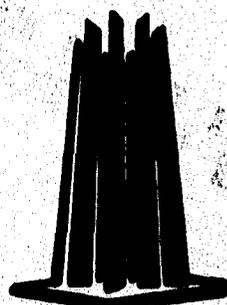




**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

CAMPUS ARAGON



ENEP ARAGON

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA
EMPACADORA DE FREBA CONGELADA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICO
AREA INDUSTRIAL**

P R E S E N T A N

MIGUEL ANGEL DELGADILLO DIAZ LEAL

OSCAR MUNGUA ALMAZAN

DIRECTOR DE TESIS: ING. FEDERIQUE JAUREGUI RENAUD

MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

TESIS

COMPLETA

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por el apoyo que me han brindado durante muchos años para obtener esta profesión.

A mis hermanos por haberme impulsado a seguir adelante en todo momento.

Miguel Angel

Con todo mi cariño y especial agradecimiento a mis padres, por su amor, comprensión y respeto.

A mis hermanos con cariño. Roberto, Jorge, Ma. Elena, Rodolfo y Alfonso. gracias, por cada momento.

Oscar

A la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Aragón por haberme abierto sus puertas hacia el conocimiento y formación profesional.

A todos los profesores y compañeros de generación que nos manifestaron su cooperación, apoyo y amistad en todo momento.

INDICE

Introducción

Capítulo 1

Estudio de Factibilidad

1.1	Proyecto Industrial	1
1.2	Estudio de Mercado	1
1.2.1	Conceptos básicos del estudio de mercado	2
1.2.2	Estructura de análisis del mercado	2
1.2.3	Etapos de un estudio de mercado	3
1.2.4	Análisis de la demanda	3
1.2.5	Análisis de la oferta	4
1.2.6	Precio preliminar del producto	5
1.2.7	Comercialización del producto	5
1.3	Estudio Técnico	6
1.3.1	Determinación del tamaño óptimo de la planta	6
1.3.2	Localización de planta	6
1.3.3	Ingeniería del proyecto	7
1.4	Estudio Financiero	11
1.4.1	Inversión fija	11
1.4.2	Capital de trabajo	12
1.4.3	Estimación de costos y presupuestos de operación	12
1.4.4	Punto de equilibrio	14
1.4.5	Estados financieros proforma	15
1.4.6	Evaluación económica	17
	Conclusiones	19

Capítulo 2

Estudio de Mercado

2.1	Objetivos del Estudio	20
2.2	Productos a Elaborar	21
2.2.1	Descripción genérica	21
2.3	Mercado objetivo para el proyecto	21
2.4	La fresa en los Estados Unidos	22
2.4.1	Producción histórica	22
2.4.2	Perfil del consumidor	25
2.4.3	Comportamiento histórico de la demanda	25
2.4.4	Demanda futura	27
2.4.5	Oferta de la fresa	29
2.4.6	Oferta futura	29
2.4.7	Importaciones de los Estados Unidos	32
2.4.8	Demanda potencial	34
2.5	El mercado de la fresa en México	35
2.5.1	Producción histórica	35
2.5.2	Perfil del consumidor	39
2.5.3	Comportamiento histórico de la demanda	39
2.5.4	Demanda futura	40
2.5.5	Oferta de fresa en México	42
2.5.6	Oferta futura	44
2.5.7	Exportaciones	46
2.6	Estrategia Competitiva	49
2.7	Comercialización del producto	51
2.7.1	Canales de distribución de fresa fresca y congelada	51
2.8	Ventas Estimadas del Proyecto	52
2.8.1	Volumenes estimados de venta	52
2.8.2	Precios de venta	53
	Conclusiones	56
	Anexos	57

Capítulo 3

Estudio Técnico

3.1	Objetivos del Estudio	83
3.2	Especificaciones Técnicas de los productos a elaborar	84
3.2.1	Condiciones ideales para la producción en el campo	84
3.2.2	Tipos y presentación de empaques	85
3.2.3	Estándares vigentes para los productos	86
3.2.4	Normas de calidad del mercado	87
3.3	Localización de la Planta	88
3.3.1	Macrolocalización	88
3.3.2	Microlocalización	88
3.4	Tamaño de la planta	91
3.4.1	Tamaño del mercado	91
3.4.2	Disponibilidad de materia prima	92
3.4.3	Estimación de la capacidad de producción	93
3.5	Proceso Productivo de la fresa	96
3.5.1	Proceso de fabricación de la fresa congelada	96
3.5.2	Insumos	96
3.5.3	Control de calidad	96
3.6	Equipo y maquinaria	97
3.7	Distribución de Planta	98
3.7.1	Tipo de distribución de la planta	98
3.7.2	Recorrido de los productos	98
3.7.3	Piano de la planta	98
3.8	Proyectos complementarios de Ingeniería	102
3.8.1	Obra civil	102
3.8.2	Instalación eléctrica	103
3.9	Estructura Organizacional	104
	Conclusiones	108

Capítulo 4

Estudio Económico-Financiero

4.1	Objetivos del Estudio	107
4.2	Estimación de la inversión inicial total	108
4.2.1	Inversión de los activos fijos tangibles e intangibles	108
4.2.2	Capital de trabajo	109
4.2.3	Inversión inicial total	110
4.3	Costos y presupuesto de operación	110
4.3.1	Presupuestos de ingresos	110
4.3.2	Presupuestos de egresos	111
4.4	Estados financieros pro-forma	119
4.4.1	Estado de resultados pro-forma	119
4.4.2	Estado de orígenes y aplicaciones pro-forma	120
4.4.3	Balance general pro-forma	120
4.5	Punto de equilibrio	127
4.6	Evaluación económica	128
4.6.1	Flujo neto de efectivo	131
4.6.2	Tasa promedio de rentabilidad	133
4.6.3	Tasa interna de rentabilidad	134
4.6.4	Valor presente neto	136
4.6.5	Período de recuperación de la inversión	136
4.7	Análisis de sensibilidad	140
	Conclusiones	140
	Anexos	140
	Conclusión general	140
	Bibliografía	151

INTRODUCCION

Hoy en día, ante la actual inestabilidad económica por la que atraviesa México, es difícil que se generen nuevos proyectos de inversión en el país, pero creer que es imposible encontrar atractivas opciones de inversión, es asumir una posición derrotista, siendo que México cuenta con los recursos naturales, mano de obra barata y además está ubicado geográficamente al lado del principal consumidor del planeta de lo que se debe tomar provecho.

Las buenas opciones de inversión aun existen, sólo se requiere creatividad esfuerzo y perseverancia para identificar e impulsar rentables proyectos de inversión capaces de generar divisas al país y que además puedan enfrentar los retos que plantea la nueva dinámica económica de apertura comercial que incrementa la competitividad internacional, por lo que es necesario adoptar técnicas más sofisticadas para evaluar proyectos y cuantificar los riesgos de estos.

De acuerdo a lo dicho, el presente estudio está enfocado a demostrar la factibilidad de crear una nueva empresa cuya principal actividad será la producción y comercialización de fresa congelada. El proyecto considera la venta de este producto en distintas presentaciones destinadas principalmente al mercado de exportación y una mínima parte al mercado nacional.

El éxito de la nueva empresa se sustenta en lograr integrarse a la cadena productiva mexicana de fresa congelada así como identificar a los sectores del mercado, cuya demanda potencial garantice la venta de los nuevos productos.

Es importante señalar que el presente estudio no pretende descubrir nuevas y complejas fórmulas para la industrialización y comercialización de fresa congelada, sino que simplemente recoge una serie de experiencias de empresarios nacionales y de las propias autoridades vinculadas con este producto, para crear un nuevo complejo industrial que permita obtener fresa congelada capaz de cumplir con los más altos estándares de calidad a nivel internacional.

Para cumplir con sus objetivos la nueva empresa deberá realizar inversiones de capital, los cuales serán cuantificados por este estudio, para la construcción de la nave industrial, la adquisición de equipo y maquinaria, así como contar con el capital de trabajo necesario para mantener en operación la planta.

De igual modo, se cuantificarán los ingresos y egresos en los que incurrirá la nueva empresa, para que estos sean sometidos a evaluación mediante, distintas técnicas de ingeniería financiera que servirán para una correcta toma de decisiones desde el punto de vista económico de la nueva planta.

Capítulo 1

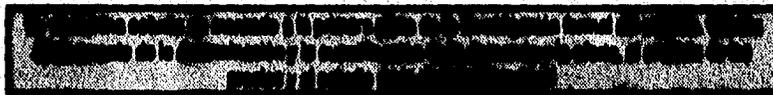
Estudio de Factibilidad

1.1. PROYECTO INDUSTRIAL



Un proyecto se prepara a través de un proceso de aproximaciones sucesivas en cada etapa. La elaboración de un proyecto generalmente se realiza en tres etapas "Perfil" o "Gran visión", "Estudio de factibilidad" o "Antiproyecto" y el "proyecto definitivo", en cada uno de ellos se va tomando decisiones de suspender o continuar.

