanahoria	35.0 g.
Cebolla	16.6 g.
Chile	10.0 g.
Ajo	6.60 g
Sal	14.6 g
Vinagre	246 ml.
Aceite	27.0ml.

En lo que respecta a su formulación, es:

Materia prima	61.2%
Vinagre al 25%	35.0%
Sal	3.0%
Espicias	0.8%

Por las propiedades de los nopales, éstos constituyen un alimento tradicional del pueblo mexicano, tienen una composición química en 100 g. de muestra fresca como se observa en los datos que a continuación se presentan:

Concepto	gramos
Cenizas	1.20
Extracto Etéreo	0.32
Proteínas	0.79
Extracto no nitrogenado	5.59
Calcio	61.00
Fósforo	20.00
Hierro	2.34
Caroteno	0.25
Tiamina	0.02
Rivoflavina	0.06
Niacina	0.24
Vitamina C	12.30

Fuente: Estudio de la producción de nopal verdura en Milpa Alta, México. 1990.

Las características Fisicoquímicas son:

Su acidez en porcentaje de ácido acético debe de ser entre 0.5 a 2.5%, el cloruro de sodio debe estar entre 0.5 a 5.0% y su PH entre 3 y 5%.

La vida de anaquel que tiene el producto principal, es decir, los nopales ya envasados es la fecha de caducidad que se considera similar a las especificaciones de los productos en escabeche de este tipo y tiene una duración de 8 meses a temperatura de 20 a 22° C.

El uso al que está destinado el nopal en escabeche es un producto de consumo que pertenece a la industria alimentaria debido a que se utiliza una diversidad de hortalizas, especias, etc. y está dirigida al consumo humano. Este producto presenta características que le permiten ser utilizados como complemento de platillos y/o botanas.

Normas: Los nopales envasados se clasifican en dos tipos con un sólo grado de calidad designándose como:

Tipo I. Nopales en salmuera

Tipo II. Nopales en escabeche

Los cuales deben de cumplir con las siguientes especificaciones:

Sensoriales

Color	Verde característico
Olor	Característico y libre de olores extraños
Sabor	Característico y libre de sabores extraños
Consistencia	Tierna y que no estén excesivamente duros

Fisicoquímicas: Los nopales envasados deben cumplir con las siguientes especificaciones físicas y químicas siguientes:

Especificaciones	Mínimo	Máximo
Cloruro de sodio en %	0.5	5.0
Acidez en % *	0.5	2.5
PH en %	3.0	5.0

* Exclusivo para nopales en escabeche

En cuanto a las normas microbiológicas, el producto no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas, que puedan afectar la salud del consumidor o provocar deterioro en el producto.

Tampoco debe contener ninguna materia extraña, el producto debe estar libre de fragmentos de insectos, pelos y excremento de roedores, así como cualquier otra materia extraña.

El producto no debe contener ningún contaminante químico en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud (NOM-F-451-1983).

Productos sustitutos y/o similares

En el mercado, tanto nacional como en el internacional, se pueden encontrar diversas marcas de nopales en salmuera y nopales en escabeche, y además de que en estas mismas plantas producen otros tipos de productos existiendo diferentes presentaciones en algunos otros vegetales como: pepinillos, champiñones, cabollitas, chiles, papitas, alcachofas y otras similares.

En los Estados Unidos de América existen diversas marcas, siendo las mas populares: Doña María, La Costeña y Embasa, entre otras que distribuyen este tipo de productos.

Productos similares

cuadro 1

Denominación	Marca	Peso	Peso	Precio
		Neto (g.)	Drenado (g.)	\$
Competidores en México				
Nopalitos tiernos en salmuera	La Costeña	500	350	4.40
Nopales en escabeche	Rossina	480	330	4.94
Nopales en escabeche	Azteca	460	390	6.00
Nopalitos y chile manzano en escabeche	Passa	240	150	2.95
Nopales en escabeche	San Martín	310	220	2.61
Nopales en escabeche	San Joaquín	480	386	6.30
Nopales en escabeche	Delicious	600	550	6.35
Competidores en E.U.A.				Dlls.
Nopales tiernos (diced cactus)	San Marcos	340.05		3.26
Nopalitos tiernos en salmuera	Formex-Ibarra	2891.7		3.26
Nopalitos tender cactus	Doña María	425.2		5.57
Nopalitos en escabeche	Faro	793.8		3.24
Nopalitos en escabeche	La Comadre	793.8		3.24

Fuente: Tiendas de autoservicio (Aurrera, Gigante, Comercial Mexicana, Price Club y Sams Club). 1995.

Presentación

Envase y/o empaque: Con la actual apertura comercial a los mercados internacionales, en el cual se encuentra inmerso México, se requiere de nuevos y mejores diseños en la presentación de los envases y embalajes de sus productos debido a que la penetración y permanencia en dichos mercados depende de lo novedoso del diseño, de la calidad, de la presentación y del tipo de materiales de la fabricación del envase con sus respectivas especificaciones de orden sanitario en el caso de envases que contengan productos comestibles.

Es todo recipiente higiénico que se encuentra en contacto directo con el producto para proteger sus características físico-químicas, hecho de materiales sanitarios aprobados por la S.S.A. así como el papel para envoltura que se usa para aquellos alimentos o bebidas que lo requieran para su conservación, transporte o venta como producto terminado. Además se diseñó para atraer la atención y confianza del consumidor.

El vidrio, material con el que está hecho el envase tiene dos problemas inherentes: peso (aumenta el costo del flete) y fragilidad. Aunque las técnicas de análisis de tensión han permitido elaborar envases que a pesar de ser ligeros son resistentes. Sin embargo no se puede producir vidrio irrompible hay diferentes formas de protegerlo, como el revestimiento con ionómeros y con cintas espumas de poliestireno.

Para los comerciantes de alimentos las características positivas son: protección completa, inercia, claridad y buena imagen por lo que, este producto será envasado en material tradicional para alimentos, frascos de vidrio calizo, teniendo algunas de las características siguientes:

- Estabilidad química
- 100% impermeabilidad
- Esterilizabilidad
- Refractable
- Retornabilidad
- Aprobado por FDA
- Presentación de calidad

Se considera que el envase es el adecuado para este proyecto, si tomamos en cuenta las disposiciones de la Comunidad Europea, que es la que se encuentra como la más adelantada en cuanto a diseños de paquetes internacionales se refiere, además de que cumple con el punto 8.2 de la NOM-F-451-1983, y además por que a pesar de que los plásticos y multilaminados han robado mercado al vidrio, no han podido igualar sus propiedades

Se propone realizar la presentación con las siguientes características:

- * Frasco de 460g.
- * Peso drenado de 390 g.
- * Altura de 132ml.
- * Diámetro de 77mm.

Los requisitos básicos para envases de exportación regulados en E.U.A., además de los que pide la NOM-F-451-1983 son:

- * Están prohibidas en la etiqueta declaraciones suplementarias acerca del tamaño del envase como jubo quart.
- * Evitar impresiones engañosas.
- * Tiempo durante el cual se pueda utilizar el producto (fecha de caducidad).
- * Condiciones de conservación que se requieren una vez que se ha abierto el envase.
- * Instrucciones para la preparación o el uso del producto.
- * Código UPC (Secofi-Bancomext, 1993), este es el código de barras, es un nuevo método para el control de los productos, el cual se abrevia con las siglas UPC, que significa código universal del producto.

El UPC, consiste de un número de diez dígitos decimales, divididos en dos partes:

- * Los primeros cinco dígitos identifican al fabricante.
- * Los segundos cinco dígitos identifican al producto del cual se trata.

De esta manera todos y cada uno de los productos tienen una clave única que los identifica y con esto tener un control casi total ejercido por fabricantes y distribuidores, también es necesario utilizar el símbolo estandar consiste en una serie de barras paralelas oscuras y espacios en blanco de diferente anchura y es referido como código de barras, para diferenciarlo del código UPC que representa.

Las características básicas del código de barras son las siguientes:

- * Series paralelas de barras oscuras (30) y claras (29) para cualquier código de diez caracteres con un margen claro en cada lado.
- * Forma completa rectangular.
- * Cada carácter o dígito es representado por dos barras oscuras y dos espacios en blanco.
- * Cada carácter es hecho hasta de 7 elementos de datos (llamados dos módulos) y es independiente.
- * Un módulo puede ser oscuro o claro.
- * Una barra puede ser de 1,2,3, o 4 módulos oscuros.
- * El símbolo también incluye dos caracteres además de los diez necesarios para el UPC.

El código es utilizable para productos que se consumen en tiendas de autoservicio, en bodegas de comercio para la identificación de éstos para la lectura del rayo laser y activar el programa de precios, facturación bajas y altas de inventario.

El símbolo previene la falsificación, ya que la adición no autorizada de líneas es fácilmente detectable por los dispositivos de lectura.

Actualmente es posible tramitar este código de barras en México con la representación llamada Marlow de México.

Etiqueta

El producto se maneja tanto a nivel nacional como internacional, es decir, para exportación, en lo que se refiere al nivel nacional con fundamento en la Norma Oficial Mexicana ("Etiquetado o Rotulación de Alimentos y Bebidas Alimenticias NOM-F-228-1972" donde establece que el objetivo del etiquetado o rotulación es orientar la elección del consumidor proporcionándole mediante leyendas, dibujos y demás descripciones fijadas sobre los envases que contengan alimentos o bebidas, datos útiles o veraces, relativos a estos productos.

Definiendo a la etiqueta, ésta es todo rótulo, marbete, inscripción, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, ya sea escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en relieve hueco o grabado o adherida a un envase que contenga alimentos o bebidas y la cual debe llevar en forma clara y en todas sus partes con caracteres fácilmente legibles a simple vista los siguientes datos:

- * Nombre y marca comercial. El nombre debe indicar la verdadera naturaleza y composición del alimento, debe ser específico y no genérico. La marca no debe incluir nombres genéricos e introducir al engaño. Pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- * Lista completa de ingredientes. Entendiéndose como ingredientes toda aquella materia prima, incluyendo los aditivos, empleada en la fabricación o preparación del alimento y que se encuentra en el producto final. En la etiqueta debe indicarse la lista completa de los ingredientes del producto por orden decreciente de cantidades, expresar el porcentaje de los mismos y su función.
- * Contenido neto. Debe indicarse en magnitudes y unidades del sistema métrico decimal, como en el presente proyecto, en donde el alimento es envasado con un medio líquido debe anotarse además del peso neto, el peso drenado.
- * Nombre y dirección. Debe indicarse el nombre o razón social y la dirección del fabricante envasador, importador o exportador de alimentos.
- * Leyendas. Debe indicarse las leyendas "Hecho en México", "Envasado en México", según sea el caso. Las siglas Reg. S.S.A. No. _____ "A", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.
- * País de origen

En la Norma Oficial Mexicana de nopales envasados NOM-F-451-1983, las especificaciones indican que cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente visible e indeleble con las especificaciones siguientes:

- Denominación del producto, conforme a la clasificación de esta norma.
- Número de lote o la clave de la fecha de fabricación.
- Además de todos los datos mencionados anteriormente en la norma de etiquetado o rotulación de alimentos y bebidas alimenticias, NOM-F-228-1972.

Existen restricciones no arancelarias para la exportación de la mayoría de los productos con el fin de verificar si se cumple o no con la calidad de fabricación, así como las especificaciones particulares de cada producto, de no cumplirse con estas normas puede ser motivo de detención por las autoridades aduanales, sin importar la opinión del importador ni del exportador.

La Ley de Etiquetas Internacionales (NLEA), que corresponde a lo más actualizado en cuanto a etiquetas se refiere, (1972).

El resultado más importante de las reglas de la NLEA y la FDA es que las etiquetas de nutrición son obligatorias para la mayoría de los productos alimenticios, los paquetes deben tener una lista del total de calorías de las derivadas de la grasa, el total de la grasa saturada, el colesterol, el total de carbohidratos, azúcares, fibra dietética, proteína, sodio, vitamina A y C, hierro y calcio.

No se permitirá que una determinada característica saludable se incluya en la etiqueta si el alimento contiene más de 11.5 g. De grasa saturada, 45 mg. De colesterol o 380 mg. de sodio, además de lo anterior se incluyen los requerimientos, las normas NOM-F-228-1972 y NOM-F-451-1983, por lo cual la etiqueta del producto queda de la siguiente forma:

Denominación	Tirillas de nopales en escabeche
Nombre	Nopaliitos en escabeche
Marca Comercial	Arce
Contenido neto	460 g.
Peso drenado	390 g.
Leyenda	Hecho en México, M.R.
Domicilio	Av. España, esquina con Av. Nuevo México, Num. 193, San Agustín Othenco, Milpa Alta D.F.
Ingredientes	Nopales en tiras, agua, vinagre, cebolla, zanahoria, chile cuaresmeño, aceite vegetal comestible, sal, ajo.

Encuesta

Se diseñó una encuesta para conocer el gusto de los consumidores por los nopales en escabeche y saber cual era el comportamiento del mercado respecto al consumo de este producto en cuestión, se levanto la siguiente encuesta en las tiendas de autoservicio y mercados populares ubicados en las delegaciones políticas donde existen familias que perciben más de dos salarios mínimos y donde se concentra la mayor parte de la población existente en el Distrito Federal.

- Consume productos en escabeche

- Consume usted nopal

- Conoce y consume los nopales procesados

- Frecuencia de consumo promedio al mes de nopal procesado

- Marcas de productos en escabeche que consume
 - * Herdez
 - * La Costeña
 - * Otra

- Que ventajas encuentra en el producto
 - * Gusto
 - * Rapidez
 - * Variedad
 - * Otra

- Lugar donde compra estos productos
 - * Tienda de autoservicio
 - * Mercado
 - * Otro

- Sus ingresos promedio mensuales son de:
 - \$ \$
 - De 500 a 600
 - De 700 a 800
 - De 900 a 1 000
 - De 1 500
 - De 2 000
 - De 3 000 a 3 500
 - De 4 000 a 5 000

Resultados de la encuesta

- Consume productos en escabeche

SI	113
NO	7

- Consume usted nopal

SI	112
NO	8

- Conoce y consume los nopales procesados

SI	19
NO	94

- Frecuencia de consumo promedio al mes de nopales procesados

Dos veces al mes

- Marcas de productos en escabeche que consume

Herdez	61
La Costeña	46
Otra	6

- Que ventajas encuentra en el producto

Gusto	42
Rápidez	59
Variedad	8
Otro	4

-Lugar donde compra los productos

Autoservicio	98
Mercado	15

- Sus ingresos mensuales son de:

\$	\$	Encuestas
De 500 a 600		24
De 700 a 800		15
De 900 a 1 000		16
De 1 500		15
De 2 000		30
De 3 000 a 3 500		6
De 4 000 a 5 000		12

Características de los consumidores

La población potencialmente consumidora del producto se concentrará en aquellas familias ubicadas en algunas delegaciones que tengan ingresos mayores a dos salarios mínimos y que tengan un estilo de vida activa, para disminuir esfuerzos en las labores culinarias.

Mercado meta y mercado potencial

El mercado meta es el conjunto de consumidores de nopal en escabeche hacia los cuales se orienta el producto. De este conjunto de consumidores la razón por la cual consumen nopal procesado en escabeche es por que es práctico, por gusto, y por que resulta ser un bien sustituto de los chiles en escabeche para problemas gastrointestinales que origina este producto.

Por lo que se refiere al mercado potencial éste lo conforman las familias que consumen productos en escabeche (chicharos, champiñones, papitas, cebolitas, etc.), aunque no consuman nopales procesados, ya que la intención de este proyecto es inducir a las familias al consumo de nopales en escabeche.

Segmentación del mercado nacional

La población total del Distrito Federal es de 8 235 744 habitantes para 1990, pero como este producto está enfocado a las familias que perciben más de dos salarios mínimos y tomando en cuenta el número de familias, por lo tanto las delegaciones factibles para el consumo del producto son las que se muestran en el cuadro 2.

Población del Distrito Federal

Cuadro 2

Delegaciones	Población con ingresos de dos y más salarios mínimos	%	Población total	Número de familias
Distrito Federal	1 052 814	100.00	8 235 744	1 789 171
Azcapotzalco	63 535	6.03	474 688	103 130
Coyoacán	104 689	9.94	640 066	142 533
G. A. Madero	148 279	14.08	1 266 068	262 905
Iztacalco	55 129	5.23	448 322	93 815
Iztapalapa	142 101	13.49	1 490 499	294 738
Alvaro Obregón	78 483	7.45	642 753	133 937
B. Juárez	93 605	8.89	407 811	114 002
Cuauhtémoc	94 498	8.97	595 960	157 069
M. Hidalgo	66 685	6.33	406 868	98 051
V. Carranza	65 738	6.24	519 628	117 640

Fuente: Síntesis de Resultados, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990.

Segmentación del mercado internacional

El mercado internacional está dirigido en especial a los E.U.A., dentro de este país se encuentran los estados con mayor porcentaje de población hispana, principalmente mexicana, siendo California y Texas los estados más importantes por la mayor concentración de mexicanos.

Esta población significa un mercado potencial para el producto, debido a que no siempre tienen acceso al consumo en fresco de nopal verdura, (en México hay mayor disponibilidad de nopal), proporcionándoles así un producto de calidad y bien preparado, ampliando la variedad de productos disponibles para diversos gustos.

En 1990 existían 23.7 millones de personas de origen hispano en E.U.A. desglosándose en las siguientes nacionalidades:

Población hispana en E.U.A. 1990.

Cuadro 3

Pais de origen	Miliones de personas	Porcentaje total
México	14.6	61.7
Centro y Suadamérica	3.0	12.6
Puerto Rico	2.8	11.9
Cuba	1.3	5.6
Otros	2.0	8.2
Total	23.7	100.0

Fuente: US Bureau of the Census USA. 1992

En 1990 aproximadamente, la comunidad hispana ascendió a 28 millones y tenía un poder adquisitivo de 193 000 millones de dólares según, datos de US Bureau of the Census USA, 1992.

Los principales estados con mayor población hispana son, California, Texas, Nueva York, Florida, Illinois, Arizona, Nueva Jersey, Nuevo México y Colorado; concentrados con mayor número de mexicanos en California, Texas e Illinois; de cubanos en Florida y de puertorriqueños en Nueva York y las principales ciudades con mayor población mexicana a las cuales se enfoca el producto son las siguientes: Los Angeles California y San Antonio Texas.