1.2. ESTUDIO DE MERCADO



Los resultados del estudio de mercado permiten fijar con cierto grado de aproximación la capacidad máxima que puede tener la planta, las necesidades de futuras ampliaciones.

En el estudio de mercado deben plantearse las siguientes preguntas básicas ¿Cuánto se podrá vender? ¿A que precio? ¿Qué características debe formar el producto? ¿Cuáles serán los canales de comercialización? ¿Qué problemas de comercialización se plantea? estas preguntas se deben referir a la demanda actual y a la futura en el periodo de vida útil del proyecto

¹ Boto Rodríguez Humberto. La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales. Ed FONEI. p 7.

² Base Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Ed Mc Graw Hill. p7.

1.2.1. Conceptos básicos de estudio de mercado³

Mercado.- Sitio de convergencia de la oferta y la demanda de productos en que se establece un precio único.

Demanda.- Necesidad o deseo de adquirir un bien o un servicio unida a las posibilidades de adquirirlo.

Consumo.- Demanda efectiva actual que equivale al volumen total de transacciones de un producto o servicio a un precio determinado dentro de un área en un momento dado.

Demanda potencial.- Volumen probable que alcanzaría la demanda real por incremento normal a futuro o bien si se modificaran ciertas condiciones del medio que la limitan.

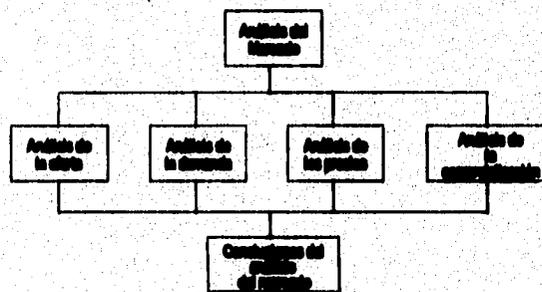
Oferta.- Cantidad de un bien que los productores están dispuestos a llevar al mercado de acuerdo con los precios que pueda alcanzar y teniendo en cuenta su capacidad real de producción.

Precio.- Valor de intercambio de los bienes y servicios que se establece entre el comprador y el vendedor.

Elasticidad.- Variación relativa que experimenta una función o variable dependiente ocasionada por la variación relativa de un factor.

Comercialización.- Conjunto de actividades relacionadas con la transferencia de bienes y servicios desde los productores hasta el consumidor final.

1.2.2. Estructura de análisis del mercado.



Fuente: Evaluación de Proyectos, Base Urbina G.

Diagrama 1.1

³ Beto Rodríguez Humberto. La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales. Ed FONEI p14.

1.2.3. Etapas de un estudio de mercado

Generalmente el estudio de mercado comprende dos etapas:

1. Recopilación de antecedentes.
2. Análisis, interpretación y proyección de las funciones de mercado.

a) Recopilación de antecedentes

Dentro de los rubros de información que es necesario tomar en cuenta para la elaboración del estudio de mercado de un proyecto industrial, son los siguientes:

- Consumo aparente
- Precio de venta
- Características de la competencia
- Especificaciones del producto
- Tipo y exigencia de los consumidores
- Aspectos referentes a la comercialización
- Política económica

b) Análisis, interpretación y proyección de las funciones de mercado

El objeto del análisis e interpretación de los datos recopilados es establecer una relación cuantitativa entre las funciones del mercado y las variables que condicionan su magnitud para de esta manera poder proyectar o estimar su comportamiento futuro.

1.2.4. Análisis de la demanda

El propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. La demanda es función de una serie de factores, como la necesidad real de un bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio habrá de tomar en cuenta la información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos.

Para determinar la demanda se emplean herramientas de investigación de mercado (básicamente investigación estadística e investigación de campo).

Cuando existe información estadística resulta fácil conocer cuál es el monto y el comportamiento histórico de la demanda, y aquí la investigación de campo servirá para formar un criterio en relación con los factores cualitativos de la demanda, esto es, conocer un poco más a fondo cuáles son las preferencias y los gustos del consumidor. Cuando no existan estadísticas, lo cual es frecuente en muchos productos, la investigación de campo queda como el único recurso para la obtención de datos y cuantificación de la demanda.

a) Fuentes primarias

Las fuentes primarias de información están constituidas por el propio usuario o consumidor del producto, de manera que para obtener información de él es necesario entrar en contacto directo.

b) Fuentes secundarias

Se denominan fuentes secundarias aquellas que reúnen la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa. Para la determinación de la demanda se utilizan métodos estadísticos, entre estos se encuentran: regresión con dos variables, regresión con tres variables, correlación simple, correlación parcial, método de mínimos cuadrados, método de suavización exponencial, etc.

1.2.5. Análisis de la oferta

La oferta al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado del producto, los apoyos gubernamentales a la producción. La investigación de campo que se haga deberá tomar en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico con el que se desarrollará el proyecto.

Para la realización del estudio de la oferta se realizan las siguientes etapas:

1. Proyección de la oferta de cada uno de los fabricantes individuales con base en los datos históricos obtenidos.
2. Ajuste de estas proyecciones tomando en cuenta los siguientes factores:
 - a) La capacidad instalada de cada competidor.
 - b) Las limitaciones de los procesos de producción empleados en dichas instalaciones frente a los procesos más recientes.
 - c) Las limitaciones en la disponibilidad de materias primas y otros insumos de producción de la competencia.
 - d) Los planes de innovación y ampliación de las plantas industriales.
 - e) Las características de las plantas similares próximas a construirse.
3. Suma de las proyecciones de las ofertas de cada uno de los fabricantes para integrar la proyección de la oferta global.

1.2.6. Precio preliminar del producto

El estudio de mercado permite establecer de manera preliminar el precio que debe tener el producto con base en los siguientes factores:

1. Los precios de venta de la competencia
2. El tipo de consumidores
3. El coeficiente de elasticidad precio-demanda
4. La relación esperada de los competidores
5. La estrategia oficial en materia de política económica
6. Publicidad

Para la determinación del precio definitivo del producto se deberá tener en cuenta, además, los costos de manufactura, los gastos de distribución y venta, y el monto de las utilidades que se desea obtener.

Conviene mencionar que los precios de los productos varían según el lugar de venta, y de acuerdo con ello adquiere las denominaciones de precio en el origen, precios al distribuidor y precios al consumidor.

1.2.7 Comercialización del producto



a) Canales de distribución.

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esta trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago a transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.

Cuando se efectúa la evaluación de un proyecto en el nivel de prefactibilidad, el investigador está encargado de determinar cuáles son los canales más comunes por los cuales se comercializa actualmente productos similares y aceptar o proponer algunos otros.

Finalmente, en esta parte del estudio deberá hacerse una breve descripción de la trayectoria que sigue el producto desde la salida de la planta hasta el punto donde la empresa pierde la responsabilidad sobre él.

*Besa Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Ed Mc Graw Hill, p47.

1.3. ESTUDIO TECNICO

1.3.1. Determinación del tamaño óptimo de la planta

Se conoce como el tamaño de una planta industrial la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor por número de unidades de producto elaboradas por año.

Las plantas industriales generalmente no operan a su capacidad nominal o instalada, debido a factores ajenos al diseño de la misma tales como limitada disponibilidad de materia prima, fluctuaciones en la demanda del producto, la tecnología y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se van reduciendo a medida de que se examinan los factores condicionantes mencionados, los cuales se mencionan a continuación:

1. Características del mercado de consumo.
2. Características del mercado de abastecimiento.
3. Economías de escala.
4. Disponibilidad de recursos financieros.
5. Características de la mano de obra.
6. Tecnología de producción.
7. Política económica.

El tamaño más adecuado de una planta industrial será aquel que se obtenga optimizando su economía de la misma en función de los factores antes mencionados. La selección del tamaño de la planta se realiza haciendo una primera estimación de la misma en términos del factor que se juzga le impone la mayor restricción.

1.3.2. Localización de la planta

La localización de una planta industrial se basa esencialmente en las mismas consideraciones que las que se toman en cuenta para decidir su tamaño y tiene como objetivo obtener un costo mínimo unitario de operación.

a) Factores que determinan la localización de una planta industrial.

1. La localización del mercado de consumo
2. La localización de las fuentes de materias primas

Estos dos factores juntos con las características de las materias primas y las de los productos tienen una influencia importante en los costos de transporte y frecuentemente en los rendimientos de producto por unidad de materia prima.