Así, la población hispana para 1990, contaba con las siguientes variables económicas: ingreso per-capita de 9 000 dólares, capacidad de consumo de 270 000 millones de dólares, por su parte la capacidad de consumo exclusivamente de la población mexicana era de 200 000 millones de dólares, según cifras de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Mientras que, el ingreso promedio anual en los E.U.A. , para el mismo año se comporto de la siguiente manera: la población americana con 35 600 dólares, la hispana con 24 700, la mexicana con 24 300, la puertorriqueña 18 500, cubana 33 200 y la de Centro y Sudamérica 26 900 dólares, según datos registrados por US Bureau of the Census USA, 1992.

Régimen de mercado y capacidad instalada de los competidores

Este producto está incluido dentro del mercado de libre competencia, en el que la participación está determinada por la calidad, precio y el servicio que ofrece al consumidor, debido a la gran cantidad de fabricantes del mismo producto, por lo que la principal característica es que ningún productor domina el mercado, aunque cabe señalar que Herdez y La Costeña son bastante reconocidas en el mercado de productos procesados, no acaparan el mercado de nopales en escabeche.

La producción y la capacidad instalada de los consumidores tiene una característica fundamental que consiste, que en ningún caso las empresas mencionadas anteriormente se dedican exclusivamente a la producción de nopales envasados, debido a que todos los fabricantes tienen otras líneas que les permiten mantener la planta productiva en operación casi todo el año, para que los costos fijos de la época en que no opera no graven a los productos elaborados innecesariamente.

La capacidad instalada de los competidores dedicada exclusivamente a la producción de nopales en escabeche dependen del número de días que trabajan el producto, por que varias de las fábricas tienen equipo para producir más de la demanda actual, si se dedicarán exclusivamente a producirlo, pero no lo llevan a cabo debido a que el costo del nopal se eleva en las épocas bajas de producción, afectando su margen de utilidad.

Estimación del número de familias en el Distrito Federal

Para calcular la tasa de crecimiento anual de las familias se aplica la siguiente fórmula utilizando los datos del cuadro 3:

$$2 \left(\frac{\text{año final} - \text{año inicial}}{\text{año final} + \text{año inicial}} \right) \cdot 100$$

Tasa de crecimiento anual por familia

Cuadro 4

Delegación	Tasa de crecimiento por familia
Azcapotzalco	0.5756461725
Coyoacán	4.280933607
G.A. Madero	1.474554819
Iztacalco	0.8012733795
Iztapalapa	5.568038665
A. Obregón	2.874286895
Benito Juárez	0.0098094
Cuauhtémoc	0.0023225
Miguel Hidalgo	-0.0001563
Venustiano Carranza	-0.00171070

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos de XI Censo INEGI 1990.

Se comienza a realizar el cálculo a partir de 1991 debido a que el dato más reciente con el que se cuenta es 1990.

Para obtener la proyección familiar de las delegaciones, de los años posteriores a 1990, se utilizó la siguiente fórmula:

Número de familias(Tasa de Crecimiento anual)ⁿ

Las delegaciones Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza tienen tendencia a decrecer en su población, por lo cual sus proyecciones se estiman de la siguiente forma:

Número de familias * tasa de crecimiento = Estimación obtenida

Número de familias - Estimación obtenida = Proyección familiar

Estimacion total de familias por Delegaciones de 1991 a 2004.

Cuadro 5

Año	F a m i l i a s E s t i m a d a s										Total
	Azacapotehco	Coyacacán	Guillermo A. Masías	Itzacaco	Itzapalapa	Alvaro Obregón	Benito Juárez	Cauhtémoc	Miguel Hidalgo	Veruñtino Carreras	
1991	103723.6	148634.6	266781.5	94566.6	311149.0	137786.6	115120.2	157443.7	90035.7	117438.8	1550681
1992	104320.6	154997.5	270715.2	95324.3	328437.7	141746.8	116249.4	157809.3	98026.4	117238.0	1584902
1993	104921.1	161632.8	274706.9	96088.6	346763.2	145820.9	117389.7	158165.7	97867.4	117037.5	1620404
1994	105525.0	168552.2	278757.4	96857.9	368070.9	150012.1	118541.2	158543.0	97852.2	116837.4	1657550
1995	106132.4	175767.7	282867.7	97633.9	386453.8	154323.8	119703.9	158911.1	97836.9	116637.6	1696269
1996	106743.3	183292.2	287038.6	98416.1	407971.5	158759.3	120878.1	159280.1	97821.7	116438.1	1736639
1997	107357.7	191138.7	291271.0	99204.6	430687.4	163322.4	122063.8	159850.0	97806.4	116239.0	1778741
1998	107975.7	199321.2	295565.8	99999.5	454868.0	168016.6	123261.1	160020.7	97791.1	116040.2	1822660
1999	108597.2	207853.9	299923.9	100800.7	479984.0	172845.7	124470.2	160392.2	97775.9	115841.8	1877384
2000	109222.3	218752.0	304346.3	101608.3	506709.5	176813.7	125691.1	160764.7	97760.6	115643.7	1916312
2001	109859.9	226030.9	308833.9	102422.4	534923.1	182924.4	126924.0	161138.0	97745.2	116040.3	1966842
2002	110483.2	235707.1	313387.6	103243	564707.6	188182	128169.0	161512.1	97030.6	115841.9	2018624
2003	111119.2	245797.4	318008.5	104070.2	596150.5	193590.7	129426.3	161887.2	97714.7	115643.9	2073408
2004	111758.8	256319.8	322697.5	104904.0	629344.2	199154.9	130695.8	162263.1	97699.4	115446.2	2130283

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos del XI Censo INEGI, 1990.

Estimación del número de familias en Estados Unidos de América

Dado que los datos obtenidos, a través del Censo registrado en los Estados Unidos de Norteamérica, indican que en el año de 1980 la población hispana contaba con 4 544 331 de residentes, mientras que para 1990, se situaba en 7 687 938 en el Estado de California; en tanto que en el Estado de Texas en 1980 la población de residentes era de 2 965 824 incrementándose para 1990 en 4 339 905, según el Censo antes mencionado.

De esta forma, la suma para los dos Estados es de 7 530 155 de residentes hispanos para 1980; mientras que para el año de 1990 se encontraba en 12 027 843.

De éstos 12 027 843 hispanos que radican en los Estados de California y Texas el 62% son de origen mexicano en 1990, es decir, 7 457 262.6, y debido a que no se dispuso de dicho dato para 1980, se estimó que al igual que en 1990, para 1980 el 62% son de origen mexicano, por lo cual el total de residentes es de 4 668 696.1.

Para estimar el cálculo del número de familias se supuso que cada familia se integraba por cuatro integrantes y utilizando la siguiente fórmula se obtuvo tasa de la tasa de crecimiento:

$$2(1\ 864\ 316 - 1\ 167\ 174) / 1\ 864\ 316 + 1\ 167\ 174 * 1 / 10 * 100 = 4.59933564$$

Crecimiento familiar en los Estados de California y Texas

Cuadro 6

Año	Número de Familias	Tasa de Crecimiento	Familias Estimadas
1991	1 864 316	(1.04599335)	= 1 950 062
1992	1 864 316	(1.04599335) ²	= 2 039 752
1993	1 864 316	(1.04599335) ³	= 2 133 587
1994	1 864 316	(1.04599335) ⁴	= 2 231 696
1995	1 864 316	(1.04599335) ⁵	= 2 334 340
1996	1 864 316	(1.04599335) ⁶	= 2 441 704
1997	1 864 316	(1.04599335) ⁷	= 2 554 006
1998	1 864 316	(1.04599335) ⁸	= 2 671 473
1999	1 864 316	(1.04599335) ⁹	= 2 794 343
2000	1 864 316	(1.04599335) ¹⁰	= 2 922 865
2001	1 864 316	(1.04599335) ¹¹	= 3 057 286
2002	1 864 316	(1.04599335) ¹²	= 3 197 900
2003	1 864 316	(1.04599335) ¹³	= 3 344 981
2004	1 864 316	(1.04599335) ¹⁴	= 3 498 827

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos en Censo U.S.A. 1990.

Demanda nacional

Determinación del mercado meta y mercado potencial

Mercado meta

1991

Población total (número de familias): 1 550 681

% de familias que consumen productos en escabeche : 94.1

% de familias que consumen nopales en escabeche : 16.8

$$1\ 550\ 681 \cdot 0.94166 = 1\ 460\ 224.6$$

$$1\ 460\ 224.608 \cdot 0.16814 = 245\ 524.4 \text{ familias}$$

Según las encuestas levantadas la frecuencia de consumo de frascos de nopal en escabeche es de dos veces al mes y por cada vez que lo consumen compran un frasco, así el consumo total al mes es de dos frascos, es decir, 780 gramos de producto, debido a que el peso drenado es de 390 gramos por frasco, por lo cual el número consumido de frascos por familia es de 24 frascos anuales.

Mercado potencial

- (a) Familias que consumen productos en escabeche
- (b) Familias que consumen nopal en escabeche
- (c) Familias que no consumen nopal en escabeche pero consumen productos en escabeche.

Tomando como base las encuestas aplicadas tenemos que la frecuencia de consumo por familia se obtiene de la siguiente manera:

$$a - b = c$$

$$1\ 460\ 224.6 - 245\ 524.4 = 1\ 214\ 699.6$$

$$1\ 214\ 700 \cdot 24 = 29\ 152\ 800 \text{ frascos anuales}$$

Sin embargo, el resultado anterior es tomado sólo como referencia para la evaluación del proyecto, debido a que no se considerará para los cálculos posteriores.

Demanda Nacional

Cuadro 7

Año	Familias que consumen nopai procesado
1992	250 942.8
1993	256 563.9
1994	262 445.4
1995	268 573.3
1996	274 967.8
1997	281 633.9
1998	288 587.8
1999	297 252.4
2000	303 416.0
2001	311 411.4
2002	319 610.1
2003	328 284.3
2004	337 289.3

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos del Censo XI INEGI, 1990, y en la encuesta levantada en el D.F.

Para realizar la estimación del número anual de frascos se realiza el siguiente procedimiento para 1991, que es el mismo para los años subsecuentes:

dos frascos por mes

2* 12 meses = 24 frascos anuales por familia

24* 245 524 familias = 5 892 576 frascos anuales

Oferta Nacional

Del total de la población que consume nopal procesado en el Distrito Federal se podrá cubrir el 10% del total:

Oferta Nacional

Cuadro 8

Año	Cantidad de frascos que se consume	Cantidad que se cubrirá (10%)
1992	6 022 632	602 263
1993	6 157 536	615 754
1994	6 298 680	629 868
1995	6 445 296	644 530
1996	6 599 232	659 932
1997	6 759 216	675 922
1998	6 926 112	692 611
1999	7 134 048	713 405
2000	7 281 984	728 198
2001	7 473 864	747 386
2002	7 670 640	767 064
2003	7 878 816	787 882
2004	8 094 936	809 494

Fuente: Elaborado en base a datos de la encuesta levantada en el D.F.

Demanda Internacional

Suponiendo que del total de las familias de origen mexicano en E.U.A. sólo consumen el 25% nopal procesado y de éstas últimas, al igual que en el D.F. lo consumen dos veces por mes y que por cada vez que lo consumen es de un frasco, es decir, 24 frascos anuales.

El procedimiento que se utiliza para calcular la cantidad de nopal para el consumo internacional es el siguiente:

Total de familias * %de familias que consumen nopal = familias que consumen nopal
 procesado * consumo anual de frascos por familia = total de frascos

Proyección de la Demanda Internacional

Cuadro 9

Año	Número de familias	Familias que consumen nopal procesado	Frascos totales
1991	1950062	487515	11 700 360
1992	2039752	509938	12 238 512
1993	2133567	533391	12 801 384
1994	2231697	557924	13 390 176
1995	2334340	583585	14 006 040
1996	2441704	610426	14 650 224
1997	2554086	638516	15 324 384
1998	2671473	667868	16 028 832
1999	2794343	698585	16 766 040
2000	2922865	730716	17 537 184
2001	3057286	764321	18 346 344
2002	3197900	799475	19 187 400
2003	3344981	836245	20 089 880
2004	3498827	874707	20 992 968

Fuente: Elaborada en base a datos obtenidos de Census, U.S.A

Demanda insatisfecha

Debido a que el dato en el que nos indica la producción de Herdez y La Costeña hace referencia sólo al de 1993, que cubre el 27% de la demanda total, según La Costeña Ecatepec Edo. de México y Herdez San Luis Potosí, se comenzó a calcular la demanda insatisfecha a partir de dicho año, y para calcular la producción de los años posteriores para estas empresas, se tomo como punto de referencia que la producción crece al mismo ritmo que el de la población.

1993

Demanda de frascos = 12 801 384

% que cubre el resto de las compañías = 15%

$12\ 801\ 384 \cdot 15 = 1\ 755\ 054$ frascos

Producción de las compañías de Herdez y La Costeña= 3 493 514 frascos

Oferta Total: $1\ 755\ 054 + 3\ 493\ 514 = 5\ 248\ 568$ frascos

Demanda Insatisfecha = $12\ 801\ 384 - 5\ 248\ 568 = 7\ 552\ 816$ frascos

Para los años posteriores se utiliza el mismo procedimiento.

Producción para el mercado internacional considerando que se cubrirá el 15% de la demanda internacional insatisfecha, tenemos que la producción que se destinara al mercado internacional es la siguiente:

Demanda Insatisfecha y Oferta Total Internacional de la planta procesadora

Cuadro 10

Año	Demanda Insatisfecha Frascos	Oferta total de la empresa 15% frascos
1993	7 552 816	1 132 922
1994	7 900 204	1 185 031
1995	8 263 564	1 239 535
1996	8 643 632	1 296 545
1997	9 041 386	1 356 208
1998	9 457 011	1 418 552
1999	9 891 964	1 483 795
2000	10 346 938	1 552 041
2001	10 824 343	1 623 651
2002	11 320 566	1 698 085
2003	11 841 229	1 776 184
2004	12 385 851	1 857 876

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos de Census Bureau, USA, 1992; y tiendas de autoservicio (Price Club y Sam's Club, México D.F.)

Oferta total de la empresa

Considerando que se cubrirá el 10% de la demanda nacional y el 15% de la demanda internacional insatisfecha, se realizó el cálculo a partir de 1995, debido a que es el año en el cual comienza el proyecto

Oferta Total

Cuadro 11

Año	Oferta nacional frascos	Oferta internacional frascos	Oferta total frascos
1995	644 530	1 239 535	1 884 065
1996	659 932	1 296 545	1 956 477
1997	675 922	1 356 208	2 032 130
1998	692 611	1 418 552	2 111 163
1999	713 405	1 483 795	2 197 200
2000	728 198	1 552 041	2 280 239
2001	747 386	1 623 651	2 371 037
2002	767 064	1 698 085	2 465 149
2003	787 882	1 776 184	2 564 066
2004	809 494	1 857 878	2 667 372

Fuente: Elaborado en base a datos del INEGI, US Bureau of the Census, 1992. Y la encuesta de consumo levantada en este proyecto.

Comercialización

A pesar de ser un aspecto que se le da poca importancia en los estudios, la comercialización en el funcionamiento de una empresa es de suma importancia, debido a que se puede estar produciendo el mejor artículo en su género, al mejor precio pero si no se tiene la correcta red de comercialización para hacerlo llegar al consumidor, lo anterior no sirve de nada.

La comercialización que se pretende realizar es colocar al producto con una buena presentación, en un sitio y momento adecuado y para llevarlo a cabo hay que resaltarle al consumidor que, el producto al ser envasado es más higiénico; que al llevar marca nuestro producto es sinónimo de garantía y de calidad. El lugar donde se introducirá el producto será en lugares de fácil acceso al consumidor, como son las tiendas de autoservicio mercados populares, ya que de lo contrario, a pesar de que el producto se encuentre a un precio accesible, al consumidor que gusta del producto si le queda lejos el lugar donde se encuentra el producto a su lugar de residencia lo que se gasta en transporte y tiempo los convierte en un producto con un precio elevado.

Para llevar a cabo lo anterior se pretende introducir en la etiqueta recetas para la preparación de platillos con nopalitos. El producto se presentará en envases de vidrio, ya que es el envase más comúnmente encontrado para este tipo de productos, además de que ofrece una atractiva vista al consumidor.

Se llevará a cabo una buena publicidad y promoción, siendo los medios publicitarios tanto para el mercado nacional como el internacional los periódicos, revistas especializadas, folletos de tiendas de auto servicio y spots en la radio, resaltando que se trata de un producto que requiere de muy poco tiempo para prepararlo favoreciendo y ahorrando tiempo, para las amas de casa que tienen un ritmo de vida rápido y trabajan al mismo tiempo.

Se realizarán promociones con la prueba gratis en los centros de auto servicios, repartiéndose a su vez las recetas de comidas con las que se puede preparar los nopales.

Además de lo anterior, en los medios de publicidad mencionados líneas arriba, se insistirá mucho que el producto es fabricado con materia prima (nopales) procedente de la Delegación de Milpa Alta, y esto por que dicha Delegación cuenta con cierto prestigio tanto nacional como internacional por su muy buena calidad en sus nopales.

La principal forma de comercialización para el mercado doméstico será no sólo abastecer las tres cadenas más importantes de México: Aurrera, Gigante, Comercial Mexicana, en las delegaciones analizadas, además de que se contará con agentes de ventas que llevarán al producto a restaurantes, cantinas y la Central de Abastos.

CAPITULO II

ESTUDIO TECNICO

Proceso de Producción

El proceso de industrialización del nopal consiste en los siguientes pasos:

1.-Recepción de materia prima: La recepción del nopal se recibirá a la puerta de la fábrica previamente desespinado por los productores del nopal, se lavará con agua para que posteriormente sean depositados en tambos previamente llenados con agua y bicarbonato de calcio reemplazando éstos ingredientes cada semana para evitar la descomposición del nopal y así, éste tendrá una duración en un buen estado de conservación de hasta tres meses, mismos que serán de gran utilidad sobre todo en los meses de noviembre a febrero donde existe una baja producción de nopal verdura y así poder operar con los mismos costos en lo que se refiere al nopal.

2.-Selección: Se efectúa transportando el nopal verdura hacia unas bandas transportadoras que corren a mediana velocidad para que se puedan separar los productos no aptos para almacenaje y elaboración.

3.-Lavado : El lavado del nopal verdura tiene por objeto eliminar la suciedad y sustancias extrañas que pueden estar adheridas a estas.

Este lavado puede realizarse por tres métodos:

- a) Remojado
- b) Agitación
- c) Por lluvia o aspersión

El método que se va a utilizar en este proyecto es el de lluvia o aspersión, debido a que es el que ofrece las mejores ventajas. En este sistema, la materia prima pasa previamente por un remojado y entra luego a los lavadores y éstos deben reunir las siguientes condiciones:

- a) El agua debe llegar a gran presión.
- b) La lluvia deberá ser fina, pero a gran presión.
- c) La lluvia deberá tocar todas las partes de la superficie del producto.

Para obtener esta última finalidad, se hace llegar la lluvia por encima y por debajo de un transportador, o bien se hace rodar el producto dentro del lavador, uno de los tipos más usados consiste en un tambor perforado y ligeramente inclinado, cuyo interior es

acanalado o de lo contrario tiene un agitador helicoidal, además de que se eliminará casi en su totalidad la baba propia del nopal.

Para conseguir una buena eficacia en este tipo de lavador, hay que tener en cuenta la velocidad con que pasa el producto, el volumen de agua, la presión y temperatura de la misma, la distancia de la lluvia hasta el producto y la carga de producto en el lavador.

4.- Acondicionado : Después del lavado, el nopal verdura pasa al cortado, u otras operaciones especiales según sean las hortalizas, y de las cuales se tratarán oportunamente en particular cada caso. La zanahoria se cortara con cuchillos especiales que entran en contacto con la hortaliza al pasar por las bandas transportadoras. El cortado de zanahorias puede ser en tiras o en rodajas. En cuanto a las formas de las máquinas peladoras, son variables.

En el tipo Dunkley, la verdura entra en la peladora, la cual la transporta a una parte donde sufre la acción de chorros de agua caliente, en el caso del ajo, cebolla, zanahoria y chile. De ahí pasa bajo una lluvia de lejía caliente, que cae por debajo y por encima de la malla, mojando toda la superficie de la verdura y atacando la cascara. Luego la verdura es sometida a la acción de fuertes chorros de agua que eliminan la cascara desagregada y lavan la verdura, retirando los restos de álcali que puedan retener.

5.- Escaldado: El escaldado consiste en la inmersión del producto en agua a una temperatura de 95°C. por un tiempo variable. La temperatura aplicada y la duración dependen de la especie de su estado de madures y de su tamaño. El escaldado se efectúa en atención a los siguientes objetivos:

- a) Inactivación de las enzima
- b) Ablandamiento del producto
- c) Eliminación parcial de los gases intercelulares
- d) Fijación y acentuación del color natural
- e) Reducción parcial de los microorganismos presentes
- f) Desarrollo del sabor característico

La inactividad de las enzimas mejora la calidad del producto, reduciendo los cambios indeseables de sabor y color. Además, favorece la retención de algunas vitaminas, como la vitamina C.

6.- Selección: Después de preparado el producto y antes de ir al envase, se hace una nueva selección, con objeto de eliminar todos aquellos productos que posteriormente a las operaciones antes mencionadas, presenten defectos que puedan afectar la calidad. Se efectúa la selección a mano, teniendo en cuenta los defectos que se noten en el producto.

Para esto se usan mesas especiales llamadas sanitarias, sobre las cuales, por medio de cintas transportadoras, corre el nopal verdura, el cual es seleccionado y separado por obreros que están al cuidado de dichas mesas.

El producto es transportado a piletas o recipientes individuales, donde se conservan

en agua hasta el momento de ser envasado, a fin de impedir el ennegrecimiento del producto.

7.- **Envase y llenado:** El producto ya listo y seleccionado, es llevado a los envases. Estos llegan a las mesas sanitarias previo un lavado que se efectúa por máquinas automáticas, de las que existen varios sistemas. Una de ellas consta de un depósito con agua hirviendo, donde giran cepillos dispuestos alrededor de un tambor. Los envases sufren la acción de los cepillos y pasan luego a un segundo tambor, donde reciben en su interior un chorro de agua hirviendo y después un chorro de vapor seco que los seca instantáneamente, evitando así la herrumbre.

Los envases son llevados a las mesas por transportadores metálicos, o por rieles aéreos especiales, y los obreros proceden entonces a colocar el producto preparado dentro de ellas.

Antes de proceder al llenado conviene escurrir los envases del agua procedente del producto. Esta operación se puede realizar a mano o utilizar escurridoras mecánicas. Una vez completada su carga del producto respectivo, se llena con vinagre y agua que tiene por finalidad:

- a) Llenar los espacios que deja el producto.
- b) Desalojar el aire que puede producir alteraciones en el producto.
- c) Actuar de intermediario para la transmisión de la temperatura.
- d) Actuar de amortiguador evitando así que el producto sufra durante el transporte.
- e) Acentuar y mejorar el gusto característico del producto.

8.- **Agotado o túnel de pre-esterilización:** Este procedimiento se efectúa por medio de un aparato, el cual se utiliza para el calentamiento de los productos envasados sin tapa. El calentamiento permite sacar el aire del producto y alcanzar la temperatura óptima para el cierre. El túnel puede utilizarse también para enfriar los envases después de la esterilización. El túnel consta de lo siguiente:

- a) Cadena transportadora de velocidad ajustable.
- b) Tinas de recepción del producto (nopal, verdura y hortalizas) para el llenado de envases.
- c) Llenadora del líquido de cobertura.
- d) Entrada de vapor, para el calentamiento de los envases.
- e) Manómetro de presión del vapor.
- f) Llave para controlar la presión de vapor.
- g) Entrada de los envases en el túnel. A los costados de la cadena se encuentran guías que evitan la caída de los envases.
- h) Termómetro para medir la temperatura del túnel.
- i) Tapa de control y de limpieza.

- j) Entrada del agua para enfriar los envases esterilizados.
- k) Llave de control de agua de enfriamiento.
- l) Manómetro de la presión del agua.
- m) Salida de los envases esterilizados.
- n) Mesa de recepción de los envases
- o) Motor eléctrico de velocidad variable, por el mando de la cadena transportadora.
- p) Salida a la máquina cerradora.
- q) Descarga del condensado
- r) Descarga para la limpieza del túnel.

9.- Cerrado: Terminada la pre-esterilización, se procede a cerrar definitivamente el envase para someterlo a la esterilización, a una velocidad de 2.5 segundos promedio por cada frasco. El cerrado del producto procesado se realiza medio de máquinas.

10.- Esterilización: Esta operación consiste en someter el producto a la acción de temperaturas elevadas durante un tiempo suficiente, con objeto de destruir todos los microorganismos presentes, a fin de asegurar la conservación del producto inalterado durante tiempo indefinido. Aunque todas las operaciones del proceso de la conserva tienen particular importancia, es indudable que esta última requiere especial atención, puesto que de ella depende en gran parte el éxito de la conserva. En la práctica se puede decir que la esterilización total, absoluta es difícil de alcanzar. Si la operación es insuficiente, se corre el riesgo de tener más o menos rápidamente fermentaciones, que redundan en perjuicio del consumidor y del productor. Por el contrario si la esterilización ha sido exagerada, se tendrá un producto cuyas características originales han sido modificadas en mayor o menor grado desmereciendo la calidad. Por lo tanto el secreto está en conservar un equilibrio tal, de manera que se asegure la buena conservación y presentación del producto tratado.

La esterilización dentro de los aparatos usados a ese efecto, se realiza por conducción, que es la transmisión del calor de molécula a molécula, a través de la masa de un cuerpo. En la esterilización de la conserva, el transporte de calor se realiza por los medios adecuados según sean las características del producto.

La comprobación de la temperatura máxima alcanzada en el centro del envase, y su marcha durante su esterilización, constituyen buenos datos de orientación del proceso.

La esterilización debe asegurar una conservación indefinida o prolongada, y a la vez mantener las cualidades indispensables para hacer agradable la presentación del producto: aspecto, sabor, textura, color, etc. afectando al máximo su valor alimenticio, es decir, que el producto sea sano agradable y de buen valor bromatológico.

Es indiscutible que el factor sanidad en el alimento debe ser preponderante, por lo que los demás estarán supeditados a este en el grado necesario, debiendo el producto recibir las dosis de calor necesario, la que estará en función de la temperatura y del tiempo indispensable. Esta temperatura y el tiempo necesario, para alcanzar la temperatura de esterilización en toda la masa están influidos por varios factores que son :

- a) Forma y tamaño del recipiente
- b) Consistencia del producto
- c) Material del recipiente
- d) Composición de los jarabes (agua utilizable para el escabeche)
- e) Porcentaje de coloides presente
- f) Acidez y PH del producto
- g) Temperatura inicial del producto
- h) Sistema de temperatura del esterilizador
- i) Sistema de enfriado

Debido a que varían las temperaturas de esterilización el sistema o el tipo de esterilizador estará dado por la posibilidad de usar unas u otras temperaturas de esterilización, o por la necesidad de alcanzar temperaturas mayores de 100°C.

Se pueden dividir los tipos de esterilizadores en :

- a) Esterilizadores abiertos, a baño de agua hirviendo
- b) Esterilizadores abiertos, a baño de salmuera
- c) Esterilizadores abiertos, a vapor
- d) Esterilizadores cerrados, a presión, o autoclaves

En el proyecto que se está desarrollando se utiliza un esterilizador cerrado a presión, es decir, autoclave, en donde el producto se introducirá por medio de canastillas.

Tiempo de Esterilización: Se contará a partir del momento en que la temperatura ha alcanzado el grado adecuado. Por lo tanto, se deberá levantar la temperatura hasta ese punto lo más rápido posible. La variación de los tiempos y las temperaturas de esterilización se harán en relación a el grado de penetración del producto.

11.- **Enfriado :** Una vez terminada la esterilización, hay que enfriar lo más rápido posible los envases a fin de detener el proceso de cocción.

El enfriado del producto se elaborará por medio del autoclave, el cual consta de una entrada de agua por la parte inferior, a una presión de algunas atmósferas, al paso que por la parte superior se inyecta aire o vapor a presión. En el fondo del autoclave se debe colocar una pequeña capa de agua, la cual tiene por objeto evitar que el agua que entra a presión forme una lluvia la que condensando el vapor, provocará un descenso brusco de la presión, que es lo que se busca evitar.

El enfriamiento, tiene el fin de bajar rápidamente la temperatura del enlatado o enfrascado, para reducir las pérdidas de aroma, sabor y consistencia del producto.

El agua para enfriamiento debe clorinarse para evitar el peligro de la contaminación del producto.

La temperatura del producto se debe bajar hasta unos 5°C. arriba de la del ambiente. De esta manera la parte externa de los envases se seca sola.

12.- Etiqueta: El etiquetado se efectúa por medio de una maquina etiquetadora, en la cual la etiqueta no debe ir pegada al frasco, para evitar que en ese lugar se produzca un principio de corrosión, además de que en el etiquetado del producto se aplica pegamento en las orillas de la etiqueta.

13.- Embalaje: Debe ser acordado entre el fabricante y el consumidor durante su almacenamiento y transporte. Utilizandose generalmente cajas de cartón o algun otro material apropiado que tenga la debida resistencia.

Para exportación, deben ir cubiertas con una película protectora de poliester, para cumplir con la legislación Europea y FDA.

Se considera que el envase es adecuado para los fines de este proyecto ya que cumple con los requisitos para un buen envasado del producto.

Se propone realizar la presentación de 460 ml., contemplando que el envase de vidrio de considera de mayor presentación para la exportación.

Proceso de Producción

Cuadro 12

Etapas del proceso del nopal
1.-Recepción de materia prima y pesado
2.- Selección de materia prima
3.- Lavado
4.- Acondicionado de materia prima
5.- Escaldado
6.- Selección
7.- Envase y llenado
8.- Agotado
9.- Cerrado
10.-Esterilizado
11.-Enfriado
12.-Etiquetado
13.-Embalaje

Fuente: Taller de Frutas y Hortalizas, Número 24, Ed. Tillas, México.

Diagrama de flujo del proceso productivo

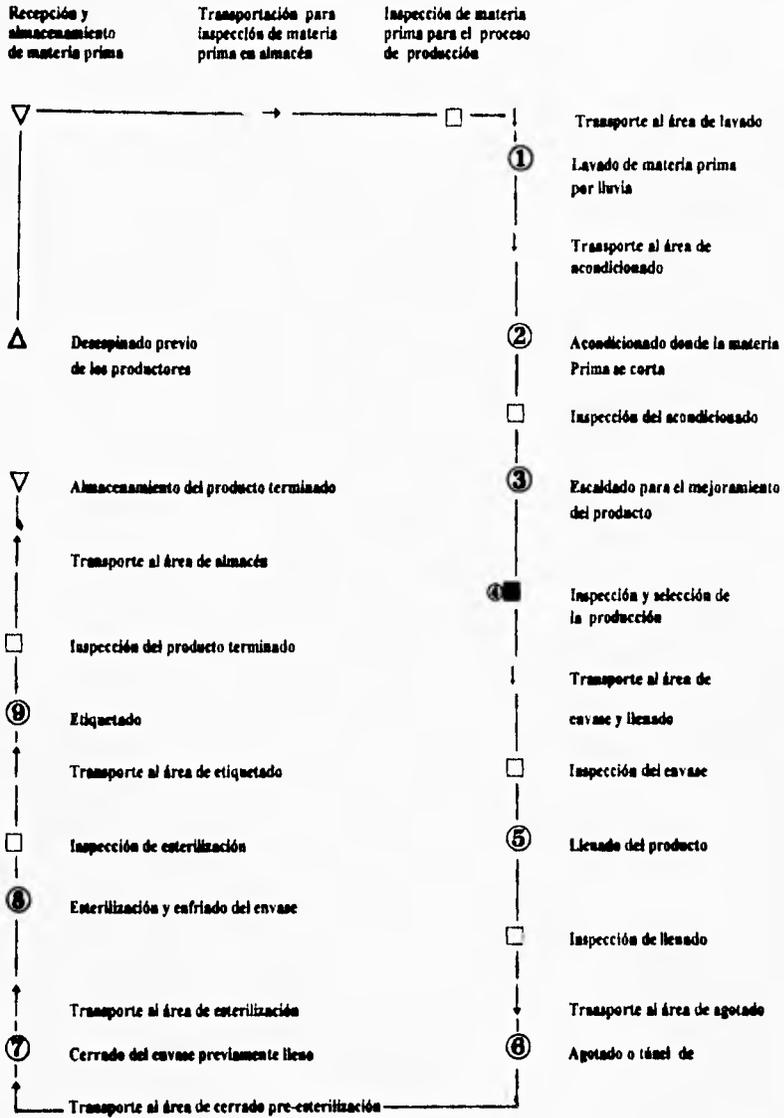
El análisis de un proceso puede definirse como la subdivisión o la descomposición de un proceso de producción en sus operaciones componentes y en sus movimientos concomitantes de materiales, de modo que cada operación y cada manipulación de material puedan estudiarse y así mismo averiguar su necesidad y eficacia en el proceso.

Con respecto a cada operación del proceso, importa conocer con exactitud que se está haciendo con las materias primas, y por que se hace. Donde se refiere al punto en que se realiza el trabajo en la fábrica, con las distancias entre las operaciones, y cuándo se refiere al orden de sucesión de éstos en el proceso, o al momento preciso en que tiene que ejecutarse una operación. Los detalles minúsculos o los elementos de movimiento de la ejecución de la tarea no se registran, entonces por que los resultados del análisis del proceso pueden eliminar algunos y transformar en forma tan compleja otras operaciones que estos detalles carecerían de sentido y se desperdiciaría el esfuerzo gastado para compilarlos.

La mejor manera de presentar el diagrama de flujo es por medio de uno o varios tipos de gráficos que utilicen símbolos con los cuales pueda llevarse a cabo el proceso, lo que indica que el gráfico es una representación gráfica de los acontecimientos que se producen durante una serie de actos u operaciones y de la información concerniente a las mismas. Siendo los símbolos utilizados para este proceso de producción los siguientes:

- Operación
- Transporte
- D Demora
- ▽ Almacenamiento
- Inspección
- Operación combinada
- △ Actividad ajena al campo de investigación. Operación externa

Diagrama de flujo



Localización

Macrolocalización

La fábrica procesadora de nopal que se instalará en el presente proyecto se ubicará territorialmente en la República mexicana, Distrito Federal, como se muestra en el mapa 1, al Sur de la Ciudad de México en la Delegación de Milpa Alta** (ver mapa 2). En la cual sus coordenadas geográficas extremas son: Al norte 19° 13" al sur 19° 03" de latitud norte al este 98° 57", y al oeste 99° 10" de longitud oeste. En este sentido la Delegación Milpa Alta representa 19.18 % del área total del D.F. De esta forma colinda al norte con las delegaciones Xochimilco y Tláhuac, al este con los municipios de Chalco, Tenango del Aire y Juchitotec del Estado de México, al sur limita con los municipios de Tlalnepantla y Tepoztlán del Estado de Morelos; al oeste colinda con las delegaciones Tlalpan y Xochimilco. Milpa Alta ocupa el primer lugar a nivel nacional en la producción del nopal y su cultivo representa la principal actividad económica ya que el 70 % de sus habitantes de esta Delegación se dedica a ello.

De las 5149 hectáreas dedicadas al cultivo del nopal que posee la República Mexicana, 4024.5 se encuentran en Milpa Alta, teniendo una producción en toneladas de 288,289 para 1992.