Además de los factores antes mencionados también influyen de manera importante los siguientes factores:

3. Disponibilidad y características de la mano de obra
4. Facilidades de transporte
5. Disponibilidad y costo de energía eléctrica y combustibles
6. Fuentes de suministro de agua
7. Facilidades para la eliminación de desechos
8. Disposiciones legales, fiscales ó de política económica
9. Servicios públicos diversos
10. Condiciones climatológicas
11. Actitud de la comunidad

b) Factores de la ubicación de una planta industrial

Una vez que se ha definido la zona de localización se determina el sitio específico para la ubicación definitiva de la planta. Para efectuar esta selección es necesario disponer de información respecto a las características físicas de la planta y de sus requerimientos, sobre todo en lo que respecta a la ingeniería. Dentro de esta información se toma en cuenta la siguiente:

1. El tipo de edificio que habrá de construirse
2. El área requerida inicialmente y para expansiones futuras
3. Las necesidades de líneas férreas, carreteras y otros medios de transporte
4. El consumo de agua energía eléctrica, gas y otros servicios
5. El volumen y características de las aguas residuales
6. Los volúmenes producidos de desperdicios, gases, humos y otros contaminantes
7. Las instalaciones y cimentaciones requeridas para equipo y maquinaria
8. El flujo y transporte de materiales dentro de la planta

Una forma para evaluar las alternativas de ubicación consiste en comparar las inversiones y costos de operación que se tendrían en cada una de ellas, pero este método requiere efectuar una serie de cálculos utilizando una gran cantidad de información pocas veces disponible.

1.3.3. Ingeniería del proyecto

La ingeniería de un proyecto industrial tiene por objeto dos funciones: primero, la de aportar la información que permite hacer una evaluación económica del proyecto y segunda la de establecer las bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta en caso de que el proyecto demuestre ser económicamente atractivo.

Los principales aspectos que deben considerarse en la Ingeniería de un Proyecto son los siguientes:

a) Evaluación Técnica de las materias primas

En este punto se llega al conocimiento de aspectos de gran interés al proyecto, como los volúmenes de cada una de las variedades de las materias primas que estarían disponibles para la planta en las diversas épocas del año. Estos datos deben ser complementados con información sobre las características químicas, físico-químicas o biológicas de las variedades, para de esta manera disponer de juicio que, habrán de permitir la selección del proceso apropiado y el diseño de las instalaciones industriales y de los sistemas de producción.

b) Obtención de información técnica sobre productos procesos y patentes

Previamente a la selección de procesos y equipos, es necesario hacer una revisión de la literatura técnica internacional a fin de obtener información y datos específicos pertinentes a los diversos procesos que existen para elaborar los productos deseados a partir de las materias primas disponibles. Esta información puede señalar las ventajas y desventajas de los procesos que conviene considerar para el proyecto y permitir así una selección de la tecnología más adecuada sobre bases técnicas y económicas.

c) Selección del proceso de producción

La selección de un proceso implica un estudio técnico profundo que permita visualizar cual de las alternativas de proceso pueda dar los mejores resultados y cumplir con las especificaciones siguientes:

1. Ajustarse a los volúmenes de producción previstos
2. Dará origen a productos que reúnan las especificaciones que demanda el mercado
3. Ser factible de llevarse a cabo en los equipos que pueden ser obtenidos.

En los más de los proyectos industriales es necesario comparar los diversos procesos que pueden utilizarse, a fin de seleccionar aquel que permita obtener los mejores resultados aprovechando al máximo los recursos disponibles. Entre los factores que deben tomarse en cuenta para dicha selección son:

1. Disponibilidad de la tecnología
2. Calidad de productos obtenidos
3. Costos de producción
4. Inversión requerida
5. Rendimientos comerciales
6. Balance de mano de obra
7. Materias primas involucradas
8. Facilidad y flexibilidad de operación
9. Complejidad de la tecnología

- 10. Posibilidad de desarrollo futuro
- 11. Subproductos y residuos del proceso
- 12. Riesgos involucrados en la operación del proceso
- 13. Grados de dependencia de técnicos especializados
- 14. Requerimientos y disponibilidad de los insumos

d) Adaptación técnica del proceso

En ocasiones en la ingeniería del proyecto se requiere de investigaciones de tipo experimental sobre el proceso, estas investigaciones pueden efectuarse a nivel de laboratorio o planta piloto, y puede tener como objetivo evaluar la calidad de las materias primas, ensayar nuevos procesos, revisar las condiciones de operación del proceso buscando mejorar la calidad de los productos, o bien establecer estos últimos para las materias primas disponibles

e) Elaboración de diagramas de flujo

Estos diagramas pueden ser cualitativos y cuantitativos los primeros muestran el flujo de materiales, las operaciones que se llevan a cabo, en equipo que se utiliza en las mismas e información básica sobre las condiciones de operación. Los segundos contienen los consumos de materias primas, materiales y servicios auxiliares entre estos últimos se puede mencionar agua, energía eléctrica, calor, aire comprimido, refrigeración, vacío.

f) Elaboración de balances de materia y energía

Estos balances incluyen las cantidades de materiales y energía que entran y salen de cada etapa del proceso; y se elaboran con base en los rendimientos de productos intermedios y finales, y en los consumos de servicios y energía previstos.

g) Diseño de los sistemas de manejo y transporte de materiales

En un sentido general puede decirse que el manejo de materiales es el arte de mover, empacar y almacenar productos en cualquier estado físico.

h) Selección y especificación de maquinaria y equipo

La selección de la maquinaria y equipo se efectúa en dos etapas, en la primera se elige el tipo de equipo, con base en el diagrama del proceso y se le especifica con base en los mismos y en los balances de materia y energía. En la segunda etapa se efectúa la selección propiamente dicha de las unidades industriales de entre las cotizaciones recibidas.

i) Selección y especificación de servicios auxiliares

Con base en los diagramas de flujo y los balances de materiales y energía se determinan las necesidades de servicios para la planta industrial planeada. La naturaleza y del volumen de los

servicios requeridos depende de la dimensión y la localización de la planta del proceso de elaboración seleccionado y de las fuentes accesibles de suministro de los servicios. Una vez conocidas las características y volúmenes requeridos de los servicios auxiliares será posible especificar los equipos que deberán instalarse en la planta para suministrar, generar o transformar estos servicios.

j) Distribución de los equipos en los edificios

Distribución de la maquinaria y equipo dentro y fuera de los edificios determinará en alto grado la eficiencia de la operación de una planta, ya que afecta el tiempo y la longitud de los desplazamientos de materiales y operarios, así como las inversiones en la obra civil y en el equipo de transporte. Los planos de la distribución de los equipos, servirán de base para diseñar los edificios que alojarán las áreas de proceso.

k) Planos de distribución de la planta

Los planos de la distribución de la planta sirven para establecer el tamaño, la forma y la localización de las áreas industriales. La meta fundamental de estos planos es obtener la mejor relación entre espacio, inversión y costos de producción.

l) Especificación de la obra civil

La obra civil se especifica de tal manera que satisfaga los requerimientos de la planta industrial, con base en los planos de distribución de los equipos y de la planta, las características de los equipos y los requerimientos para su instalación.

m) Programación de la construcción, instalación y puesta en marcha de la planta.

Esta programación tiene como objetivos básicos:

1. Sincronizar hasta donde sea posible las actividades correspondientes, de tal manera que se aprovechen al máximo el tiempo, los recursos humanos y económicos.
2. Establecer programas de inversiones.
3. Estimar el tiempo requerido para construir, instalar y poner en marcha la planta.
4. Prever los problemas que pudieran surgir durante la realización del proyecto.

1.4. ESTUDIO FINANCIERO

Para llevar a cabo la materialización de un proyecto industrial se requiere asignar una cantidad de recursos que se puedan agrupar en dos grandes grupos:

1. Los que se requieren para la adquisición e instalación de la planta (inversión fija)
2. Los requeridos para la operación de la planta (capital de trabajo).

1.4.1. Inversión fija



Rubros que comprenden la inversión fija

Estos rubros variarán considerablemente según los diversos tipos de proyectos, pero en términos generales incluye los costos siguientes:

1. Investigación y estudios previos
2. Organización de la empresa
3. Patentes y conocimientos técnicos especializados
4. Elaboración del proyecto final
5. Terreno para la instalación de la planta
6. Concesiones para explotación de recursos naturales
7. Maquinaria y equipo
8. Instalación de maquinaria y equipo
9. Obra civil
10. Servicios auxiliares e instalaciones complementarias
11. Ingeniería, supervisión y administración de la instalación
12. Puesta en marcha de la planta
13. Imprevistos o contingencias

* Boto Rodríguez Humberto. La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales. Ed FONEI. p161.

1.4.2. Capital de trabajo

Los recursos económicos que sirven para financiar los requerimientos de producción, distribución y venta de los productos.

La suma de la inversión fija y capital de trabajo representa la inversión total de capital de un proyecto industrial.