Dentro de sus localidades principales encontramos:

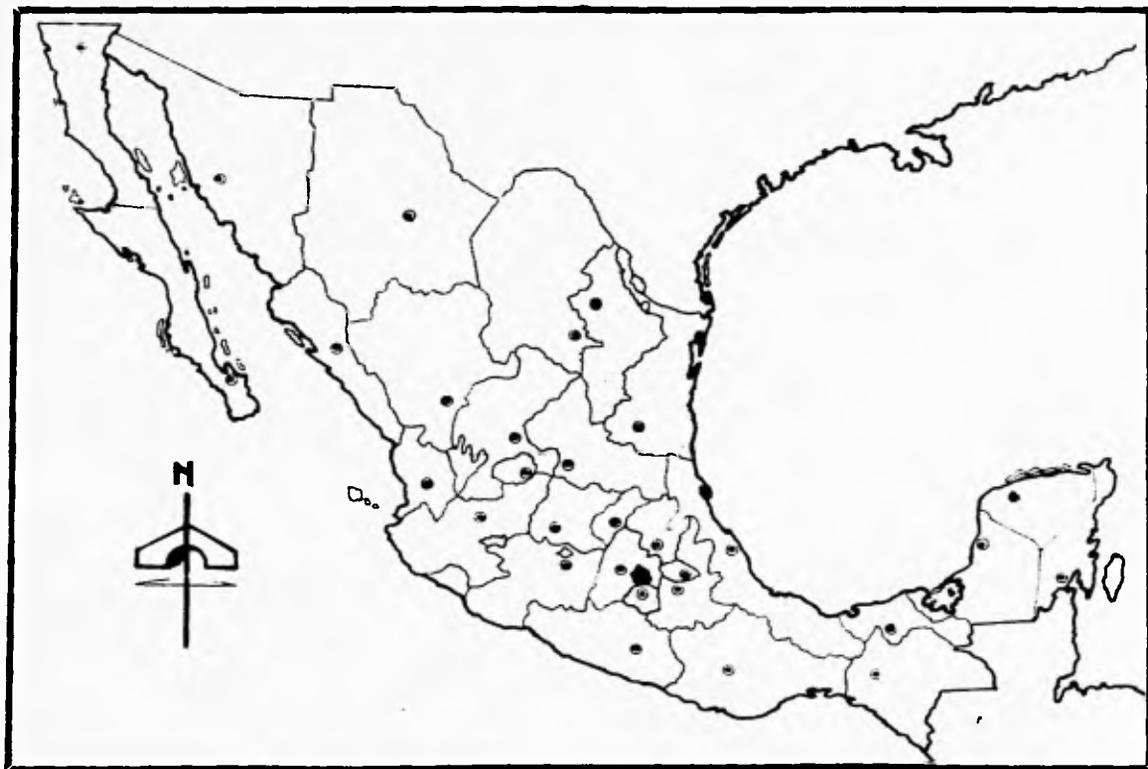
San Antonio Tecómiti
San Pedro Atocpan
Villa Milpa Alta
San Juan Tepeñahuac
San Cuauhtenco
San Pablo Oztotepec
San Lorenzo Tlacoyucan

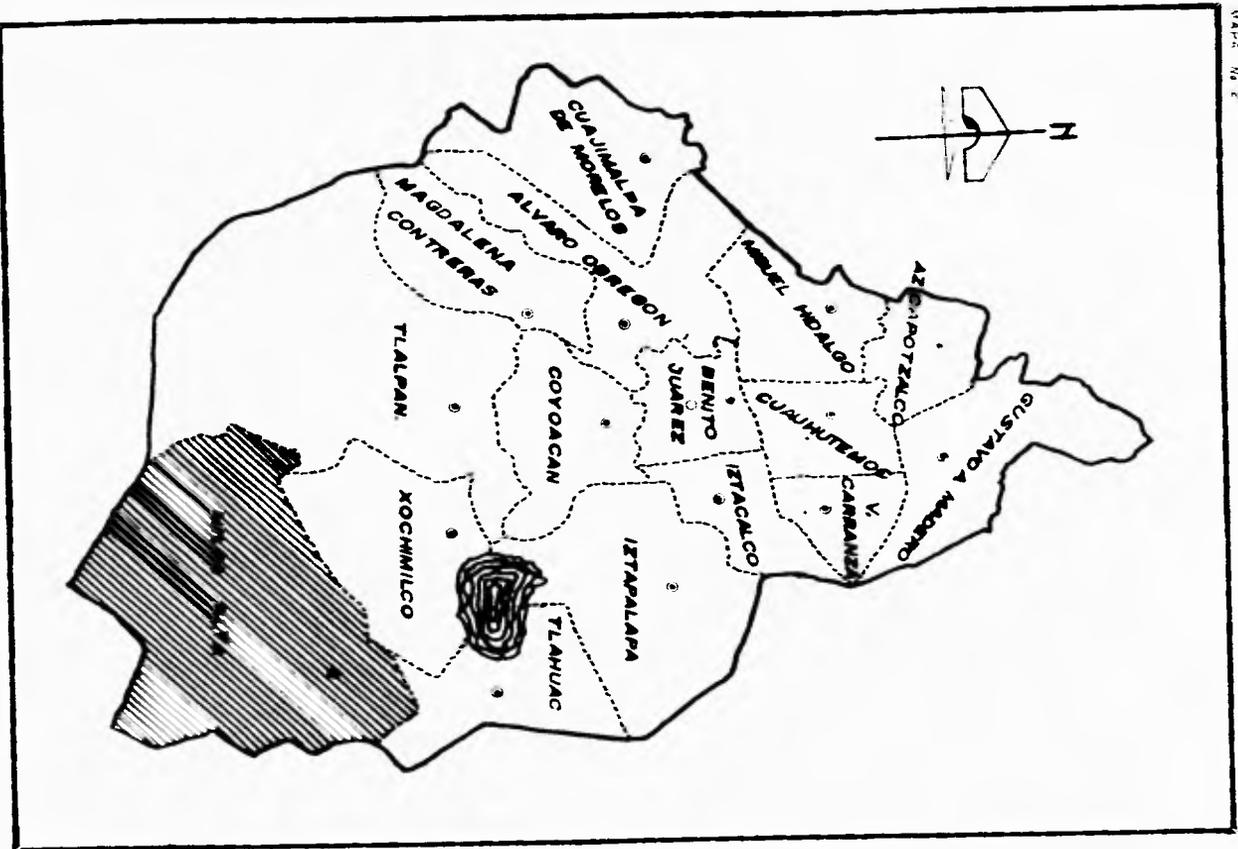
El clima que representa la Delegación de Milpa Alta es templado subhúmedo con lluvia en verano lo cual favorece benéficamente para la producción del nopal (opuntia-ficus indica). Las principales corrientes y cuerpos de agua, son los arroyos, Tlatixhualanca y el Cuatzin. La Delegación de Milpa Alta esta formada por 11 poblados y la cabecera municipal de Villa Milpa Alta. (mapa 3)

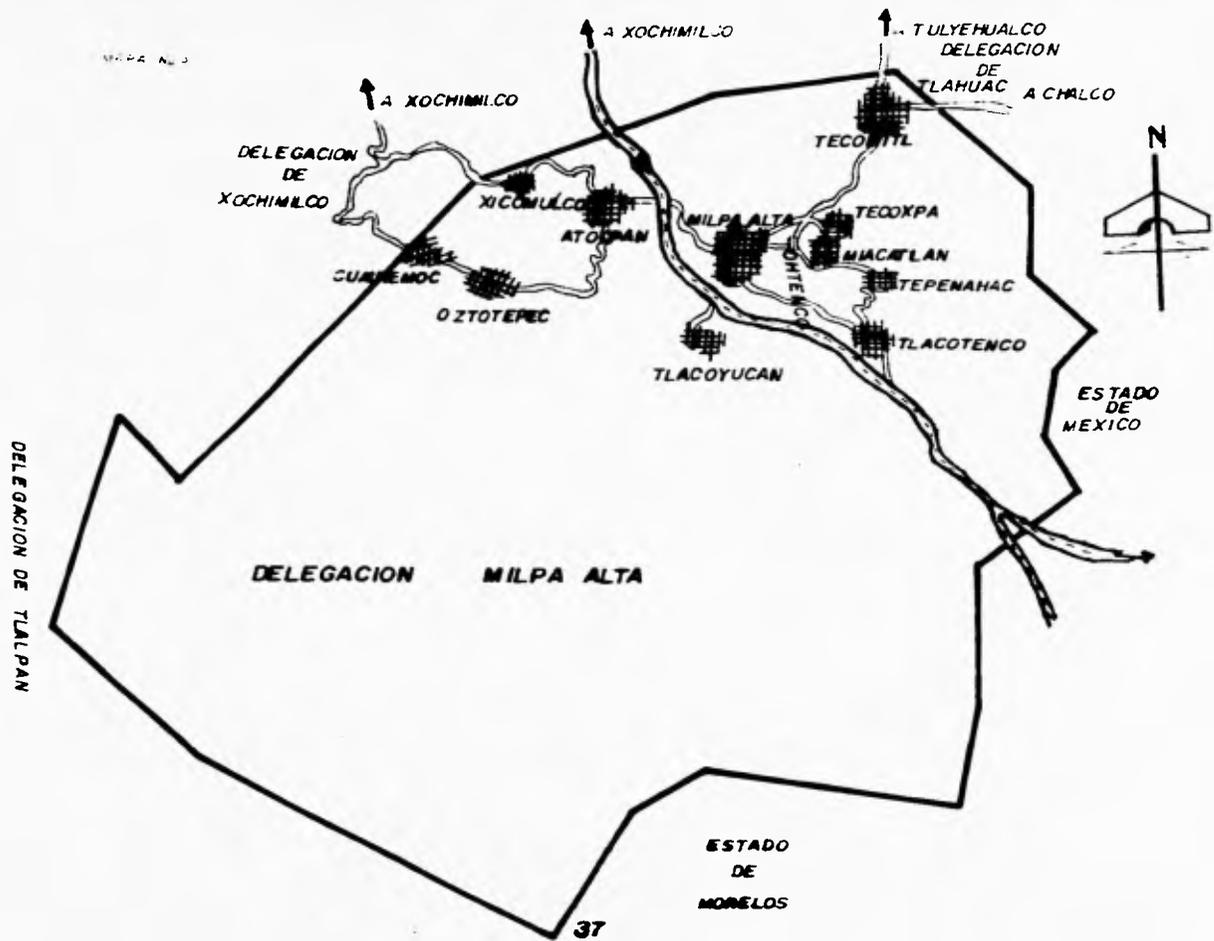
Esta Delegación está prácticamente ubicada en el centro de consumo más importante del país, que es el área metropolitana con aproximadamente 20 millones de habitantes, y que además se localiza rodeada de un radio de 200 km. de importantes ciudades, las cuales pueden apreciarse como un mercado potencial de consumo.

En relación a la determinación del lugar en donde se proyecta constituir la planta, no existe problema alguno, dada la disposición de carreteras, electricidad, drenaje y otros servicios, dentro de esta Delegación Política.

** Cuaderno Milpa Alta. INEGI, 1990







Microlocalización

Las principales zonas productoras de nopal verdura en la Delegación Milpa Alta, D.F. se concentran en los poblados de Villa Milpa Alta, San Francisco Tecoxpa, San Agustín Ohtenco, San Jerónimo Miacatlán, San Antonio Tecomitl, San Juan Tepenáhuac, Santa Ana Tlacotenco, San Lorenzo Tlacoyucan, San Pedro Atocpan, y San Pablo Oztotepec.

La localización de la planta procesadora de nopal, estará en el poblado de San Agustín Ohtenco, tiene una superficie de 102 hectareas, y un rendimiento de 62 tons./ha. con una producción total de 6,324 tons. de cultivo.

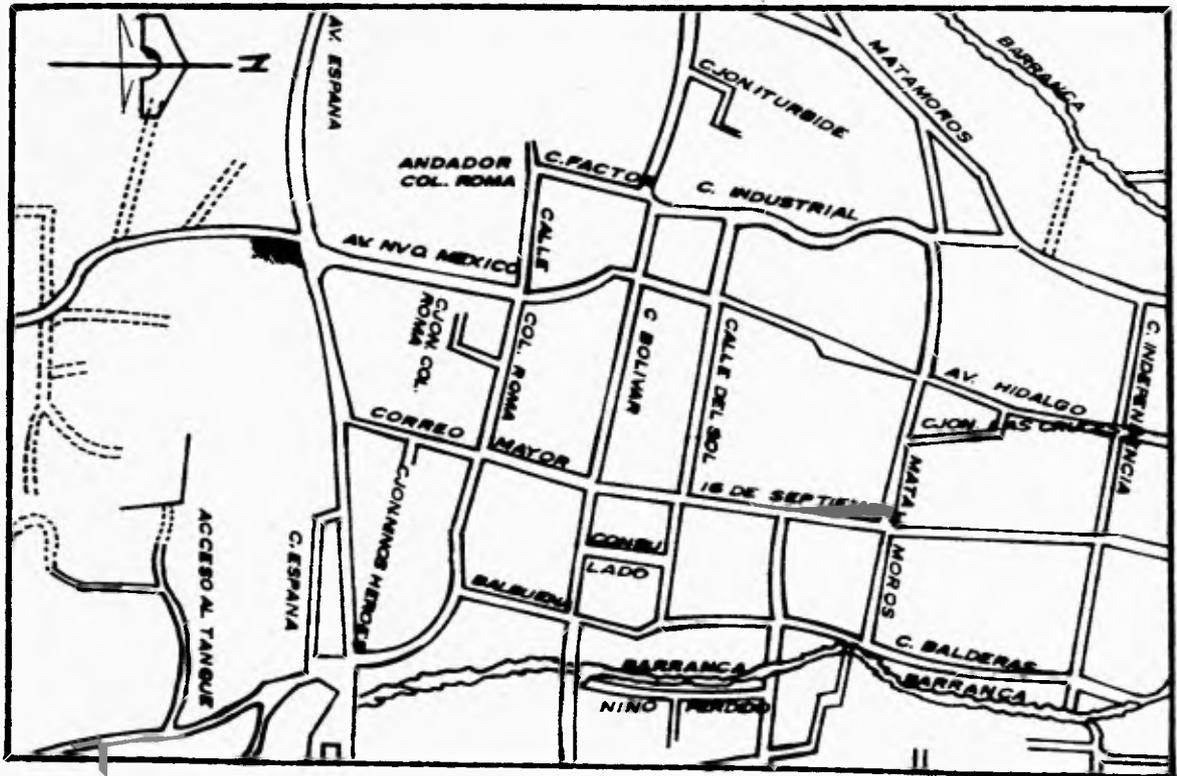
La zona geográfica contemplada para la ubicación del proyecto facilita los requerimientos básicos, para proporcionar una producción satisfactoria a nivel delegacional. Se prevé el poblado de San Agustín Ohtenco para poner las instalaciones requeridas en el proyecto, ya que existen posibilidades satisfactorias en lo que se refiere a la distribución de agua potable, agua residual tratada, sistemas de drenaje, vías de acceso terrestres para facilitar la transportación del producto, una suficiente red de electrificación, redes de comunicación (telmex), así como los requerimientos de mano de obra necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

En este sentido el poblado de San Agustín Ohtenco proporciona en buena medida, una expectativa favorable para la inversión.

Bajo las perspectivas anteriores, tenemos que la compra de un terreno apropiado con nuestras necesidades debe tener una superficie de 40m. de largo por 20m. de ancho, y dicha compra se realizará en el poblado de San Agustín Ohtenco, entre la Avenida Nuevo México y Avenida Nueva España, como se indica en el mapa de localización número 4.

Dentro del proyecto los principales factores a considerar en la microlocalización son:

- a) Agua potable
- b) Electricidad
- c) Transporte
- d) Drenaje
- e) Medios de comunicación
- f) Mano de obra
- g) Mercado de consumo



Principales Entidades de producción de nopal verdura

Las principales productoras de nopal verdura dentro del territorio nacional se muestra en el siguiente cuadro, resaltando ampliamente el Distrito Federal, específicamente la Delegación de Milpa Alta.

Superficie cultivada con nopal verdura por Entidad Federativa, 1992.

Cuadro 13

Entidad Federativa	Producción en toneladas anuales
D.F.	288 289
San Luis Potosí	1 921
Morelos	9 000
Jalisco	1 016
Aguascalientes	533
Zacatecas	269

Fuente: Cuaderno estadístico delegacional, Milpa Alta Distrito Federal, 1993, INEGI.
SARH . 1992 . Anuario Estadístico de la producción agrícola de México.

Principales cultivos en la Delegación de Milpa Alta.

Para tomar en cuenta la importancia que se da al nopal verdura en su cosecha, se tiene el cuadro 13, el cual muestra los principales cultivos cosechados en la Delegación Milpa Alta.

Principales cultivos en Milpa Alta, 1992

Cuadro 14

Concepto	Distrito Federal toneladas	Milpa Alta toneladas
Cultivos cíclicos		
Maíz grano	15 885.0	4 996.0
Avena forrajera	50 617.0	6 700.0
Haba	481.0	207.0
Maíz forrajero	4 007.0	2 570.0
Haba asociada	145.0	99.0
Ebo	568.0	310.0
Frijol	206.5	21.0
Cultivos Perennes		
Nopal	288 289.0	288 289.0
Alfalfa	3 087.0	2 298.0
Veza de invierno	579.0	475.0
Ciruelo	258.0	114.0
Higo	185.0	60.0
Durazno	161.0	73.0
Pera	162.0	45.0

Fuente: Cuaderno Estadístico Delegacional, Milpa Alta D.F. INEGI, 1993.

Nivel de producción de nopal verdura en la Delegación de Milpa Alta.

Producción de nopal verdura en los diferentes meses del año en la Delegación Milpa Alta D.F. (1992).

Cuadro 15

Mes	Nivel de producción
Enero	B
Febrero	B
Marzo	M
Abril	A
Mayo	A
Junio	A
Julio	A
Agosto	A
Septiembre	M
Octubre	M
Noviembre	B
Diciembre	B

	Toneladas
A = Alta producción	186 186.05
B = Baja producción	42 042.31
M = Mediana producción	60 060.24

Fuente: SARH. Delegación en el Distrito Federal y Unión de Agricultores de Nopal Milpa Alta D.F.

Composición y características del producto

Ingredientes básicos

Nopales sanos, limpios y tiernos.

Cloruro de sodio

Agua

Hortalizas

Aceite vegetal comestible

Espicias

Vinagre

Azúcares

Las características Físico-químicas y Microbiológicas del producto son las siguientes:

Características Físico-químicas

Cuadro 16

Concepto	Máximo %	Mínimo %
Cloruro expresado en % NaCl	5.0	0.5
Acidez expresada en %	2.5	0.5
pH	5.0	3.0
Llenado % volumen del envase	---	90.0
Espacio libre % del volumen	10.0	---
Vacio	---	10.5

Fuente: SARH, 1980, Estudio de la Producción de nopal verdura.

Microbiológicas

El producto objeto de esta norma no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas, que puedan afectar la salud del consumidor o provocar deterioro del producto.

La presentación del producto es en tarro de vidrio, con un peso neto de 460 g. la tapa es giratapa, cubierta con plastisol.

Requerimiento de materia prima

Los insumos y materias primas que se requieren para el proyecto de inversión del procesamiento del nopal, se tiene que la materia prima principal, es decir, el nopal representa el principal cultivo en el área agrícola de la Delegación de Milpa Alta de donde se va a extraer.

En este sentido, la formulación del procesamiento del nopal y en base a los datos anteriores, se hace el requerimiento de las materias primas que no se encuentran en la Delegación de Milpa Alta y las cuales se extraen de la Central de Abastos del D.F., como son: ajo, cebolla, zanahoria, chile cuaresmeño, sal, vinagre y aceite.

De esta forma el abasto de las principales materias primas se localiza en el perímetro de las instalaciones de la empresa.

Las características y la capacidad de las materias primas así como de los insumos que requiere una planta industrial son aspectos muy importantes que definen el tamaño de la planta así como en la selección de maquinaria, que debe utilizarse en el proceso de producción.

Características de la materia prima

Nopal

El nopal es una de las plantas con gran capacidad de adaptación al medio, esta adaptación se efectúa mediante modificaciones morfológicas como hábitos, diferencia en espinas, etc.

La composición química de las cenizas de los cactáceos varía en las distintas especies y también dentro de una misma especie, de acuerdo a la composición química del suelo y con los complicados fenómenos mediante los que esas plantas disponen de sus nutrientes, además, estos fenómenos se relacionan con la acidez, salinidad, conductividad, grado de disociación o ionización, humedad y textura del suelo.

Los componentes principales de las cenizas son calcio y potasio, además de algo de magnesio, sílice, sodio y pequeñas cantidades de hierro y aluminio, los cuales predominan en forma de carbonatos aunque también se encuentran como cloruros, sulfatos, y en pequeñas cantidades fosfatos.

Composición química por 100 g. de nopal, según varios autores.

Cuadro 17

Componentes	Villarreal	Dugast	Escobar	Lozano	X
Agua	91.80	92.2	83.55	92.05	89.75
Proteína	00.66	00.63	00.40	00.52	00.5525
Grasa	0.11	0.16	0.20	0.09	0.14
Hidratos de carbono	5.50	4.54	8.00	5.61	5.913
Celulosa	1.15	1.06	-----	-----	1.05
Cenizas	1.58	1.41	3.40	1.08	1.868

Fuente: SARH, México 1982.

Contenido de cenizas y celulosa

Cuadro 18

Especie	Cenizas	Cenizas	Contenido de celulosa	Contenido de celulosa
	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca
<i>Opuntia-ficus indica</i>	2.1	15.2	11.38	81.88

Fuente: SARH, México. 1982.

Contenido de proteínas y aminoácidos indispensables, de las muestras analizadas, los datos se expresan en porcentaje del material húmedo.

Cuadro 19

Muestra	Humedad	Proteínas	Argina	histidina	Lisina	metionina	treonina
Nopales	91.25	1.07	0.031	0.016	0.043	0.008	0.052
Chile Jalapeño	91.50	1.01	0.020	0.012	0.030	0.006	0.045

Fuente: Nopal, Suárez, et al., 1984.

Contenido de pectinas en varias especies de nopal

Cuadro 20

Especie	Pectina total		Protopectina		Pectina soluble	
	% Base húmeda	Base seca	% Base húmeda	Base seca	% Base húmeda	Base seca
Opuntia ficus indica	1.91	13.84	0.097	3.56	1.418	10.28
Opuntia ficus indica V	1.1	8.39	0.622	3.58	0.478	4.02
Opuntia Robusta	3.3	26.61	0.653	5.26	2.64	23.87

Fuente: Villarreal, et al., 1973

Zanahoria (*Dacus carota*) :

La zanahoria para envasar debe ser tierna, de buen tamaño y de color amarillo intenso. El tamaño debe oscilar entre 2.5 cm. de diámetro y 5 de largo, pues si es mayor resulta fibrosa, dura y de sabor fuerte, y si por el contrario es más pequeña, resulta demasiado acuosa y sin gusto. Una vez llegadas a la fábrica, se lavan cuidadosamente bajo chorros de agua a gran presión, previa la eliminación de las hojas y el cuello.

El lavado se realiza por medio de un lavador, donde se le elimina polvo, materia extraña, etc. Para esta hortaliza se accionan unos cepillos con que cuenta este equipo para darle una limpieza profunda. Después se clasifican por tamaños, generalmente se efectúan tres clasificaciones según el diámetro.

Continúan por medio de una banda transportadora hasta llegar a una cortadora automática y pasan por una serie de cuchillas que las cortara en rodajas de 0.3 cm. de espesor. Se procede después a efectuar el pelado, el cual se realiza, por peladores a vapor a presión. Inmediatamente, las zanahorias se lavan de nuevo para sacar los restos de cascara. Las rodajas se reciben en charolas y son llevadas manualmente a la marmita donde se escaldan a una temperatura de 90°C. durante siete minutos.

Chile cuaresmeño

El chile de 4.6 a 6.0 cm. de longitud se recibe en arpillas y se colocan en el almacén frío a 10°C y de 86 a 91 % de HR para que no se modifiquen sus características sensoriales y de humedad.

La selección y limpieza se desarrolla colocando el chile sobre una banda transportadora donde al mismo tiempo que se selecciona manualmente de defectos (pudrición, flacidez, etc.) después se efectúa la limpieza que consiste en eliminar el pedúnculo.

El lavado se efectúa cuando pasa por un lavador, para eliminar tierra, carga microbiana y materia extraña y el corte se efectúa cuando pasan en una banda transportadora a una cortadora que tiene una serie de cuchillas que lo cortan longitudinalmente en cuatro segmentos.

Posteriormente para realizar el escaldado se colocan en una marmita en donde se escalda con las zanahorias y se colocan en un recipiente para su mezclado con las otras hortalizas.

Cebolla.

Se debe dar preferencia a las variedades más ricas en aceites esenciales, para obtener productos de aroma intenso. Se eligen las cebollas bien maduras, se pelan eliminando las hojas externas y se cortan con máquinas especiales, en rebanadas o cintas muy finas, (3 a 5 ml.). Después para evitar el ennegrecimiento, se puede escaldar la cebolla durante cinco minutos en una salmuera al 5% de sal, o mejor aun, para evitar pérdida de sustancias solubles, azufrarla durante treinta o cuarenta minutos. Después se colocan al sol hasta su completa desecación, lo cual se conoce por que al doblarlas, se rompen con facilidad.

Para efectuar la selección, se colocan sobre una banda transportadora donde se seleccionan manualmente eliminando así aquellas que estén maltratadas o presenten ataques por microorganismos.

El corte de la cebolla se procede a hacer manualmente cortando primero cola y cabeza, posteriormente cortandose en cuatro segmentos. Finalmente estos pasan a un acitronado en un freidor para su posterior mezclado con las demás hortalizas.

Ajo.

Se utilizan cabezas de ajo blanco de 3.5 a 4.5 cm. de diámetro ecuatorial, se reciben en bolsas y se colocan dentro del almacén de materias primas. Se transportan para eliminar manualmente aquellos que presenten daños físicos marcados o ataques de microorganismos. Se eliminan manualmente las cascarillas cubrientes. Posteriormente los ajos se cortan manualmente a la mitad, después son colocadas en charolas y se llevan al acitronado que se realiza junto con la cebolla.

Estimaciones anuales de materia prima

Estimaciones en kilogramos y frascos por año de acuerdo al estudio de mercado previamente realizado.

Nopal: Se utilizan 234 gramos de nopal por cada frasco.

Zanahoria: Se utilizan 35 gramos por cada frasco.

Cebolla: Se utilizan 16 gramos por cada frasco.

Cuadro 21

Años	Frascos	Nopal (kg)	Zanahoria (kg)	Cebolla (kg)
1995	1 884 065	440 871	65 942	30 145
1996	1 956 477	457 816	68 477	31 304
1997	2 032 130	475 518	71 124	32 514
1998	2 111 163	494 012	73 890	33 779
1999	2 197 200	514 145	76 902	35 155
2000	2 280 239	533 576	79 808	36 484
2001	2 371 037	554 823	82 986	37 936
2002	2 465 149	576 845	86 280	39 442
2003	2 564 066	599 991	89 742	41 025
2004	2 667 372	624 165	93 358	42 678

Chile: Se utilizan 10 gramos para cada frasco
 Ajo: Se utilizan 0.06 gramos por cada frasco
 Sal: Se utilizan 0.01406 gramos por cada frasco

Cuadro 22

Años	Frascos totales	Chile (kg)	Ajo (kg)	Sal (kg)
1995	1 884 065	18 840	11 304	27 507
1996	1 956 477	19 565	11 739	28 565
1997	2 032 130	20 321	12 193	29 669
1998	2 111 163	21 112	12 667	30 823
1999	2 197 200	21 972	13 183	32 079
2000	2 280 239	22 802	13 681	33 291
2001	2 371 037	23 710	14 222	34 617
2002	2 465 149	24 651	14 791	35 991
2003	2 564 066	25 641	15 384	37 435
2004	2 667 372	26 674	16 004	38 944

Vinagre: Se utiliza aproximadamente 246 mililitros por cada frasco.
 Aceite: Se utiliza aproximadamente 27 mililitros por cada frasco.

Cuadro 23

Años	Frascos totales	vinagre (litros)	aceite (litros)
1995	1 884 065	463 174	50 870
1996	1 956 477	481 293	52 825
1997	2 032 130	499 904	54 867
1998	2 111 163	519 346	57 001
1999	2 197 200	540 511	59 324
2000	2 280 239	560 939	61 566
2001	2 371 037	583 275	64 018
2002	2 465 149	606 427	66 559
2003	2 564 066	630 760	69 230
2004	2 667 372	656 173	72 019

Estimación de costos anuales de materia prima para el proceso de producción

Carbonato de Calcio. Se utiliza para conservar el nopal en periodos de baja producción, donde se almacena por un lapso de cuatro meses, utilizando 800 gramos para 500 kilogramos de nopal.

Cuadro 24

Año	Kilogramos almacenados en baja producción (4 meses)	6.4 kilos de carbonato de calcio por tonelada	Costo anual
1995	110 218	705	2 115
1996	114 454	732	2 196
1997	118 879	761	2 283
1998	123 503	790	2 370
1999	128 536	822	2 466
2000	133 394	853	2 559
2001	138 706	888	2 664
2002	144 211	923	2 769
2003	149 998	960	2 880
2004	156 041	999	2 997

Considerando un 5% de merma sobre la producción total utilizada de nopal tenemos que:

Cuadro 25

Año	Kilogramos	Costo de la merma
1995	22 043	18 736
1996	22 891	19 457
1997	23 776	20 210
1998	24 701	20 996
1999	25 707	21 851
2000	26 679	22 677
2001	27 741	23 580
2002	28 842	24 516
2003	29 999	25 499
2004	31 208	26 527

Los precios de la materia prima por kilogramo son nopal \$0.85, cebolla \$0.80, zanahoria \$0.85, chile \$5.00, ajo \$5.80, sal \$0.90; y productos por litro, vinagre \$1.30, aceite \$6.20.

Costos de materia prima

Cuadro 26

A ñ o	C o s t o					A n u a l			Total
	Nopal	Cebolla	Zanahoria	Chile	Ajo	Sal	Vinagre	Aceite	
1995	374 740	24 116	56 051	94 200	65 563	24 756	602 524	315 394	1 576 080
1996	389 144	25 043	58 205	97 825	68 036	25 708	625 681	327 515	1 636 664
1997	404 190	26 011	60 455	101 605	70 719	26 702	649 875	340 175	1 713 173
1998	419 910	27 023	62 806	105 560	73 469	27 741	675 150	353 406	1 766 061
1999	437 023	28 124	65 367	109 860	76 461	28 871	702664	367 809	1 838 030
2000	453 370	29 187	67 837	114 010	79 350	29 962	729 221	381 709	1 907 323
2001	471 599	30 349	70 538	118 550	82 488	31 155	758 257	396 912	1 983 428
2002	490 318	31 554	73 338	123 255	85 738	32 392	788 355	412 666	2 062 182
2003	509 992	32 820	74 326	128 205	89 227	33 691	819 988	429 226	2 142 974
2004	530 540	34 142	79354	133 370	92 823	35 050	853 025	446 518	2 231 349

Requerimiento de insumos

- Directos: Agua, gas, mantenimiento de maquinaria, envase del producto, tapas
- Indirectos: Predio, teléfono, seguros, papelería, gasolina, etiquetas.

Requerimiento de mano de obra

Dado que los requerimientos de mano de obra que se utilizan para el funcionamiento o puesta en marcha del proyecto de inversión en la Delegación Milpa Alta, se pretende utilizar fuerza de trabajo de la misma zona y que ya existe económicamente activa. Dado los datos anteriores se puede utilizar la fuerza de trabajo necesaria para el funcionamiento del proyecto.

Población económicamente activa por sexo según grupo quinquenal de edad y tomando totales. 1990

Cuadro 27

Años	Hombres	Mujeres	Total
15 a 19	1220	367	1587
20 a 24	2187	815	3002
25 a 29	2347	815	3162
30 a 34	2154	739	2893
35 a 39	1793	677	2470
40 a 44	1313	432	1745
45 a 49	1136	349	1485
50 a 54	844	232	1076
55 a 59	590	166	756

Fuente: INEGI Delegación Milpa Alta 1990.

Bajo estas perspectivas se tienen los datos del tipo de ocupación en la Delegación de Milpa Alta para 1990 es el siguiente:

Cuadro 28

Ocupación	Porcentaje
Profesionales	2.0
Técnicos	3.1
Trabajadores de la educación	6.3
Trabajadores de Arte	0.5
Funcionarios y directores	0.6
Trabajadores agropecuarios	19.0
Inspectores y supervisores	0.7
Artesanos y obreros	13.0
Operadores de maquinaria fija	3.6
Ayudantes y similares	3.6
Operadores de transporte	4.2
Oficinistas	8.4
Comerciantes	17.1
Trabajadores ambulantes	2.7
Trabajadores de servicios públicos	8.2
Trabajadores domésticos	1.7
Trabajadores de protección y vigilancia	3.2
No especificado	2.1

Fuente: INEGI. Delegación Milpa Alta. 1990.

Para iniciar el funcionamiento de las instalaciones en el proceso de producción del nopal, se requiere de personal para las diferentes funciones que se lleven a cabo, para lo cual se empleara un proceso mecanizado.

Se requiere de personal necesario para mano de obra directa, obreros, personal de producción, personal de ventas y personal administrativo.

El personal utilizado en el proceso productivo es el siguiente:

Cuadro 29

Función del proceso productivo	Número de personas utilizadas	Salario anual
Personal empleado en el proceso productivo:		
Recepción de materia prima	1	900
Pesado y selección	4	3 600
Lavado	6	5 400
Acondicionado y escaldado	3	2 700
Llenado	4	3 600
Agotado y cerrado	4	3 600
Esterilizado y enfriado	2	1 600
Etiquetado	3	2 700
Sub-total		291 600
Personal empleado en la verificación de la producción:		
Ingeniero en alimentos	1	36 000
Auxiliar tecnico de ingeniero	1	18 000
Sub-total		54 000
Personal empleado en el área administrativa:		
Contador	1	30 000
Auxiliar de contador	1	13 200
Secretarias	2	26 800
Sub-total		57 600
Personal de ventas y reparto :		
Empleados de venta y reparto	10	132 000
Sub-total		132 000

Personal de intendencia y vigilancia :		
Intendencia	1	9 600
Vigilancia	1	9 600
Sub-total		19 200
Personal de embalaje :		
Acomodo	2	21 600
Empaque	1	10 800
Sub-total		32 400
Total		586 800

Costo y Precio Unitario

El costo unitario de materia prima es de \$ 0.721 dividiendose de la siguiente manera:

\$

- 0.20 de nopal
- 0.001 de carbonato de calcio
- 0.02 de zanahoria
- 0.04 de chile
- 0.03 de ajo
- 0.01 de sal
- 0.3 de vinagre
- 0.1 de aceite

Así tenemos que el precio y costo unitario de los demás elementos es:

\$

- 0.721 de materia prima
- 0.24 de mano de obra
- 1.10 de envase, tapa y etiqueta
- 0.07 de depreciación
- 0.06 de insumos
- 2.27 de 35% de I.S.R.
- 0.65 de P.T.U.

6.5 es el precio unitario

Maquinaria y Equipo

- 1.- Paila Polinox con sistema de volteo
- 2.- Agitador raspador
- 3.- Agitador raspador con un sistema de abatamiento
- 4.- Una canastilla
- 5.- Un exhaustor
- 6.- Un autoclave cilíndrica vertical
- 7.- Dos canastillas
- 8.- Esterilizador semi-industrial
- 9.- Marmita de acero inoxidable
- 10.- Instalación eléctrica, hidráulica, retorno, aislamiento, control y pruebas
- 11.- Equipo suavizador de agua
- 12.- Generador de vapor caldera

Equipo de Laboratorio

- 1.- Autoclave portátil eléctrica 13.7 lts. 14-461
- 2.- Microscopio binocular CBL MIC-837/802
- 3.- Microscopio binocular MIC-837
- 4.- Mezclador eléctrico para tubos y vasos .1195
- 5.- Parrilla con agitador de 18*18 cm. SP-46925
- 6.- Balanza para humedad 200 g. MB-200
- 7.- Incubadora eléctrica para B.O.D. 3550
- 8.- Refrigerador contra explosión mod. 3551
- 9.- Balanza analítica 110 g. AP-1109
- 10.- Destilador de agua de 7.6 lts. A-1013-B
- 11.- Cortador de nivel para destilar 3.8 lts. G-1050
- 12.- Muffa de 35*17*26 cm. Mod. F-6020
- 13.- Refractómetro para salinidad OR 1000-2441
- 14.- Matraz volumétrico de 1000 ml. K-28014
- 15.- Mechero Bunsen doble, modelo AE-022-A
- 16.- Caja petri completa 60*15 mm. K-23060
- 17.- Vaso precipitado de 250 ml. P-1000
- 18.- Probeta graduada l/ blanca 250 ml. K-20024
- 19.- Probeta graduada l/ blanca 500 ml. K-20024
- 20.- Desecador con tapa de botón 200 mm. K-21050
- 21.- Desecador de vidrio de 200 mm. 11-076-38
- 22.- Matraz fondo plano de 1000 ml. K-25000
- 23.- Matraz Fernbach 2800 ml. P-4420

- 24.-Embudo Buchner 30 ml. "C" K-28400
- 25.-Embudo Bunsen t/corto 45 mm. K-28950
- 26.-Pipeta volumétrica 10 ml. P-7102
- 27.-Pipeta tipo Mohr de 10 en 1/10 K-37020
- 28.-Tubo de cultivo con tapón 13*100 mm. K-45066
- 29.-Potenciometro portátil Cornin
- 30.-Medidor de PH Mod.3015/P
- 31.-Contador de Colonias tipo Quebec Q-14

Equipo de Oficina:

- a) 2 Escritorios secretariales
- b) 1 Máquina de escribir, Olivetti, mod. 345-9
- c) 2 Computadoras, EPSON 486 EQUYSX/20
- d) 4 Sillas
- e) 2 Archiveros
- f) 1 Fotocopiadora, Canon
- g) 1 Impresora, EPSON 3250.
- h) 1 Perforadora
- i) 2 Engrapadoras
- j) 1 Teléfono
- k) 1 Fax, Panasonic

Equipo de transporte

- * 4 Camionetas

Características de la Maquinaria y equipo

Autoclave.

La esterilización es el proceso mediante el cual todo producto, envasado puede conservarse durante largo tiempo. Y son las autoclaves marca Poli S.A de C.V., el instrumento ideal para esterilizar grandes o pequeñas cantidades de producto envasados.