Estimación del capital de trabajo

Los principales renglones que es necesario considerar para estimar el capital de trabajo son los siguientes:

1. Inventario de las materias primas
2. Inventario de productos en proceso
3. Inventario de producto terminado
4. Cuentas por cobrar
5. Dinero en efectivo
6. Cuentas por pagar

1.4.3. Estimación de costos y presupuestos de operación

Para determinar la factibilidad de un proyecto industrial se requiere calcular los presupuestos de ingresos empleando para ello los volúmenes y precios de venta obtenidos del estudio de mercado y estimar los presupuestos de egresos utilizando las cifras de volúmenes y precios de los insumos necesarios para operar la planta a los niveles previstos.

A) Presupuestos de ingresos

Con base en el programa de instalación y puesta en marcha de la planta y en las proyecciones de volúmenes de ventas de productos, se prepara un programa tentativo de producción para la planta, el cual permitirá estimar el presupuesto de ingresos, multiplicando los volúmenes anuales de la producción que se espera vender por los precios de venta correspondientes.

B) Presupuestos de egresos

Los diversos elementos de costos que integran los egresos totales de la planta pueden agruparse en los siguientes puntos:

- a) Costos variables de operación
- b) Cargos fijos de inversión

*Soto Rodríguez Humberto. La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales. Ed FONEI. p161.

- c) Cargos fijos de operación
- d) Gastos generales

a) Costos variables de operación

Son aquellos directamente involucrados en la elaboración y venta del producto. Estos costos se derivan del pago de los siguientes puntos:

1. Materias primas y reactivos de proceso
2. Mano de obra de operación
3. Personal de supervisión
4. Servicios auxiliares
5. Mantenimiento y reparación
6. Suministros de operación
7. Regalías
8. Impuestos sobre ventas

b) Cargos fijos de inversión

Estos son consecuencia de la inversión fija. Los más importantes son los siguientes:

1. Depreciaciones y amortizaciones
2. Impuestos sobre la propiedad
3. Seguros sobre la planta
4. Rentas (en sustitución de una inversión)

c) Cargos fijos de operación

Son los cargos necesarios para coordinar los servicios de la planta impartir seguridad industrial y proporcionar servicios a los empleados de la planta. Se incluyen en esta los gastos por concepto de superintendencia de planta, laboratorio de control de calidad, cuadrilla de salvamento, servicios médicos, servicios de comedor, servicios recreacionales y servicios de vigilancia

d) Gastos generales

Son los gastos necesarios para hacer llegar el producto al mercado, mantener la empresa en posición competitiva y lograr una operación rentable. Se incluyen los siguientes puntos:

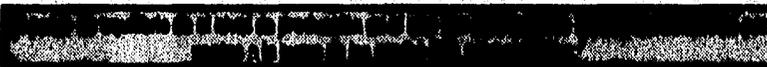
1. Gastos administrativos
2. Gastos de distribución y venta
3. Gastos de investigación y desarrollo
4. Gastos financieros

C) Presupuestos de utilidades

Para obtener los presupuestos de utilidades de una planta industrial se restan los presupuestos de ingresos y los presupuestos de egresos. Los resultados así obtenidos se denominan utilidades brutas a las cuales se le restan los impuestos vigentes en el país en donde se proyecta la planta para obtener las utilidades netas.

1.4.4. Punto de equilibrio

En un proyecto industrial es importante determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades para una combinación dada de precios de adquisición de los insumos y precios de ventas de los productos.



Para determinar el punto de equilibrio se utilizan dos métodos, el gráfico y el analítico.

Método gráfico.

Se procede a agrupar los costos en variables y fijos, y a calcular éstos para una capacidad de operación igual al 100% de la capacidad instalada. Después se procede a graficar los egresos, por lo cual se traza una línea paralela al eje de las abscisas al nivel de los costos fijos y luego se une el punto donde esta línea corta al eje de las ordenadas con el punto determinado por ordenada que la capacidad instalada y la abscisa que marca la suma de los costos fijos y los costos variables resultantes al operar a esta capacidad. Posteriormente se grafican los ingresos trazando una línea recta que una el punto determinado por los ingresos obtenibles a capacidad cero con el punto determinado por los ingresos obtenibles al vender toda la producción alcanzable al operar la planta. El punto donde se intersectan la línea de egresos y la línea de ingresos se encuentra localizado el punto de equilibrio económico.

Método analítico

Para la determinación del punto de equilibrio económico se parte de ecuación de ingresos y egresos.

$$\text{Ingresos } I = pV \quad (1)$$

$$\text{Egresos } E = C_f + c_v V \quad (2)$$

¹ Base Urbina Gabriel. Evaluación de proyectos. Ed Mc Graw Hill. p175.

en donde

p = precio de venta
 V = volumen de operación
 C_f = costos fijos totales
 C_v = costos variables unitarios

En el punto de equilibrio los ingresos y egresos se igualan, de tal manera que al igualar la ecuación (1) y (2) y despejar el volumen de operación, se obtiene la capacidad mínima económica.

$$V_m = C_f / p - C_v \quad (3)$$

Con lo cual queda determinada la abscisa del punto de equilibrio. Al sustituir el valor resultante de la ecuación (3) de cualquiera de las ecuaciones (1) y (2) se obtiene la ordenada, con lo cual queda localizado el punto de equilibrio de la planta industrial en estudio.

Otro método para calcular la capacidad mínima económica es la siguiente:

$$V_m = P_p(C_f) / I_e - (C_v)$$

en donde

V_m = capacidad mínima económica
 P_p = producción programada
 C_f = costos fijos totales
 C_v = costos variables totales
 I_e = ingresos esperados

1.4.5. Estados financieros proforma

Para estimar la situación económica de la planta industrial en sus primeros años de operación es necesario preparar balances y estados proforma de pérdidas y ganancias, así como estados proforma de origen y aplicación de recursos

a) Estados proforma de pérdidas y ganancias

Estos incluyen básicamente los siguientes aspectos:

1. Valor de las ventas netas
2. Costos de lo vendido
3. Utilidad bruta por ventas
4. Gastos por ventas y administración

- 5. Gastos financieros
- 6. Utilidades de operación
- 7. Productos financieros
- 8. Utilidades antes de impuestos
- 9. Impuestos sobre utilidades
- 10. Participación de utilidades al trabajador
- 11. Utilidades netas

b) Balances generales proforma

Contienen los rubros que constituyen, por un lado, los activos de la empresa es decir, las propiedades y derechos que adquiriría, y por otro los pasivos de la misma, es decir, las obligaciones financieras que contraería a través de préstamos.

1. Activos de la empresa

- i) Activo circulante
 - Efectivo en caja y bancos
 - Monto de las cuentas por cobrar
 - Valor de inventarios

- ii) Activo fijo
 - Terrenos
 - Edificios y construcciones
 - Maquinaria y equipo
 - Equipos de transporte
 - Equipo de oficina

- iii) Otra clase de activos
 - Gastos de organización
 - Licencias de proceso
 - Gastos preoperatorios

2. Pasivos de la empresa

- i) Pasivo circulante
 - Créditos bancarios a corto plazo
 - Créditos de proveedores de insumos
 - Amortización anual de créditos a largo plazo
 - Previsión para impuestos
 - Dividendos previstos para repartir

ii) Pasivo fijo

- Integrado por las deudas que contraiga la empresa con instituciones bancarias o financieras y proveedores de maquinaria y equipo, para la adquisición de activos fijos, cuya amortización sea superior a un año.

3. Capital contable

- Son las aportaciones efectivas de los socios de la empresa, más las reservas legales para contingencias o reimpresión más el superávit o el déficit.

c) Estados proforma de origen y aplicación de recursos

Estos incluyen los siguientes aspectos:

1. Origen de los recursos

- i) Efectivo total generado
- ii) Efectivo total aportado

2. Aplicación de los recursos

- i) Adquisición de activos
- ii) Reducciones de pasivos
- iii) Formación de reservas

3. Efectivo disponible en caja y bancos

- i) Superávit de caja y bancos del ejercicio
- ii) Efectivo proveniente del año anterior
- iii) Efectivo disponible al final del año

1.4.6. Evaluación económica

En los métodos de evaluación económica se toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y son básicamente VPN⁹ y TIR⁹. El VPN consiste en descontar o trasladar al presente todos los flujos futuros del proyecto, a una tasa de descuento igual a la TMAR¹⁰, sumar todas las ganancias y restarlas a la inversión inicial en tiempo cero. Si el VPN es mayor que cero se aceptará la inversión, dado que un valor positivo del VPN significa ganar la TMAR más el valor positivo del resultado en términos del valor del dinero tiempo cero. Si el VPN es menor que cero significa que la ganancia del proyecto no son suficientes siquiera para ganar la TMAR y, por lo tanto, la inversión debe rechazarse.