La autoclave es calculada y construida bajo las especificaciones del código ASME (American Society of Mechanical Engineers.), para recipientes sujetos a presión, en su fabricación se utilizan aceros especiales certificados de la más alta calidad acondicionándose para satisfacer en cualquier sistema o proceso de esterilización.

Especificaciones técnicas.

Ancho: 1240 mm.

Largo: 2000 mm.

Alto: 1740 mm.

Peso: 250 kg. Aprox.

Presión máxima de trabajo interna de la autoclave 1.5 kg./cm.2

Válvula de seguridad: 3/4" diametro y calibrada a 1.5 kg./ cm.2.

Válvula de venteo: 3/4" diametro

Entrada de vapor 1/2" diametro

Procedimiento de operación.

Cada producto tiene su particular método de procesamientos, el cual depende de las características propias del producto, del equipo disponible en autoclave de los suministros exteriores, cantidad, presión y temperatura de vapor, agua y aire de la forma de estibamiento del producto en proceso, etc; el estudio de todos estos factores dan como resultado la determinación exacta de los tiempos, temperaturas y presiones que deben establecerse durante el procesamiento de un producto. A continuación se enumeran los pasos básicos de procesamiento y precauciones generales.

- a) Poner una lista de todo el proceso de operación y tiempo de venteo de la autoclave en un lugar visible dentro de la misma.
- b) Establecer un sistema de señalización para controlar la llegada, proceso y salida del producto y evitar así confusiones sobre el nivel del proceso en los recipientes.
- c) Cargar el autoclave con el producto previamente identificado.
- d) Cerrar el autoclave. Este paso sólo debe realizarse cuando se este seguro de que todo esta listo para comenzar el ciclo de proceso.
- e) Iniciación del proceso. La o las valvulas de venteo deben ser completamente abiertas, sólo después de esto, comiense a recircular vapor para asegurar la remoción total de aire Interior de la autoclave.
- f) Si el tiempo de venteo no es completado, el aire permanecerá atrapado en las áreas interiores de la carga (producto). De la autoclave lo que puede causar un mal procesamiento.
- g) Algunas veces en el fondo, que no este siendo usado como venteo, es abierta para remover el condensado inicial de la estructura superior o el agua de enfreamineto residual.
- h) El tiempo de venteo y la temperatura del mismo deben ser medidos con instrumentos de presión confiable. Después que la temperatura y el tiempo de venteo ha sido alcanzados o excedidos, la o las de venteo pueden ser cerrados en este instante registre el tiempo transcurrido y la temperatura alcanzada.

i) Tiempo de levantamiento. Este es el tiempo en que con el vapor suministrado se alcanza y mantiene la adecuada temperatura de procesamiento y comienza a correr el tiempo del mismo. Durante este tiempo la presión interna de la autoclave.

j) Final del proceso, antes de retirarse el vapor realice las siguientes revisiones:

- Checar que el tiempo del proceso haya sido cumplido.
- Revisar que la temperatura de procedimiento haya sido la indicada. Si el chequeo de alguno de estos artículos es insatisfactorio tome los pasos necesarios para proveer un adecuado proceso. Si es satisfactorio, el vapor puede ser retirado.

Enfriamiento:

La duración del periodo de enfriamiento por agua debe ser suficiente para llevar la temperatura promedio del producto procesado aproximadamente a 37°C.

Sin embargo el agua de enfriamiento no debe estar continuamente en el punto donde la corrosión exterior de los contenedores del producto pueda ocurrir. En sitios húmedos el agua de enfriamiento a una temperatura de 37°C. aproximadamente puede conducir a una corrosión exterior.

Bajo estas condiciones los contenedores deben ser mecánicamente secados o el agua de enfriamiento debe continuar sólo hasta que el contenido del contenedor este a 49°C. aproximadamente.

El contenedor deberá ser enfriado con aire antes de ponerse en almacenamiento. El método de enfriamiento considera la recirculación del agua, dicha agua debe ser clorificada o de algún otro modo saneada. Se necesita abrir la autoclave y sacar el producto procesado, tomar algunas muestras y verificar el nivel de procesamiento del producto, si este no cumple con las normas establecidas, se debe desechar el producto procesado y verificar, si se cumplió el método de procesamiento establecido.

Mantenimiento

Revisar mensualmente en forma regular la correcta operación y calibración de la válvula de seguridad. Por lo menos una vez al año verificar la exactitud de los instrumentos de medición instalados en la autoclave (termómetros, manómetros, etc. Revisar periódicamente el buen estado del empaque de hule de la autoclave de ser necesario reemplazarlo.

Exhaustor:

La máquina exhaustora permite efectuar la preesterilización por calentamiento de productos envasados sin tapa. De este modo se extrae el aire y se logra obtener la temperatura óptima para el cierre de los envases.

Esta máquina también es utilizada para proporcionar enfriamiento a los productos que han sido esterilizados. Además quitando las tapas y utilizando las entradas de agua, y vapor se puede utilizar como pasteurizador.

El exhaustor **esta** construido de acero inoxidable, con cadena de rodillos de acero, gotas para los envases de acero y serpentín para vapor directo. Para su funcionamiento **esta** equipado con motor eléctrico trifásico totalmente cerrado, reductor de velocidad y polea de velocidad variable.

Especificaciones técnicas:

- a) Motor 0.3 a 0.75 H.P., 60 ciclos, 2220/440 voltios
- b) Altura -1300 mm.
- c) Ancho - 560 mm.
- d) Largo - 3500 a 6500 mm.
- e) Volumen de 1 a 3 m.
- f) Peso - 400 kg.

Procedimientos de operación:

- a) Accionar el interruptor que pone en funcionamiento la cadena transportadora.
 - b) Accionar el paso de vapor o agua fría según requerimientos.
 - c) Regular la velocidad para que el producto permanezca el tiempo adecuado dentro del exhaustor.
 - d) Permitir el paso de los envases ya con el producto al exhaustor.
- Cuidados generales.

- 1.- Lubricar todas las partes móviles del exhaustor.
- 2.- Verificar nivel del reductor con aceite SAE 90.
- 3.- Cambiar el aceite del reductor cada 6 meses con aceite SAE 90.
- 4.- Lubricar con **grasa vegetal** no tóxica la cadena transportadora.
- 5.- Al final de la jornada de trabajo, lavar el exhaustor con agua caliente y detergente.

Caldera.

Fogón: El diseño del fogón proporciona un amplio volumen para obtener superficie de calefacción, llegando a tener una transmisión de calor de hasta 50% del total en esta zona.

Cámara de retorno de gases, esta cámara lleva pescante para su fácil manejo durante el mantenimiento, fabricada con material refractario sumamente resistente y además es intercambiable.

Montaje, tanto las puertas frontales como las posteriores serán sus respectivos empaques para evitar fugas.

Aislamiento, toda la caldera, base y accesorios, serán pintados en fábrica antes del embarque.

Conexiones roscadas con tapón en el espejo frontal, para inspección y limpieza, además tienen el tamaño necesario para que pasen los tubos por esas aberturas.

Valvulas de seguridad, seleccionadas de acuerdo al código A.S.M.E.

Mirilla, para observar la flama desde la parte posterior de la caldera.

Fusible de seguridad, para protección de la caldera contra sobre presión

Termómetro, en la salida de gases a la chimenea.

Equipo de control:

a) **Control limite de presión de vapor,** que apaga el quemador al llegar a su presión de ajuste.

b) **Control de nivel agua,** que mantiene automáticamente la cantidad de agua con la caldera y apaga el quemador en caso que baje el nivel fuera de lo normal.

c) **Manómetro,** para medir la presión de vapor.

Todos los equipos mencionados se encuentran conectados electricamente.

Válvulas:

1 Válvula para purga del control de nivel.

3 Grifos muestradores del nivel.

1 Juego de válvulas para cristal y cristal indicador de nivel.

1 Válvula de descarga lenta para purga.

1 Válvula de descarga rápida para purga.

1 Válvula para purga de superficie.

1 Lote de niples y conexiones roscadas para conectar estas valvulas a la caldera formando una sola unidad.

Quemador:

Quemador importado Mea. Power Flame mod. CI-G-12 tiro forzado, operación de fuego apagado- encendido, sistema de programación con pre-purga de gases de

combustión, para operación completamente automática, ensamblado, conectado mecánica y eléctricamente a la caldera formando un solo paquete, con las siguientes características:

Construcción:

Calidad internacional, este quemador es fabricado en Estados Unidos de Norte América y es resultado de una alta tecnología e investigación, proporciona una muy eficiente combustión y cumple perfectamente con las normas internacionales, en cuanto a emisión de contaminantes como la viromental Protection Agency (E.P.A.) Agencia Federal Responsable del control de la contaminación en E.U.A., así como la regulación de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Todos los quemadores están aprobados por Underwriter's laboratory (U.L.) se tiene como opción normas y regulaciones como Factory Mutual (F.M.), Industrial Risk Insurers (I.R.I.).

Forman parte del quemador:

- Coraza
- Cañón
- Difusor de aire
- Mirilla de observación
- Brida de montaje
- Ventilador para aire de combustión
- Motor eléctrico para ventilador
- Interruptor por baja presión de aire de combustión
- Compuerta ajustable para controlar la entrada de aire en la succión del ventilador.
- Sistema de mando para mantener constante la relación aire combustible.

Todas estas unidades se construyen de tal forma que en caso de querer cambiar de combustible líquido a gaseoso o viceversa, solamente se debe que agregar los componentes necesarios para poder utilizar el mismo quemador.

Equipo para gas:

- a) 1 Válvula eléctrica motorizada de apertura lenta y cierre rápido que controla el flujo de gas al iniciar y terminar la operación.
- b) 1 Válvula mahco para cierra.
- c) 1 Piíoto para gas natural o L.P. tipo premezcla de paso y regulador presión (max. 12 in W.C.).
- d) 1 Transformador de ignición de 110 a 15,000 volts.
- e) Tubería para la interconexion de los anteriores elementos.

Equipo de protección contra falla de flama:

- Equipo de programación y detección de flama, modelo R7795A.
- Fococelda detectora de flama tipo ultravioleta, modelo C7027A.

Tablero eléctrico:

Caja metálica en la que se incluye:

- Arrancador magnéticos.
- Relevadores de control.
- Lámpara indicadora de falla.
- Lámparas indicadoras de operación.
- Interruptores manuales.
- Interruptor selector de combustibles. (En caso de calderas duales).
- Tablilla de conexiones.

Chimenea:

Construida con lámina calibre 16, con 0.304 metros (12 pulgadas) de diámetro y 6.368 metros, (20.89 pies) de altura, incluye soportes para tensores y cono desviador de agua.

Capacidad de intercambio regenerado

La resina con 15 lbs. de sal por unidad: 90 000 granos.

Sal necesaria por regeneraciones: 20.43 kgs. 45 lbs.

Gastos de agua entre regeneraciones: lts.

Dureza de agua a tratar:

La capacidad del equipo puede variar dependiendo de las condiciones de mantenimiento y estado de la zeolita, así como por las variaciones en la dureza del agua.

Paila de Nopal

Este aparato se utiliza para el escaldado y la cocción de frutas y hortalizas. La paila se empela también para fines como:

- Pelar el producto con lejía de sosa cáustica.
- Concentrar jugos, mermeladas, ates y jaleas.
- Mezclar el producto con los ingredientes.
- Preparar y calentar los líquidos de cobertura.

La paila consta de las siguientes partes:

- a) Cuerpo semiesférico de acero inoxidable.
- b) Camisa de doble fondo para el vapor.
- c) Válvula de seguridad, conectada con el doble fondo.
- d) Canastilla semiesférica, con perforaciones.
- e) Agarradera para enganchar la canastilla en la grúa.
- f) Descarga.

El sistema de alimentación de vapor para el calentamiento y de agua para el enfriamiento incluye lo siguiente:

- g) Tubería de entrada del vapor de calentamiento.
- h) Tubería de entrada del agua en enfriamiento.
- i) Manómetro medidor de la presión del vapor.
- j) Llave de descarga del vapor condensado y del agua de la tubería.

Antes de utilizar este aparato se abre la nave de descarga del condensado y la de regulación del vapor. La nave de descarga del condensado se vuelve a cerrar cuando sale vapor limpio. Luego se introduce el producto en la pila y se abre la llave de alimentación del vapor. Después del calentamiento del producto se cierra la nave de vapor. Cuando se quiere enfriar el producto, se abren las llaves de alimentación del agua. Esta se sustituye el vapor en el doble fondo y hace bajar la temperatura del producto.

Sistema de alimentación de agua, formado por tanque para almacenamiento y recepción de condensados. Equipo de inyección, accesorios y elementos de interconexión se describen las siguientes características:

Tanques: tipo cilíndrico horizontal, con capacidad de 227 litros, para abastecer 1 caldera montado en una base de acero estructural, construidas con lamina de 4.76 mm (1875 pulgadas) de espesor con diámetro de 508 mm (20 Pulg) y longitud de 914 mm (36 pulgadas), ira puntado interiormente con resiraepok y exteriormente con pintura anticorrosiva y de vista.

Marmita fija:

Equipo eficiente para la preparación de todo tipo de alimentos y diversos productos en cocinas del aire cocinas institucionales clínicas, escuelas, fábricas, internados, hoteles, laboratorios, restaurantes, así como en las industrias de cosméticos, farmacéutica, química vitivinícola, cuenta con chaqueta para calefacción o enfriamiento con tapa opcional.

Canastilla para marmita.

Para contener productos alimenticios durante el proceso de calentamiento dentro de la marmita peso volumen perforaciones y dimensiones según capacidades.

Especificaciones desde 25 a 4000 litros

Vasijas.

Recipientes atmosféricos de forma diversa y baja densidad usadas para traslado manejo almacenaje de poco volumen en productos de todo tipo.

CAPITULO III

ESTUDIO FINANCIERO

Inversión Fija

Terreno : El precio del metro cuadrado se encuentra en \$250.00, teniendo el terreno dimensiones de 20 metros de ancho por 40 metros de largo, teniendo una superficie de 800 m2. y un valor de \$ 200,000.00

Obra Civil : Comprende la construcción de la planta sobre una superficie de construcción con las siguientes dimensiones: 14*30 = 420m2.

Total : \$ 1,850 000.00 *

* Incluye Nave.

Cuadro 30

Maquinaria y Equipo	\$
1 Autoclave	69,900.00
3 Canastillas	7,500.00
1 Juego controles manuales p/vapor autoclave	6,750.00
1 Marmita fija	29,500.00
1 Canastilla para marmita fija	10,500.00
1 Juego de controles p/marmita fija	5,900.00
1 Agitador raspador	38,500.00
1 Sistema de abatamiento electromecanico para agitador	20,950.00
1 Caldera de 20 Hp, una chimenea, y suavizador de 3"3 simplex	73,521.00
1 Exhaustor	53,060.00
1 Sistema elevador con bandera	9,100.00
1 Máquina ajustadora para tapas de rosca	13,930.00
1 Pileta para enfriamiento	27,300.00
1 Máquina etiquetadora semiautomatica	13,790.00
1 Banda de 60 cm. ancho \$2,200.00 metro lineal (26 metros)	57,200.00
1 Cortadora	126,880.00
Total	562,281.00

Fuente: POLI S.A. de C.V.

Equipo complementario

Equipo de laboratorio

Cuadro 31

Cantidad	Descripción	Precio (\$)
Uno	Autoclave portátil eléctrica 13.7 lts.	3,943.00
Uno	Microscopio binocular CBL MIC837	6,930.00
Uno	Microscopio binocular mod. MIC87	6,300.00
Uno	Mezclador eléctrico para tubos y vasos	1,463.00
Uno	Panilla con agitador	2,025.00
Uno	Balanza para humedad de 200 grms. MB200	17,998.00
Uno	Incubadora eléctrica para B.O.D.3550	17,178.00
Uno	Refrigerador contra explosión mod. 3551	18,933.00
Uno	Balanza analítica de 110 grms. AP1105	15,248.00
Uno	Destilador de agua de 7.6 lts. A1013B	24,789.00
Uno	Cortador de nivel para destapar 3.8 lts. 01050	4,130.00
Uno	Mufa de 35 X 17 X 26 cm . mod F6020	23,667.00
Uno	Refractómetro para salinidad OR1002 2441	1,978

Uno	Matraz volumétrico de 1000 ml. K28014	178.00
Uno	Mechero Bunsen doble mod. AE022A	23.00
Uno	Caja Petri completa 60X 15 mm. K23060	23.00
Uno	Vaso de precipitado de 250 ml. P1000	12.00
Uno	Probeta graduada L/ Blanca 250 ml. K20024	75.00
Uno	Probeta graduada L/ Blanca 500 ml. K20024	105.00
Uno	Desecador con tapa de botón 200 ml. K21050	1,119.00
Uno	Desecador de vidrio de 200 ml. 11076.38	686.00
Uno	Matraz fondo plano de 1000 ml. K25000	58.00
Uno	Matraz Fembach 2800 ml. P4420	197.00
Uno	Embudo Buchner 30ml C.K28400.	168.00
Uno	Embudo Bunsen tapón corto 45 ml.K28950	22.00
Uno	Pipeta volumétrica 10 ml.P7102	33.00
Uno	Pipeta tipo Mohr 1810 en 1/10 K37020	31.00
Uno	Tubo de cultivo con tapón 13 X 100mm. K45066.	2.00
Uno	Potenciometro portátil Comin	1,810.00

Uno	Medidor de PH mod. 3015/P	1,386.00
Uno	Contador de colonis tipo Quebec Q14	3,619.00
	Total	154,138.00

Fuente: El Crisol S. A. de C.V.

Equipo de transporte: Esta formado por 5 camionetas con capacidad para 1.5 toneladas, teniendo un valor cada una de \$ 68,500.00 y en conjunto su valor asciende a \$342,500.00.
Fuente: CAMSA S.A de C.V Av. Universidad No. 1005, 03100 México D.F.

Imprevistos: Se considera un 0.5% del total de maquinaria principal ($562,281.00 * .005$), es decir, 2811.40 lo cual permitira apoyar el proyecto a solucionar sus funciones que no se hayan previstas.

Seguros: Con el propósito de dar una garantía a la inversión se considerará un seguro de cobertura amplia de la siguiente manera.

Cuadro 32

Concepto	Cantidad asegurada (\$)
Obra civil	18,800.00
Maquinaria y equipo	6,000.00
Equipo de transporte	7,500.00
Total	32,300.00

Fuente: Seguros La Comercial, Av. Revolución

Inversión fija total

La Inversión fija es aquella donde los bienes propiedad de la empresa tales como terrenos, edificios, maquinaria equipo mobiliario, vehículos de transporte herramientas y otros, debido a que la empresa no puede desprenderse fácilmente de estos sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas'

*Baca Urbina G. Evaluación de Proyectos . Ed. Mc Graw Hill, 2da. Ed., pp 169.