⁹ Valor Presente Neto

⁹ Tasa Interna de Rendimiento

¹⁰ Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

Para calcular la TIR, por definición el VPN = 0. Para aceptar la inversión el valor que se obtenga de la TIR debe ser mayor a la TMAR. Si la TIR es menor que la TMAR, la inversión se rechazará.

En ambos métodos, VPN y TIR, se supone que las ganancias se reinvierten en su totalidad y que al reinvertirse ganan la misma tasa de descuento con la que fueron calculadas.

Conclusiones:

De acuerdo a la investigación realizada, en cada una de las etapas (estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero) a realizar, es muy importante los resultados obtenidos, ya que en el caso del estudio de mercado, más que centrar la atención sobre el consumidor y la cantidad de producto que éste demandará, se tendrán que analizar los mercados, proveedores, competidores y distribuidores, así como las condiciones de mercados externos.

Todos los cálculos realizados se basan en pronósticos, estos nos ayudaran a tomar la decisión de continuar a la siguiente etapa del proyecto o detener y volver a analizar.

En el estudio técnico se determinará la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la producción. La determinación del tamaño óptimo de la planta lo determina una serie de factores como lo es el mercado los recursos monetarios y la tecnología, esto se va realizando por medio de aproximaciones hasta llegar al tamaño óptimo. En la localización de la planta se toman en cuenta ciertas características que nos ayudarán a determinar el lugar donde será instalada la planta.

Una vez que se han analizado los puntos anteriores y no existe ningún problema se continua con el estudio financiero, en esta etapa se realizan los cálculos y se determina si es rentable el instalar una planta.

Capítulo 2

Estudio de Mercado

2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- **Demostrar cualitativa y cuantitativamente la existencia de un mercado potencial nacional y de exportación que justifique la instalación en México de una planta empacadora de fresa congelada.**
- **Analizar y evaluar los riesgos en las principales variables de mercado que afectan directamente la operación de una planta empacadora de fresa congelada.**
- **Definir estrategia competitiva que habrá de implementarse para la introducción de una nueva marca de fresa congelada en el mercado nacional y de exportación.**
- **Determinar volúmenes de venta así como los precios con los que habrá de lanzarse los nuevos productos al mercado.**

2.2 PRODUCTOS A ELABORAR

2.2.1 Descripción General

Los productos que se elaborarán consisten básicamente en frutos frescos, que son sometidos a un proceso de selección, despala¹ y limpieza para posteriormente ser envasados y congelados, por lo que no requieren de la adición de conservadores.

Las principales presentaciones que manejará la empresa son las siguientes:

Fresa con azúcar (4:1) - Fruta fresca envasada en una proporción de una parte de azúcar por cada cuatro partes de fruta.

Fresa IQF² - Fresa fresca sometida a un rápido proceso de congelamiento llamado IQF.

Fresa Fast Cut - Es fresa envasada en una proporción de 90% fruta y 4% azúcar.

Fresa Cubinada - Es fresa congelada cortada en pequeños cubos.

Fresa Rebanada - Es fresa congelada cortada en rebanadas.

2.3 MERCADO OBJETIVO PARA EL PROYECTO

El mercado de fresa lo constituyen prácticamente todos los países desarrollados, considerando su alto potencial adquisitivo y lo tradicional de este producto en su preferencia; sin embargo Estados Unidos, Canadá y Europa, producen en su totalidad volúmenes considerables de fresa, lo cual los hacen autosuficientes con excepción de la temporada más fría, que abarca de diciembre a abril período en el cual tienen que abastecerse de otras regiones productoras en esta época, como lo es México.

No obstante que estas regiones satisfacen su demanda interna en determinada época, el proyecto considera como primer objetivo de mercado internacional a los Estados Unidos, considerando las siguientes ventajas.

1. Como resultado del constante flujo comercial entre México y los Estados Unidos, se dispone de toda una infraestructura de comunicaciones terrestres, marítimas y aéreas que facilitan el transporte y la distribución de los productos mexicanos hacia la frontera norte.
2. Existen canales de comercialización claramente identificados por sector frezero mexicano para incursionar a este mercado, lo que facilita la incursión de una nueva marca.

¹ Eliminación del cáliz persistente (reos de flor y tallo).

² Congelamiento rápido individual (Individual quick freezing).

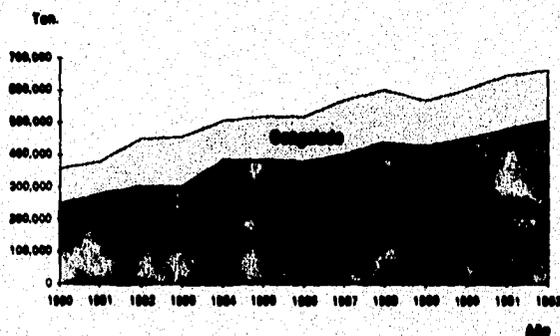
3. La estabilidad política y económica de los Estados Unidos garantizan un "riesgo - país" mínimo para el nuevo proyecto.
4. La firma del TLC representa una magnífica oportunidad para la fresa mexicana dentro de los Estados Unidos, ya que la desgravación arancelaria mejorará la posición competitiva de la fresa mexicana frente a otros productores que exportan a Estados Unidos.

2.4. LA FRESA EN LOS ESTADOS UNIDOS

2.4.1 Producción Histórica

El volumen de producción norteamericana ha experimentado un crecimiento muy acelerado en este cultivo. El crecimiento estimado es del orden del 6% anual pasando de 356 mil toneladas en 1980 a 660 mil toneladas en 1992. De la producción total el porcentaje destinado a mercado fresco ha pasado del 69% 1980 al 79% en 1992, el porcentaje restante se destina a procesamiento (principalmente congelado), ver gráfica 2.1.

PRODUCCION NORTEAMERICANA FRESA (1980-1992)



Fuente: Agricultural Statistics, USDA.

Gráfica 2.1

La producción de fresa en Estados Unidos se concentra fundamentalmente en primavera, observándose casi el 80% de la superficie total anual en este período. Los principales Estados productores en esta época son:

**Principales Estados productores de fresa
Estados Unidos (1992)**

Estado	%
California	75
Florida	13
Oregon	6
Otra	6

Fuente: Agricultural Statistics, USDA

Tabla 2-1.

Por otra parte, la producción en la estación de invierno que es poco más del 10% en relación al total anual se concentra exclusivamente en el Estado de Florida. Es importante hacer notar que por esta razón de estacionalidad, Florida, junto con California, son los Estados más sobresalientes competitivamente hablando, y que además, Florida produce fresa sólo en estado fresco, mientras que California tanto en fresco como para fines de procesamiento. Así pues, los principales Estados productores de fresa para procesamiento son California y Oregon.

Por lo anterior, aún cuando Estados Unidos es el primer productor mundial de fresa, y en virtud de las necesidades crecientes que impone el crecimiento natural y social de la población, además de las razones implícitas de la estacionalidad de la oferta, esta país necesita importar volúmenes considerables de fresa en sus dos presentaciones, tanto de México como de otros países, a fin de satisfacer plenamente su demanda interna.

Superficie y Rendimiento

La superficie cosechada de fresa muestra un crecimiento de 2.6% anual pasando de 14,600 hectáreas en 1980 a 19,800 en 1992 como se muestra en la gráfica 2.2.

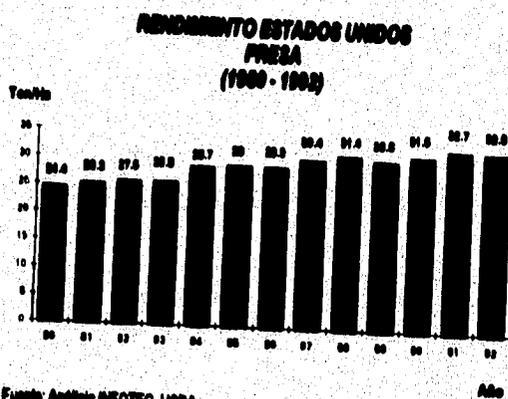
**SUPERFICIE COSECHADA DE FREJA
ESTADOS UNIDOS
(1980 - 1992)**



Fuente: Agricultural Statistics, USDA.

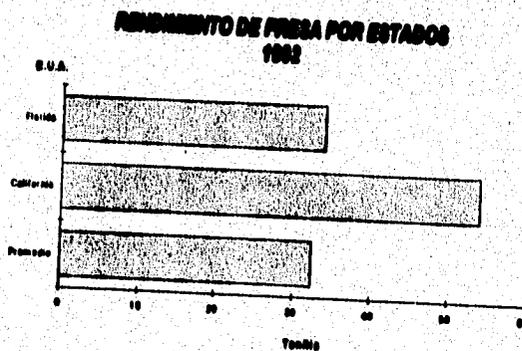
Gráfica 2.2

En cuanto al rendimiento de producción de fresa en Estados Unidos a superado las 30 toneladas por hectárea, mostrando un crecimiento similar al de la superficie cosechada 2.5% anual, esto se aprecia en la gráfica 2.3.



Gráfica 2.3

El estado con mayor rendimiento es California con 54 Ton/Ha, seguido por Florida con 34 Ton/Ha.



Gráfica 2.4

2.4.2 Perfil del consumidor

La fresa fresca en Estados Unidos posee una mejor presentación teniendo un color rojo brillante y en términos generales es más grande en comparación con la fresa mexicana aunque esta última es considerada de mejor sabor y es más dulce.

La fresa norteamericana al tener una mejor apariencia es preferida por el consumidor final; sin embargo, la fresa mexicana al tener mejor sabor, tiene más aceptación como fresa congelada.

El consumo de fresa fresca en Estados Unidos son los mercados terminales de frutas y en los mismos se concentran las compañías mayoristas. Los principales mercados terminales de frutas; por el movimiento que los mismos tienen de fresa, son los siguientes:

- Nueva York
- Los Angeles
- San Francisco
- Boston
- Chicago
- Filadelfia
- Baltimore

otros mercados terminales importantes son:

- Miami
- Detroit
- Cleveland
- San Luis
- Birmingham
- Nashville

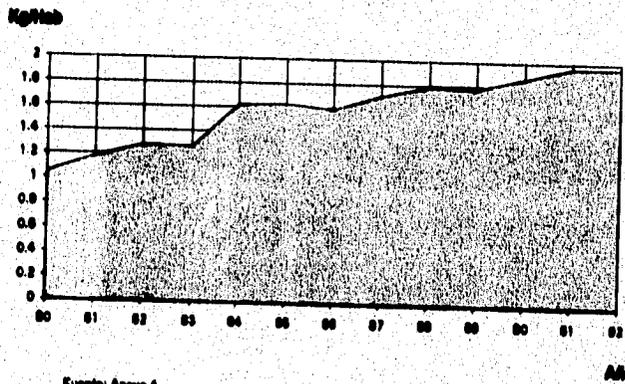
Los principales usuarios de fresa congelada son las compañías procesadoras de alimentos, quienes producen mermeladas, helados, jugos, cereales y saborizantes de fresa.

Otra forma de adquirir la fresa congelada es en tiendas de autoservicio en diferentes presentaciones, estas últimas son para consumo doméstico.

2.4.3 Comportamiento histórico de la demanda

Al analizar información histórica sobre la demanda de fresa fresca y congelada en un periodo de 13 años (ver anexos 1 y 2) se observa que la demanda interna presenta fluctuaciones al año. Cabe señalar que mientras el volumen exportado de fresa fresca presenta cierta estabilidad, la importación ha presentado un aumento anual a excepción de 1992. Esto es un reflejo de la creciente demanda de fresa fresca como se aprecia en el consumo per-cápita anual que presenta un aumento, esto se puede apreciar más claramente en la gráfica 2.6.

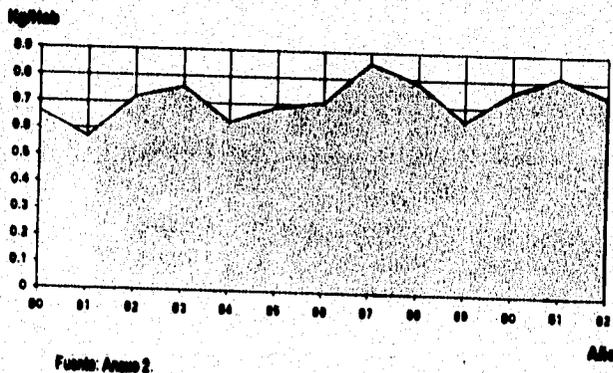
**CONSUMO PER-CAPITA DE FREJA FRESCA
EN ESTADOS UNIDOS**



Gráfica 2.5

En lo que se refiere a la demanda de freja congelada el consumo aparente presenta ciertas fluctuaciones con ligera tendencia al alza; este mismo comportamiento se observa en el consumo per-capita, ver la siguiente gráfica 2.6.

**CONSUMO PER-CAPITA DE FREJA CONGELADA
EN ESTADOS UNIDOS**



Gráfica 2.6

2.4.4 Demanda futura

Con respecto a la demanda futura, no fue posible disponer de información oficial sobre las perspectivas de ésta, por lo que fue necesario realizar pronósticos a partir de los siguientes aspectos:

1. Un periodo de 10 años de la demanda interna y del consumo per-cápita.

Año	Demanda Interna Fresca (Total)	Consumo per-cápita Fresca (Dólares (M))	Demanda Interna Fresca congelada (Total)	Consumo per-cápita Fresca congelada (Dólares)
1983	287,814	1.27	173,763	0.76
1984	370,888	1.62	143,662	0.63
1985	378,874	1.63	168,958	0.69
1986	388,285	1.69	163,724	0.71
1987	388,870	1.71	201,889	0.86
1988	430,671	1.79	197,128	0.79
1989	422,285	1.79	164,133	0.66
1990	448,018	1.87	161,438	0.70
1991	478,885	1.98	168,041	0.69
1992	482,632	1.99	161,262	0.70

Fuente: Anexos 1 y 2

Tabla 2-2

2. De acuerdo con la Dirección General de Asuntos Internacionales (BANCOMEXT) se procedió a realizar un pronóstico del consumo per-cápita mediante los métodos de regresión lineal para la fresca fresca y regresión logarítmica para la fresca congelada, anexos 3 y 4. Del análisis de la regresión lineal, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$Y = 1.370 + 0.003 (X)$$

del análisis de la regresión logarítmica, se obtuvo:

$$Y = 0.003 + 0.63 (\ln X)$$

Año	Consumo per-cápita Fresca (Dólares)	Consumo per-cápita Fresca congelada (Dólares)
1983	2.008	0.760
1984	2.129	0.771
1985	2.193	0.774
1986	2.258	0.776
1987	2.319	0.778
1988	2.379	0.780
1989	2.446	0.782
2000	2.609	0.783

Fuente: Proyecciones en base de anexos 3 y 4.

Tabla 2-3

3. Proyectar la población; de acuerdo con el documento Demographic yearbook United Nations 1990 estimó un tasa de crecimiento de 0.9 anual.

Año	Población (mill de hab.)
1993	245
1994	247
1995	250
1996	252
1997	254
1998	256
1999	259
2000	261

Fuente: Demographic yearbook U.N.

Tabla 2-4

4. Finalmente, la determinación de la demanda futura se estima de acuerdo al producto resultante del los consumos per-cápita proyectados con los índices de población.

Año	Demanda fresa fresca (Ton)	Demanda fresa congelada (Ton)
1993	208,170	180,310
1994	210,663	182,671
1995	213,255	185,095
1996	215,812	187,512
1997	218,225	190,000
1998	220,710	192,541
1999	223,114	195,061
2000	224,640	197,652

Fuente: Proyecciones en base a Tablas 2-3 y 2-4

Tabla 2-5

Cabe aclarar que la demanda en 1993 y 1994 son datos estimados ya que a la fecha en que se elaboraron las proyecciones no se contaba con información para estos años.

Las proyecciones muestran que para los próximos 6 años el consumo de fresa fresca se incrementará en Estados Unidos a una tasa anual promedio de 3.6%. Mientras que para la fresa congelada la tasa anual promedio será de 1.2%. Esto demuestra que la demanda de fresa fresca se está incrementando más aceleradamente que la demanda de fresa congelada.

2.4.5 Oferta de la fresa

Entre las principales marcas de fresa que se comercializan en los Estados Unidos se encuentran:

- Nature Ripe
- Driecoll
- Berry Boy
- T.R.
- Coastal
- Sir William

En lo que se refiere a las empresas importadoras de fresa se encontraron:

- Auster Co., Inc.
- Sam Rosa, Inc
- La Mantia Brothers & Arigo Co.
- Coasport International, Inc.
- International Multifoods Corp.
- La Hacienda Brands, Inc.
- Nation Wide of Chicago, Food Brokers, Inc.
- Corioto Larsen, Co.

2.4.6 Oferta futura

1.- En un periodo de análisis de 10 años la oferta de fresa fresca y congelada fue:

Año	Oferta fresa fresca(\$mil)	Oferta fresa congelada(\$mil)
1983	297,383.2	98,614.9
1984	283,888.6	123,281.8
1985	303,082.4	134,487.8
1986	373,271.4	144,638.0
1987	388,443.2	171,148.2
1988	434,884.9	184,388.8
1989	432,482.0	141,884.9
1990	447,787.9	153,811.0
1991	473,818.3	167,634.9
1992	483,714.8	180,639.0

Fuente: Anexo 1 y 2

Tabla 2-6

2. De acuerdo con el método de la Dirección General de Asuntos Internacionales "Bancomef", se procedió a realizar un análisis de regresión lineal y regresión logarítmica para la fresa fresca y congelada respectivamente, que se muestra en los anexos (5 y 6).