Inversión fija total

Cuadro 33

Concepto	Valor total
Terreno	200,000.00
Obra civil	1,850,000.00
Maquinaria y equipo	562,281.00
Equipo de laboratorio	154,168.00
Equipo de oficina	54,910.00
Equipo de transporte	342,500.00
Imprevistos	2,811.00
Seguros	32,300.00
Total	3,198,940.00

Inversión diferida : Este rubro comprende gastos preoperativos y de instalación.

Ingeniería del proyecto \$ 65,000.00

Gastos preoperativos: En este renglón se incluyen todas las inversiones anteriores al montaje y al inicio de la producción como son: gastos de supervisión se considera el 3% del total de la inversión fija exceptuando el seguro de dicha inversión y la inversión del equipo de transporte \$342,500.00

Organización y capacitación

Gastos materiales y permisos \$13,200.00

Gastos de selección y reclutamiento

1 semana de sueldos de mano de obra directa

1 salario y medio \$11,050.00

Total \$24,250.00

La puesta en marcha es después de instalada la maquinaria, al equipo y contratado el personal capacitado, se realizan las pruebas para el funcionamiento y ajustes necesarios para la maquinaria y equipo, con el propósito de eliminar las deficiencias en la producción. Para llevar a cabo lo anterior se requiere de un gasto de 20.4 días de salario de los trabajadores, con un monto de: \$14,499.00

Gastos de supervisión: Se considera el 3% sobre el gasto de la inversión fija con excepción del seguro y equipo de transporte. Lo cual suma $\$3,198,940.00 - 374,800.00 = \$2,824,140.00 \cdot .03 = \$84,724.00$

Cuadro 34

Concepto	Salario de 20.4 días
Mano de obra directa	\$14,773.00
Mano de obra indirecta	\$10,933.00
Personal administrativo	\$ 4,000.00
Total	\$29,666.00

Inversión diferida total: Es el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento*

Cuadro 35

Gastos de supervisión.	\$ 84,724.00
Gatos de organización y capacitación	\$ 24,250.00
Puesta en marcha	\$ 14,499.00
Total	\$123,473.00

Intereses diferidos: Consiste en los gastos preoperativos que se realizan antes de la operación y devengan intereses para el uso del dinero, el cual se refiere al periodo de implantación sumando este a la inversión total; los intereses se cobran a una tasa de interes de 49% anual sumando un total de \$517,757.00. Para la apertura de crédito hay que pagar el 0.5% de la suma de la inversión fija y diferida dando como resultado \$ 3.322,413.00 * .005 con un total de \$ 16,612.00

Inversión fija \$3.198,940.00

Inversión diferida \$ 123,473.00

Total \$3.322,413.00

Siendo los egresos de \$ 3.322,413.00 + \$ 16,612 con un total de \$ 3.339,025.00

*Baca Urbina G. Evaluación de Proyectos, Ed. Mc Graw Hill, 2da. Ed. pp. 169.

Programa de Ministraciones

Cuadro 36

Meses	1	2	3	4	5	6	7	Total Fija	Total Diferida
Terreno	200 000							200,000	
Obras Civiles		462 500	462 500	462 500	462 500			1,850,000	
Gastos Notariales y Permisos		13,200							13,200
Seguros						32,300			32,300
Maqu. y Equipo					281,140.5	281,140.5		562,281	
Equipo de Laboratorio					77,069	77,069		154,138	
Equipo de Oficina						54,910		54,910	
Equipo de Transporte						342,500		342,500	
Gastos de Supervisión	14,120.6	14,120.6	14,120.6	14,120.6	14,120.6				84,724
Organización y Capacitación						11,050			11,050
Puesta en Marcha							14,499		14,499.00
Suma	214,120.6	489,620.6	476,620.6	476,620.6	634,830.1	721,900.5	14,499		
Interes Diferido (49%)	2856	2448	204	.1632	.1224	0.0816	0.0408	3,163,629	155,773
Suma de Intereses	61,153	119,908	97,231	77,784	102,183	58,907	591	517,757	
Total	275,273.6	609,728.6	573,851.6	554,404.6	837,013.1	780,807.5	15,090		

Ingresos por venta: Los ingresos por venta se obtienen al multiplicar los volúmenes anuales de los frascos que se contempla producir, por el precio de venta correspondiente a cada año.

Cuadro 37

Año	Producción anual de frascos	Precio de venta por cada frasco	Ingresos totales anuales \$
1995	1 884 065	6.50	12 246 422
1996	1 956 477	6.50	12 717 100
1997	2 032 130	6.50	13 208 845
1998	2 111 163	6.50	13 722 559
1999	2 197 200	6.50	14 281 800
2000	2 280 239	6.50	14 821 553
2001	2 371 037	6.50	15 411 740
2002	2 465 149	6.50	16 022 929
2003	2 564 066	6.50	16 668 429
2004	2 667 372	6.50	17 337 916

Depreciación: Es esencialmente el desgaste, la acción de los elementos, el envejecimiento y la falta de adecuación; influyendo en ella los factores impositivos, la estructura del capital de la empresa y las variaciones de los niveles de precios. De esta forma en lugar de cargar el costo de un equipo a los gastos de un solo año, el gasto se distribuye entre una serie de años durante los cuales el equipo presta sus servicios.*

Amortización: En la actualidad la gran mayoría de las organizaciones públicas y privadas atraviesa por graves problemas de liquidez. Este problema debe principalmente a la crisis económica que vive el país y que han traído consigo una baja significativa en la demanda agregada. La mayoría de las organizaciones con altos endeudamientos en moneda nacional y extranjera, entonces se comprende por que las empresas enfrentan problemas financieros tan serios*** Concientes de la problemática anterior, el Gobierno Federal a través del Banco de México, ha instrumentado una serie de procedimientos tendientes a aliviar el problema de liquidez de las empresas. Todas las inversiones y gastos pasados relacionados con el equipo se llaman costos de amortización, y no influyen en la decisión de reemplazo/retiro. Sólo son relevantes los costos y las inversiones actuales y futuros. ***

* Bethel y Atwater. Organización y Dirección Industrial

** Coss Bu. Raúl; Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Ed. Limusa; Pp 205

*** José A. Sepúlveda, William E. Soufer, Byron S. Giffried; Ingeniería Económica. Ed. Mc Graw Hill Pp 95

Depreciación Anual

Monto Anual

Cuadro 38

Concepto	Valor Original	Tasa de Depreciación (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Valor de Salvamento
Obras civil	1 850 000	5	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500
Maq y eq auxiliar	716,449	10	71,645	71,645	71,645	71,645	71,645	71,64	71,64	71,645	71,645	71,645	0
Eq oficina	54,910	10	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	5,491	0
Eq transporte *	342,500	20	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	68,500	0
Total	2963,859		238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	238,136	92,500

* Para el sexto año se volvera a tener la inversión de Eq. de transporte de \$ 342,500 00 para renovarlo.

Tabla de Amortización Anual

Porcentaje Anual

Cuadro 39

Concepto	Valor Original	Tasa de Amortización	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Valor de Salvamento
Terreno	200 000	5	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	100 000
Total	200 000	5	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	100 000

Costos fijos

Insumos: Con objeto de estimar los costos de los insumos, es necesario presupuestar la cantidad de cada uno de los insumos que demandará el montaje y funcionamiento del proyecto, lo cual se realiza en función de los procesos utilizados. "Es importante tener en cuenta las técnicas de organización y administración de la empresa, así como la calidad de la mano de obra disponible." En este sentido los insumos "son aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final."**

Clasificación de los Insumos

Envase (Frasco fris tap)	\$ 0.80 por unidad
Tapa	\$ 0.10 por unidad
Etiqueta	\$ 0.20 por unidad

Cuadro 40

Años	Frascos	Envase con tapa y etiqueta \$
1995	1 884 065	2 072 471
1996	1 958 477	2 152 125
1997	2 032 130	2 235 343
1998	2 111 163	2 322 280
1999	2 197 200	2 416 920
2000	2 280 239	2 508 263
2001	2 371 037	2 608 141
2002	2 465 149	2 711 664
2003	2 564 066	2 820 473
2004	2 667 372	2 934 109

Seguros 1995. Cobertura amplia : \$ 15.200.00 anuales

Gasolina 1995: \$ 1,600.00 mensuales x unidad
\$ 1,600.00 x 12 = \$ 19,200 x 5 unidades
\$96,000.00 anuales

Mantenimiento de maquinaria 1995: \$ 1,600.00

Pago de Teléfono 1995:	\$ 420.00 c/mes \$5,040.00 anual
Gas:	1200 Lts. (\$0.78 x litro), utilizando un promedio de 900 lts./mes; \$ 702.00 mensual; \$ 8,424.00 anual
Energía eléctrica:	Contrato : watts/caballo;días laborables/mes 26 días, Costo total anual \$ 3,117.00
Agua:	Cantidad mensual m3. \$ 91.00;días laborables/mes 26 días; precio por m3. \$ 3.50; costo total anual \$1 ,092.00

Costos fijos

Son aquellos que tienen que realizarse en cantidades independientes del volumen de producción, " y que no dependen del volumen de la producción. Incurridos una vez, permanecen constantes, lo mismo trabaja una fábrica al 50% que al 80%." *

Cuadro 41

Costos de producción.	\$
Seguros	32,300.00
Mantenimiento de maquinaria	1,600.00
Depreciaciones	164,142.00
Amortización	10,000.00
Costos de administración.	
Papelería	5,204.00
Depreciaciones	5,491.00
Gastos de venta.	
Depreciación	68,500.00
Total	287,237.00

Para calcular el costo total, la depreciación y amortización (\$248,133.00), no implica salida de efectivo, para el cálculo de flujo de caja.

* Erossa Martin Victoria E., Proyectos de Inversión en Ingeniería, Ed. Limusa, Pp 118, 1994.
** Baca Urbina G., Evaluación de Proyectos, Ed. Mc Graw Hill, Pp. 118

Costos Variables.

Son aquellos que varían según la producción porque dependen de ella aumentan a medida que la producción aumenta, no son iguales para los distintos niveles de producción. *

Cuadro 42

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Costo de Prod.										
Materia Prima	1 575 080	1 636 664	1 713 173	1 766 061	1 838 030	1 907 323	1 983 428	2 062 182	2 142 974	2 231 349
Mantenimiento y Refacciones de Maquinaria	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Envase Tapa y Etiqueta	2 072 471	2 152 125	2 235 343	2 322 280	2 416 920	2 508 263	2 608 141	2 711 664	2 820 473	2 934 109
Mano de Obra Directa e Indirecta	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000	468 000
Insumos										
Gas	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424	8,424
Luz	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117	3,117
Agua	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092
Teléfono	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040
Gasolina	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
Total	4 350 624	4 490 862	4 650 589	4 790 414	4 957 023	5 117 659	5 293 642	5 475 919	5 665 520	5 867 531

Costo Total.

Es la suma de los costos fijos y los costos variables, es decir, el total de gastos de la empresa.

Cuadro 43

Años	Costos Variables	Costos Fijos	Depreciación y Amortización	Gastos Financieros	Costo Total
1995	4 350 624	39 104	248 133	1 957 900	2 245 137
1996	4 990 862	39 104	248 133	1 957 900	2 245 137
1997	4 650 585	39 104	248 133	1 957 900	2 245 137
1998	4 790 414	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
1999	4 957 023	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
2000	5 117 659	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
2001	5 293 642	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
2002	5 475 919	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
2003	5 665 520	39 104	248 133	1 209 502	1 496 739
2004	5 867 531	39 104	248 133	1 209 509	1 496 739

Punto de Equilibrio.

Cuadro 44

Años	Costos Variables	Costos Fijos	Costo Total	Ventas Totales
1995	4 350 624	2 245 137	6 595 761	12 246 422
1996	4 490 862	2 245 137	6 735 999	12 717 100
1997	4 650 589	2 245 137	6 895 726	13 208 845
1998	4 790 414	1 496 739	6 287 153	13 722 558
1999	4 957 023	1 496 739	6 453 762	14 281 800
2000	5 117 659	1 496 739	6 614 398	14 821 553
2001	5 293 642	1 496 739	6 790 381	15 411 740
2002	5 475 919	1 496 739	6 972 658	16 022 929
2003	5 665 520	1 496 739	7 162 259	16 666 429
2004	5 867 531	1 496 739	7 364 270	17 337 918

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Punto de Equilibrio. "El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables".*

La fórmula para calcular matemáticamente el punto de equilibrio es:

$$PE = \frac{CF}{1 - CV/V}$$

donde:

CF= Costos Fijos

CV= Costos Variables

V = Ventas

1er. Año

$$PE = \frac{CF}{1 - CV/V}$$

$$PE = \frac{2,243,137}{1 - 12.750,384 / 21.677,993}$$

$$PE = \frac{2.243.137}{.41182}$$

$$PE = 5.446,887.00$$

Significa que cuando se tenga un ingreso de \$ 5.446,887 ó se venda 939,118 frascos se habrá alcanzado el nivel de producción donde se recuperan los costos totales ó 431.994 Toneladas.

*Baca Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Ed. Mc Graw-Hill, Pp. 175.

Cuadro 45

Año	Punto de Equilibrio
1995	3 482 219
1996	3 470 800
1997	3 465 153
1998	2 299 458
1999	2 292 401
2000	2 286 092
2001	2 279 811
2002	2 273 833
2003	2 267 567
2004	2 262 377

Flujo de Caja

Meses del Primer Año

Cuadro 46

Concepto	0	1	2	3	4
Saldo Inicial				229 743	977 243
Ingresos	0	0	1 113 311		
Ventas				1 113 311	1 113 311
Créditos	3 339 025	1 065 624	1 113 311		
Total Disponible	3 339 025	1 065 624		1 343 054	2 090 554
Inversión Fija y Diferida					
Terreno	200 000				
Obra Civil	1 850 000				
Maquinaria y Equipo	562 281				
Equipo de Laboratorio	154 138				
Equipo de Transporte	342 500				
Equipo de Oficina	54 910				
Seguros	32 300				
Imprevistos	2 811				
Supervisión	84 724				
Organización y Capacitación	24 250				
Puesta en Marcha	14 499				
Apertura de Crédito	16 612				
Intereses Difendos			517 757		
Gastos Variables		362 552	362 552	362 552	362 552
Gastos Fijos		3 259	3 259	3 259	3 259
Pagos al Capital					
Total Egresos	3 339 025	365 811	883 568	365 811	365 811
Saldo Final	0	0	229 743	977 243	1 724 743

Flujo de caja para 10 años

Años

Cuadro 47

Concepto	1	2	3	4
Saldo Inicial	0	8 155 894	16 472 514	23 475 388
Ingresos por ventas	12 248 422	12 717 100	13 208 845	13 722 559
Créditos	4 404 649	0	0	0
Total Disponible	16 651 071	20 872 994	29 681 359	37 197 945
Inversión Fija y Diferida				
Terrano	200 000			
Obra Civil	1 850 000			
Maquinaría y Equipo	562 281			
Equipo de Laboratorio	154 138			
Equipo de Transporte	342 500			
Equipo de Oficina	54 810			
Seguro	32 300			
Imprevistos	2 811			
Supervisión	84 724			
Organización y Capacitación	24 250			
Puesta en Marcha	14 489			
Apertura de Crédito	16 612			
Intereses Difendos	517 757			
Gastos Variables	4 350 624	4 990 862	4 850 589	4 780 414
Gastos Fijos	39 104	39 104	39 104	39 104
Suma	4 990 862	4 993 966	4 853 693	4 829 518
Pagos al Capital	39 104	370 514	552 280	74 181
Total Egresos	8 495 177	5 364 480	5 205 973	4 903 699
Saldo Final	8 155 894	15 472 514	23 475 388	32 294 246

5	6	7	8	9	10
32 284 246	41 469 388	50 968 480	60 803 097	70 945 376	81 382 387
14 281 800	14 821 553	15 411 740	16 022 928	16 668 429	17 337 818
0	0	0	0	0	0
48 576 046	56 290 942	66 381 220	76 826 026	87 611 805	98 700 315
	342 600				
4 957 023	5 117 659	5 293 842	5 475 919	5 665 520	5 867 531
39104	39104	39104	39104	39104	39104
4 996 127	5 156 763	5 332 746	5 515 023	5 704 624	5 908 635
110 530	164 689	245 387	365 627	544 784	811 728
5 106 657	5 321 452	5 578 133	5 860 850	6 249 708	6 718 383
41 469 388	50 968 480	60 803 097	70 945 376	81 382 387	91 881 852

Capital de Trabajo

Esta representado como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante.

"Esta representado por el capital adicional, distinto de la inversión en activo fijo y diferido, con que hay que contar para que de comienzo el funcionamiento de una empresa."

Hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas, y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa, de esta forma esto constituye el activo circulante. Además de invertir en estos rubros, también se puede obtener crédito a largo plazo en conceptos tales como impuestos y algunos servicios y proveedores, a esto se le denomina, pasivo circulante.

En este sentido " representa la porción de la propiedad neta que se encuentra en funciones directas de lucro y que no es otra cosa que el exceso de activo circulante sobre el pasivo flotante. El capital de trabajo se calcula restando el importe del activo circulante el monto de las deudas u obligaciones exigibles a corto plazo que constituyen el pasivo flotante o circulante".

En el presente proyecto, la cantidad que se requiere para el capital de trabajo, la cual es de \$ 1.065,624.00, representa el 1er. mes del 1er. año de gastos variables y fijos que implican salida de efectivo.

Gastos Financieros

En NAFINSA se solicitarán 2 tipos de créditos : El refaccionario y el avío. Para las inversiones fija y diferida se requiere crédito refaccionario por un monto de \$ 2.422,606.00. Para el capital de trabajo se solicitará un crédito de avío con un monto de \$ 1.065,624.00 con un monto de amortización de tres años.

La sociedad se conforma de 4 socios y cada socio aportara \$ 229,105.00, siendo el importe total por los cuatro socios de \$ 916,419.00, mismos que sirvan para realizar la compra del terreno de la maquinaria y el equipo de laboratorio, por lo tanto se solicitará un crédito refaccionario por la cantidad de \$ 2.422,606.00, y de esta forma se cubra el requisito que solicito NAFINSA el cual contempla que los socios deben cumplir con el 20% de la inversión total.

La tasa con la cual NAFINSA otorga los prestamos es al 42% más el 7% que le corresponde a los intermediarios bancarios dando un total de 49% por ambos tipos de crédito.