3. Del análisis de la regresión lineal para la fresa fresca, se generó la siguiente ecuación:

$$Y = 314.388 + 17.278(X)$$

del análisis de la regresión logarítmica para la fresa congelada, se generó la siguiente ecuación

$$Y = 136.119 + 0.033 (\ln X)$$

4. De acuerdo a las ecuaciones resultantes, se estimó la oferta futura para los próximos 6 años:

Año	Oferta fresa fresca (Ton)	Oferta fresa congelada (Ton)
1993	184.317	91.719
1994	211.667	92.421
1995	239.017	93.123
1996	266.367	93.825
1997	293.717	94.527
1998	321.067	95.229
1999	348.417	95.931
2000	375.767	96.633

Fuente: Proyecciones en base a anexos 5 y 6.

Tabla 2-7

En estas proyecciones se puede apreciar que la oferta de fresa fresca tendrá un crecimiento promedio anual de 3%. Comparado con la fresa congelada que su crecimiento promedio anual será de 0.4%, esto nos hace concluir que la oferta en fresa fresca y congelada no cubrirán la demanda proyectada para los próximos 6 años (tabla 2.5); dando oportunidad para que las importaciones aumenten.

b) Oferta futura al exterior

1. En un periodo de análisis de 10 años de exportación de fresa fresca y congelada se tiene:

Año	Exportaciones fresa (Miles de \$)	Exportaciones fresa congelada (Miles de \$)
1983	12,653	2,672
1984	13,611	2,832
1985	10,835	3,011
1986	9,836	3,042
1987	10,406	3,082
1988	13,923	3,090
1989	16,448	3,285
1990	14,327	11,281
1991	16,211	3,485
1992	14,801	3,632

Fuente: Anexos 1 y 2.

Tabla 2-8

2. De acuerdo con el método de la Dirección General de Asuntos Internacionales "Bancomext", se procedió a realizar un análisis de regresión lineal para fresa fresca y congelada, que se muestra en los anexos (7 y 8).

3. Del análisis de la regresión lineal, se generaron las siguientes ecuaciones:

fresa fresca

$$Y = 10.402 + 0.004 (X)$$

fresa congelada

$$Y = 0.004 + 0.002 (X)$$

4. De acuerdo a las ecuaciones resultantes, se estimó la oferta al exterior para los próximos 6 años:

Año	Exportaciones fresa (Miles de \$)	Exportaciones fresa congelada (Miles de \$)
1993	15,895	11,772
1994	16,689	12,764
1995	17,003	13,786
1996	17,607	14,748
1997	18,011	15,730
1998	18,615	16,731
1999	19,019	17,723
2000	19,623	18,714

Fuente: Proyecciones en base a anexos 7 y 8.

Tabla 2-9

Debido a que el comercio exterior de los Estados Unidos está bien diversificado, lo cual es una característica inherente de todos los países con un sistema de comercialización integral que es

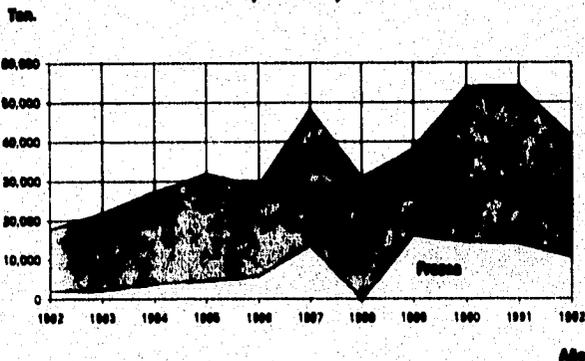
propia de los países desarrollados, por lo tanto sus exportaciones se incrementarán a Japón, Canadá y Europa que son sus actuales mercados destino.

2.4.7 Importaciones de los Estados Unidos

No obstante que los Estados Unidos son considerados actualmente como grandes productores de fresa, requieren de importaciones para cubrir el déficit durante la temporada de invierno.

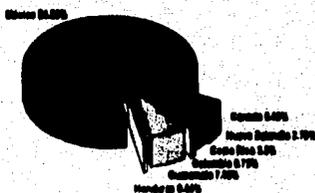
Las importaciones norteamericanas de fresa fresca y congelada han sido tradicionalmente suministradas por México. En 1992, México abasteció el 85% de las importaciones norteamericanas de producto fresco y el 87% de congelado. Guatemala es el segundo proveedor en importancia de producto fresco a E.U.A, siendo su participación del 7%. Otros países proveedores son Nueva Zelanda y Canadá. Polonia ha sido el segundo proveedor de fresa congelada a Estados Unidos representando en 1990 el 3% de sus importaciones, gráfica 2.7.

**IMPORTACIONES DE ESTADOS UNIDOS
FREZA
(1982-1992)**



Fuente: U.S. Imports and Imports for Consumption.

**IMPORTACIONES DE FREZA FRESCA
Estados Unidos, 1992
Principales Países Origen**



**IMPORTACIONES DE FREZA CONGELADA
Estados Unidos, 1990
Principales Países Origen**



Gráfica 2.7

El ciclo productivo de la fresa mexicana comienza en octubre y termina en mayo, fecha en que inicia la producción de los Estados Unidos. Esta situación ha resultado ventajosa para el productor mexicano, ya que dada la situación geográfica, además de la calidad del producto, resulta atractiva la colocación de fresa mexicana en aquel país.

Por otro lado, cabe mencionar que la fresa de California y Florida, se destina en su gran mayoría a la venta en fresco, dejando un nicho de mercado importante para las empresas congeladoras mexicanas.

En virtud de que el mercado de los Estados Unidos ha representado el principal destino de la fresa mexicana de exportación, se procedió a revisar el comportamiento de éste.

IMPORTACION TOTAL

Los Estados Unidos adquieren la fresa congelada de diversos proveedores a nivel mundial ingresando a su territorio por diferentes regiones, así pues, se tiene que los principales países proveedores con sus respectivas zonas de influencia son:

País	Ingreso a E.U.A.
Ecuador:	New York
Guatemala:	Miami
Polonia :	Detroit Seattle
Yugoslavia:	New York
México :	Laredo El Paso Buffalo San Diego San Francisco Houston

De primera instancia, puede observarse que la producción de México está destinada a cubrir la demanda de la zona sur de los Estados Unidos.

Es importante mencionar que la información que a continuación se presenta se refiere a las importaciones de fresa congelada realizadas por Estados Unidos para el año de 1982, por lo que no estamos en posibilidad de emitir una opinión sobre los años anteriores.

Según la clasificación arancelaria para productos, las importaciones de los Estados Unidos, hasta noviembre de 1992, se habían comportado de la siguiente manera:

IMPORTACIONES HASTA NOVIEMBRE DE 1992

Producto/Fracción	U.S.Dó.	Toneladas	De México (Toneladas)	%
Fresa no cocinada o cocinada en agua 0911100000	1,400,190	1,539	633	41
Fresa congelada (20% azúcar) 0911100000	14,172,093	17,088	16,909	99
Fresa congelada en cubos de 2 lbs. No. 0911100079	9,366,467	10,440	5,825	56
Fresa preparada o en conserva 0911100000	941,470	904	502	56
Fresa congelada en cubos 1.2 lbs (20% azúcar)	2,293,761	2,609	60	2

Fuente: Centro de Servicios al Comercio Exterior

Tabla 2-10

En esta tabla se puede apreciar la importancia de México como proveedor de fresa congelada de los Estados Unidos, destacando principalmente la fresa con adición de azúcar.

2.4.9 Demanda potencial

La demanda potencial para nuestro país está dada por la determinación de los requerimientos de importación por parte de los Estados Unidos, la cual está en función de la relación demanda, producción y oferta al exterior de los Estados Unidos, ver anexo 9.

En el siguiente cuadro se muestra la demanda potencial para los próximos 6 años.

Año	Demanda potencial fresa fresca (Ton)	Demanda potencial fresa congelada (Ton)
1993	17,048	40,374
1994	20,775	42,784
1995	26,399	46,649
1996	29,893	49,361
1997	33,841	50,827
1998	38,617	53,280
1999	44,599	56,547
2000	49,167	59,034

Fuente: proyecciones en base a anexo 9.

Tabla 2-11

Se observa que para los próximos 6 años la demanda potencial de fresa fresca crece a una mayor proporción que la de fresa congelada, con tasas de crecimiento de 12.6% y 5.1% respectivamente.