* Baca Urbina G., Evaluación de Proyectos, Ed. Mc Graw Hill, 2a. edición; Pp 172.

*** F. Gutiérrez Alfredo. Los Estados Financieros y su Análisis. Ed. Fondo de Cultura Económica. Pp. 67, 68.

El método que es utilizado para determinar el financiamiento del proyecto es el de pago de cantidades iguales al final de cada uno de los diez años. Para determinar los gastos financieros es necesario determinar el monto de la cantidad igual que se pagara cada año.

Para ello se empleará la fórmula : $A: P [(i(1+i)^n / (1+i)^n - 1)]$
Donde : A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año.

Crédito Refaccionario

Inversión Fija y Diferida \$

$$A = P [(i(1+i)^n / (1+i)^n - 1)]$$
$$A = P [.49 (1 + .49)^{10} / (1 + .49)^{10} - 1]$$
$$A = 2.422,606 (26.42768324 / 52.9340062)$$
$$A = 2.422,606 (.4992568131)$$
$$A = \$ 1.209,502.00$$

Crédito de Avío

Capital de Trabajo \$

$$A = P [(i(1+i)^n / (1+i)^n - 1)]$$
$$A = P [.49 (1 + .49)^3 / (1 + .49)^3 - 1]$$
$$A = [1.065,624 (.49 (1 + .49)^3 / (1 + .49)^3 - 1)]$$
$$A = 1.065,624 (1.62089501 / 2.307949)$$
$$A = 1.065,624 (.7025097131)$$
$$A = \$ 748,398.00$$

Crédito Refaccionario

Cuadro 48

Años	Capital (deuda despues del pago)	Intereses	Amortización (Pago al Capital)	Pago fin de año
1995	\$ 2.422,606	\$ 1.187,077	\$ 22,425	\$ 1.209,502
1996	2.400,181	1.176,089	33,413	1.209,502
1997	2.366,768	1.159,716	49,786	1.209,502
1998	2.316,982	1.135,321	74,181	1.209,502
1999	2.242,801	1.098,972	110,530	1.209,502
2000	2.132,271	1.044,813	164,689	1.209,502
2001	1.967,582	964,115	245,387	1.209,502
2002	1.722,195	843,875	365,627	1.209,502
2003	1.356,568	664,718	544,784	1.209,502
2004	811,784	397,774	811,728	1.209,502

Crédito de Avío

Cuadro 49

Años	Capital (Deuda despues del pago)	Intereses	Amortización (Pago al Capital)	Pago fin de año
1	\$ 1.065,624	\$ 522,156	\$ 226,242	\$ 748,398
2	839,382	411,297	337,101	748,398
3	502,281	246,118	502,280	748,398

Flujo de Inversión del Proyecto

Cuadro 50

Concepto	Fuentes de Financiamiento											Valor de Salvamento
Años		0-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inversión Fija												
Terrano		200000										200 000
MÁquinaria y Equipo		562 281										56 228
Equipo de Laboratorio		154 138										15 413
Obras Civil	NAFINSA	1 850 000										18 500
Equipo de Transporte		342 500										34 250
Equipo de Oficina		54 910					342 500					5 491
Inversión Diferida												
Imprevistos		2 811										
Supervisión		8 4 724										
Organización y Capacitación		24 250										
Planes en Marcha		14 498										
Apertura de Crédito		16 612										
Seguro		32 300										
Interes Diferido		517 757										
Capital de Trabajo												
Gastos Variables que implican salida de efectivo		362 552										
Gastos Fijos que implican salida de efectivo		3 258										
Suma		4 222 593					342 500					486 382

**CAPITULO IV
EVALUACION ECONOMICA**

Valor Presente Neto

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en termino de su valor equivalente en este momento o tiempo cero.

Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero.

Cuadro 51

Año	Inversión	Costo de Operación	Costos Total	Factor Actualizado (49%)	Costo Actual	Ingreso	Factor Actualizado (49%)	Ingreso Actual
0	-4 222 593		4 222 593	1	4 222 593		.6693	
1		4 350 624	4 350 624	.6693	2 911 873	12 245 422	.4504	8 196 530
2		4 490 862	4 490 862	.4504	2 022 684	12 717 100	.3023	5 727 782
3		4 650 589	4 650 589	.3023	1 405 873	13 208 845	.2028	3 993 034
4		4 790 414	4 790 414	.2028	971 496	13 722 559	.1361	2 782 935
5		4 957 023	4 957 023	.1361	674 651	14 281 800	.0913	1 943 753
6	- 342,500	5 117 659	5 460 159	.0913	498 512	14 821 553	.0613	1 353 208
7		5 293 642	5 293 642	.0613	324 500	15 411 740	.0411	944 740
8		5 475 919	5 475 919	.0411	225 060	16 022 929	.0276	658 542
9		5 665 520	5 665 520	.0276	156 368	16 666 429	.0185	459 993
10		5 867 531	5 867 531	.0185	108 549	17 337 918	.0124	320 751
11	+ 496,383					196 383		6 155

Sumatoria=13 522 159

Sumatoria=26 387 423

$$\text{VPN} = \Sigma \text{Ingresos} - \Sigma \text{Egresos}$$

$$= 26\,387\,423 - 13\,522\,159 = 12\,865\,264$$

$$\text{Relación Beneficio-Costo} = \frac{\Sigma \text{INGRESOS}}{\Sigma \text{EGRESOS}} = \frac{26\,387\,423}{13\,522\,159} = 1.951$$

Estado de Resultados

Cuadro 52

	1	2	3	4	5
Ingresos por Venta	12 248 422	12 717 100	13 208 845	13 722 559	14 281 800
Costos y Gastos de Operación*					
Gastos de Producción	7 775 128	7 915 366	8 075 093	8 214 918 8	8 381 527
Gastos de Administración	57 600	57 600	57 600	57 600	57 600
Gastos de Venta	132 000	132 000	132 000	132 000	132 000
Depreciación y Amortización	248 136	248 136	1248 136	1248 136	128 136
Utilidad antes de Operaciones	4 033 558	4 383 998	4 696 016	5 069 905	5 482 537
Gastos Financieros de Intereses	1 709 233	1 587 386	1 405 834	1 135 321	1 098 972
Utilidad antes de I.S.R. y P.T.U.	2 324 325	2 776 612	3 290 182	3 934 584	4 383 565
I.S.R. 35 %	813 514	971 814	1 151 564	1 377 104	1 527 248
P.T.U. 10 %	232 432	277 661	329 018	393 458	436 356
Utilidad Neta	1 278 379	1 527 137	1 809 600	2 164 022	2 399 961

*El rubro de costos y gastos de producción comprende los conceptos de sueldos de producción, costo fijo y los costos de producción

8	7	8	9	10
14 821 553	15 411 740	18 022 929	18 668 429	17 337 918
8 542 163	8 718 146	8 900 423	9 090 024	9 292 035
57 600	57 600	57 600	57 600	57 600
132 000	132 000	132 000	132 000	132 000
248 136	248 136	248 136	248 136	248 136
5 641 654	6 255 858	6 684 770	7 138 669	7 608 147
1 044 813	964 115	843 875	664 718	39 774
4 796 641	5 291 743	5 840 895	6 473 951	7 847 921
1 878 894	1 852 110	2 044 313	2 265 883	2 676 772
479 684	529 174	584 089	647 395	784 792
2 638 263	2 910 459	3 212 493	3 560 673	4 206 357

Flujo Neto de Efectivo

Cuadro 53

	1	2	3	4	5
Utilidad Neta +	1 278 379	1 527 137	1 809 600	2 164 022	2 399 961
Depreciación y Amortización -	248 136	248 136	248 136	248 136	248 136
Pago al Capital	248 667	370 514	552 066	74 181	110 530
Flujo Neto de Efectivo	1 277 848	1 404 759	1 505 670	2 337 977	2 537 567

6	7	8	9	10
2 638 263	2 910 459	3 212 493	3 560 673	4 206 357
248 136	248 136	248 136	248 136	248 136
164 889	245 387	365 827	544 764	811 728
2 721 710	2 913 208	3 095 002	3 364 025	3 642 765

Periodo de Recuperación de la Inversión.

Cuadro 54

Año	Flujo Neto de Efectivo	Flujo Acumulado
0	- 4 222 593	- 4 222 593
1	1 277 848	- 2 944 745
2	1 404 759	- 1 539 986
3	1 505 670	- 34 316
4	2 337 977	+ 2 303 661
5	2 537 567	+ 4 841 228
6	2 721 710	+ 7 562 938
7	2 913 208	+ 10 476 146
8	3 095 002	+ 13 571 148
9	3 364 025	+ 16 935 173
10	3 642 765	+ 20 577 938

$$PRI = \frac{N - 1 + (FA)_{n-1}}{(F)_n}$$

N= Año en el que el flujo acumulado cambia de signo
 (FA)_{n-a}=Flujo de efectivo acumulado en el año previo a "N"
 (F)_n= Flujo Neto de efectivo en el año "N"

$$PRI = \frac{4 - 1 + 34\,316}{2\,337\,977}$$

$$PRI = 3 + 0.014$$

$$PRI = 3.014 \text{ (3 años 14 días)}$$

Tasa Interna de Retorno

Es la tasa de interes pagada sobre saldos insolutos de dinero tomado en prestamo o la tasa de interes ganada sobre el saldo no recuperado de una inversion (prestamo), de tal manera que el pago e ingreso final, lleva el saldo a 0, considerando el interes.

La tasa de retorno se expresa como porcentaje por periodo, por ejemplo, $i=10\%$ anual y siempre es positiva, $i > 0$., no se considera el hecho de que el interes pagado por un credito es realmente una tasa de retorno negativa.

Cuadro 55

Año	Flujo de Egresos	Flujo de Ingresos	Flujo Neto	Factor al (43%)	Flujo Descontado	Factor al (41%)	Flujo Descontado
0	4 222 593		(4 222 393)	1	(4 222 593)	1	(4222593)
1		1 277 848	1 277 848	0.899	893 216	0.709	905 494
2		1 404 759	1 404 759	0.489	686 927	0.502	705 189
3		1 505 870	1 505 870	0.341	513 433	0.356	536 018
4		2 337 977	2 337 977	0.239	558 778	0.253	591 508
5		2 537 567	2 537 567	0.167	423 774	0.179	454 224
6	342 500	2 721 710	2 379 210	0.116	275 986	0.127	302 160
7		2 913 208	2 913 208	0.081	235 970	0.090	262 189
8		3 095 002	3 095 002	0.057	176 415	0.064	198 080
9		3 364 025	3 364 025	0.039	131 197	0.045	151 381
10		3 642 765	3 642 765	0.027	98 355	0.032	116 568
11		496 382	496 382	0.019	9 431	0.022	10 920
					4 003 482		4 234 231

VAN 2 = - 219 111

VAN 1 = 11 638

$$TIR = i1 + (i2 - i1) \left[\frac{VP1}{VP1 - VP2} \right]$$

$$TIR = 41 + (43-41) \left[\frac{11\,638}{11\,638 - (-219\,111)} \right]$$

$$TIR = 41 + 2 \left[\frac{11\,638}{11\,638 + 219\,111} \right]$$

$$TIR = 41 + 2 \left(\frac{11\,638}{230\,749} \right)$$

$$TIR = 41 + 2 (0.050)$$

$$TIR = 41 + 0.1$$

$$TIR = 41.1$$

CONCLUSIONES

El presente proyecto es una alternativa agro-industrial en el área de la Delegación de Milpa Alta, donde se ve aprovechada la producción de nopal para su industrialización a productos de arraigo en la sociedad mexicana .

El abastecimiento de materia prima no es una limitante para el proyecto, debido a que, se aprovechará una fracción de la gran producción regional de nopal, en la Delegación de Milpa Alta; la materia prima utilizada representa un porcentaje menor a la que esta disponible para el proyecto.

Es factible la instalación de una planta procesadora de nopal, debido a que la disponibilidad de la cactácea representa el principal cultivo sembrado en la Delegación, lo que facilita el abastecimiento de materia prima para llevar cabo el programa de producción en los plazos establecidos.

A pesar de que la producción de nopal verdura se encuentra en muchas regiones donde los mercados están saturados la mayor parte del año y por tanto los precios son bajos a excepción de los primeros y últimos meses de cada año. El procesamiento de nopal verdura en su principal presentación, en escabeche, representará una alternativa de consumo para los que gustan de este producto y se verán beneficiados debido a que en su época de escases de nopal verdura, se eleva el precio y afecta de sobre manera los ingresos de los consumidores; pero con el producto presentado en esta investigación, se mantendrá el precio constante, beneficiando el poder adquisitivo de la población consumidora.

Además, los productores de nopal verdura de la Delegación de Milpa Alta se verán beneficiados con la instalación de la planta, debido a que así no desperdiciarán su producción, cuando existe una alta producción. En este proyecto evaluado, a largo plazo se estima absorber cada vez más la producción, ya que, se esperará realizar ingresos crecientes por las ventas alcanzadas en cada año, tomando en cuenta que el sector agropecuario ha tenido un mayor apoyo para el cultivo de la cactácea.

La realización del presente proyecto da una mayor proyección de la región al exterior, como una zona netamente productora del nopal verdura esto como promoción del producto señalado en esta investigación para otras áreas aledañas y grandes centros poblacionales.

Con la industrialización del nopal se podrá llegar a entidades en donde es muy difícil encontrar el nopal verdura, y en caso de existirlo, se encuentra a un precio elevado. Así, mediante la presente investigación se abarcará mayor mercado. Además de que se

beneficiarán a las exportaciones de nopal procesado, ya que actualmente se realizan en su gran mayoría en fresco, con lo cual, mediante la aplicación de este proyecto se introducirá cada vez más dentro del gusto del consumidor tanto nacional como internacional, concretamente en el mercado del sur de los Estados Unidos de Norteamérica, donde existe una población considerable de hispanos, principalmente mexicanos los cuales gustan del producto.

En lo que se refiere a los trámites para exportación se cuenta con facilidades, ya que, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio, mejoró la situación para las exportaciones mexicanas del nopal, pues en Estados Unidos pasó del 25% de arancel, a Código A, lo que representa una desgravación inmediata y en lo que respecta a Canadá el producto ya estaba libre de arancel. Con estas acciones el país se verá beneficiado en lo que respecta a su Comercio Exterior, debido a que en la actualidad existe un déficit en la Balanza Comercial.

La instalación de la planta procesadora de nopal contribuye a un mejoramiento de nivel de vida de la comunidad, en la cual se crearán empleos remunerados, contribuyendo de esta forma, en la Delegación de Milpa Alta, a reducir uno de los problemas a los que se enfrenta el país, como es la escasez de empleo.

En lo que respecta a la rentabilidad económica que presenta el proyecto de inversión es de una perspectiva prometedora, debido a que la Tasa Interna de retorno llega al nivel de 40.1 puntos porcentuales lo que representa un índice elevado en comparación con la tasa de interés que impera en México.

Bibliografía

- Au Tung and Au Thomas. Engineering economics for capital investment analysis. Ally and Bacon, Inc. Boston. U.S.A. 1983.
- Análisis empresarial de proyectos industriales en países en desarrollo. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. (C. E. M. L. A.). México 1972.
- Baca Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos . Ed. Mc Graw-Hill. México. 1991.
- Barrientos P.F. Rendimientos del nopal (*Opuntia ficus-indica*), diversas densidades, rama genética. Colegio de graduados Chapingo. México. 1972.
- Becerra R. S., Barrientos P.F. y Díaz M.D. Eficiencia fotosintética del nopal (*Opuntia*, spp) en relación con la orientación de sus cladodios. Chapingo. México. 1975.
- Bravo H.H. y Piña L.I. Algunos aspectos sobre la industrialización de los nopales, cactáceas en México. México. 1979.
- Brown R. El nopal y el campo. Comisión Nacional de Frutas. México. 1976.
- Cigala S.S. Industrialización de la tuna cardona. Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas. I.P.N. México 1979.
- Colln C.P. Industrialización del nopal y sus productos. Tecnología BANFI. México 1976.
- Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agrícola y Ganadero del Estado de México. El nopal, su mejoramiento y utilización en México. Folleto informativo, núm. 270. México. 1981.
- Carrall Phill. El control de los costos de producción. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 1975.
- Coss Bu Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Ed. Limusa. México. 1993.
- EARIE R. L. Ingeniería de los alimentos. Ed. Acripia S. A. España. 1993.
- FONEP. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Ed. Facultad de Economía. México. 1989.
- ILPES. Guía para la presentación de proyectos. Veinteava edición. Ed. Siglo XXI. México. 1992.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cuaderno estadístico delegacional. Milpa Alta. México. Edición 1993.
- Manuales para la educación agropecuaria. Elaboración de productos agrícolas. Ed. SEP-Trillas. México. 1992.
- Manuales para la educación agropecuaria. Elaboración de frutas y hortalizas. Ed. SEP-Trillas. México. 1993.
- Mendez Morales José. La economía y la empresa. Ed. Mc Graw-Hill. México. 1988.
- Morales Martínez Roberto. Guía para la presentación y evaluación de proyectos. Seminario para la economía de la producción. Facultad de Economía. U. N. A. M. México. 1970.
- Nassir Sapag Chain. Preparación y evaluación de proyectos. Ed. Mc Graw-Hill. 1989.
- Newman G. Donald Engineering economic analysis 2th. edition. Mc Graw-Hill. San José California U.S.A. 1983.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial . Apuntes para la evaluación de proyectos. Ed. Naciones Unidas. Nueva York. 1972.
- Portus Lincoyán. Matemáticas Financieras. Ed. Mc Graw-Hill. México. 1975.
- Reyes H.A. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal. México. 1991.
- Rodríguez B.J. Características morfológicas de plantas adultas y juveniles del nopal. Folleto: Ramas de la botánica Chapingo. 1982.
- Rosefeld Felex. Proyectos de Inversiones. Ed. Hispano-Europea. España. 1980.
- Said Gabriela. El proceso improductivo. Ed. Siglo XXI. México 1976.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Milpa Alta. Coordinación General del Sistema Nacional de Información. México. 1982.
- Sepulveda José, Soufer William. Ingeniería económica. Ed. Mc Graw-Hill. México 1992.
- Squiere lyn. Gander Tak Hernan. Análisis económico de proyectos. Ed. Tecnos. España 1977

- Tarquin Anthony, Blank Leland. Ingeniería económica. Ed. Mc Graw-Hill. México. 1993.
- Villarreal F., Rojas Arellano V. y Moreno J. Estudio químico sobre seis especies de nopales (*Opuntia* spp.), Ciencia de México. 1963.
- Wents Walter. Investigación de mercados. Ed Trillas. México 1981.