2.5 EL MERCADO DE LA FRESA EN MÉXICO

2.5.1 Producción Mexicana

El cultivo de la fresa fue promovido en México desde finales del siglo pasado por Estados Unidos, para cubrir su escasa producción de invierno. El lugar que inicialmente se localizó con este propósito fue la región de Irapuato en el estado de Guanajuato, aunque en la década de los 60s, en Zamora, Michoacán, se empezó a desarrollar un mayor potencial ubicándose desde entonces esta región como la principal zona productora y comercializadora del producto, contando con el mayor número de empresas congeladoras.

Las tablas presentan una relación de los principales Estados productores de fresa de la República Mexicana.

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE FRESA (Otoño - Invierno 1992 - 1993)

Estado	Producción (Tm.)	%
Michoacán	21,119	82.2
I. California	14,658	52.9
I. California Sur	1,877	2.2
Jalisco	1,877	2.2
Veracruz	20	.27
México	4	.11

Fuente: MIAPO BPH-1, 1993

Tabla 2-12

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE FRESA (Primavera - Verano 1993)

Estado	Producción (Tm.)	%
Guanajuato	43,210	99
Estado de México	1,658	2.3
Michoacán	437	0.99
I. California Norte	280	0.62
Zacatecas	37	0.09
Veracruz	30	0.07
México	11	0.03

Fuente: MIAPO BPH-1, 1993

Tabla 2-13

La cosecha se realiza en dos periodos: en los primeros meses del año durante el ciclo otoño/invierno se obtiene el 53% a 60% de la producción anual comúnmente, y el estado con mayor producción es Michoacán; durante el ciclo primavera/verano el principal productor es el estado de Guanajuato.

En años recientes (1986 - 94) México ha obtenido un volumen promedio de producción de 82 mil toneladas, que lo sitúa entre los ocho principales productores de fresa del mundo con alrededor del 4% de la producción mundial.

En la siguiente serie histórica se puede observar la evolución de la producción nacional de fresa para los últimos ocho ciclos:

(Toneladas)

Otoño/Invierno	Primavera/Verano	Total Año		
1986/87	61,000	1027	14,767	70,766
1987/88	48,281	1038	30,221	78,492
1988/89	35,230	1050	30,419	65,649
1989/90	72,778	1060	34,134	106,912
1990/91	63,445	1091	30,437	93,882
1991/92	57,882	1088	19,281	77,123
1992/93	48,526	1099	46,043	94,571
1993/94	58,743	1094	31,267	90,010

Fuente: Dirección General de Estadística, SARN.

Tabla 2-14

Durante los últimos años se ha observado un incremento en la producción nacional de fresa, al pasar de 71 mil tons. en 1987 a 94 mil tons. para 1993, observándose que el año con mayor producción fue 1990 con 106 mil toneladas.

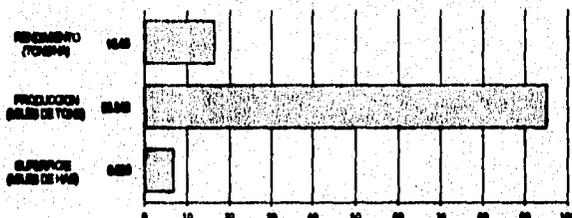
No obstante el importante incremento en la producción nacional de fresa fruta, la producción máxima alcanzada en un intervalo de 29 años (1965-1994) es registró en el año de 1966 con una producción de hasta 144 mil tons, por lo que dadas las actuales técnicas de cultivo, existe aún capacidad disponible para la producción de fresa fruta.

Este incremento de producción, aunado a las recientes reformas en materia de tenencia de la tierra, hace suponer que el campo mexicano será eficientado y con ello la producción de fresa. Esta situación beneficiaría, en el sentido de obtener mejores precios de materias primas y el aseguramiento del suministro.

Superficie y Rendimiento

El cultivo de la fresa se realiza casi en su totalidad (99%) en tierras de riego. En 1993 la superficie cultivada en el país fue 6,026 hectáreas; de las cuales se cosecharon 5,745 hectáreas con un rendimiento promedio de 16.45 toneladas por hectárea ver gráfica 2.8.

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FRESA



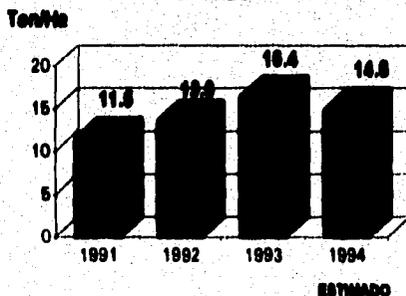
Fuente: Anuario SARN, 1993.

Gráfica 2.8

Para 1994 se estimó una superficie cultivada de 6,000 hectáreas, estimándose una producción de 90,000 toneladas, esto representa una disminución en el volumen producido de sólo 5.6%, al igual que en el rendimiento promedio por hectárea que fue de 14.8 Ton; esto es un decremento de 9.7% con respecto a 1993.

Este rendimiento por hectárea presenta variaciones significativas. En 1991 fue de 11.5 Ton; en 1992 fue de 13.6 Ton; en 1993 fue de 16.4 Ton, y para 1994 se estimó en 14.8 Ton. Como se puede observar en la siguiente gráfica 2.9.

RENDIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE FRESA

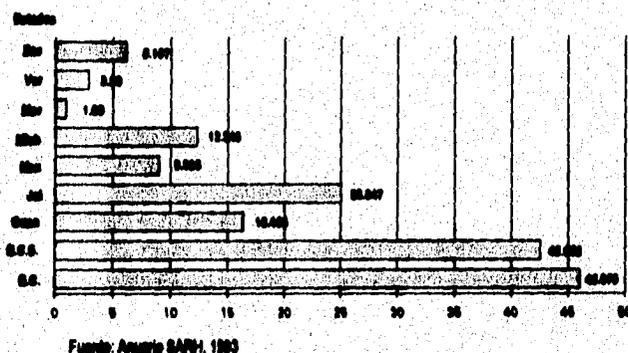


Fuente: Anuario SARN, 1991, 1992, 1993 y 1994, Programa Nacional Agrícola

Gráfica 2.9

El Estado con mayor productividad en 1993 fue Baja California con un rendimiento promedio de 46.07 Ton/Ha., siguiéndole Baja California Sur con 42.62 Ton/Ha. A pesar que Guanajuato y Michoacán son los Estados con una mayor área de cultivo tienen un rendimiento por hectárea menor que otros Estados, esto se puede apreciar mejor en la siguiente gráfica 2.10.

RENDIMIENTO POR ESTADO (Toneladas por Hectárea)



Gráfica 2.10

2.5.3 Perfil del consumidor

En México se puede considerar que casi en su totalidad el consumo de fresa es en estado fresco aunque es notable el uso de fresa industrializada, en forma de mermelada principalmente y en los últimos años se está popularizando el consumo de fresas congeladas con azúcar.

HABITOS DE COMPRA

- Más del 90% de las personas que acostumbran la compra de fresa fresca, la adquieren en mercados populares los cuales tienen mayor aceptación entre el nivel socioeconómico medio.
- La fresa congelada es principalmente adquirida en tiendas de autoservicio; y tiene mayor aceptación entre la clase alta.

HABITOS DE CONSUMO

- El 80% del consumo de la fresa fresca se da en el hogar.
- En segundo lugar, con 20% del consumo se da en los sitios de alimentos preparados.

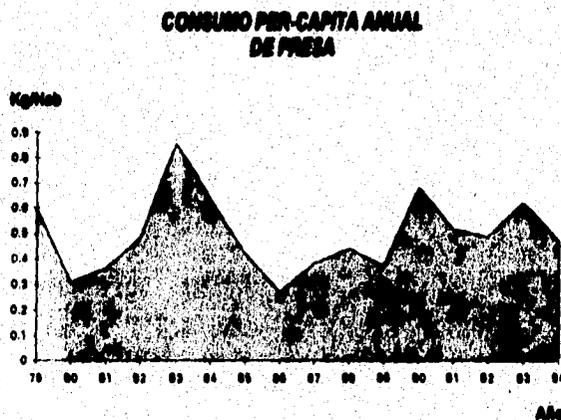
c) El consumo promedio per-cápita, considerando a los consumidores habituales, fluctúa entre 0.510 y 0.710 Kgs anuales

PREFERENCIAS

- a) La forma de preparación de la fresa que goza de mayor preferencia es fresa fresca con crema
- b) Seguida de la fresa fresca sin ningún ingrediente.
- c) La gente goza de consumir fresa congelada en cines y grandes ferias.

2.5.3 Comportamiento histórico de la demanda

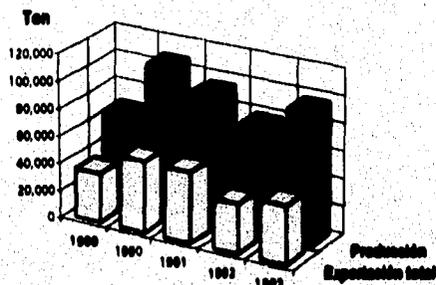
Analizando información histórica sobre el consumo aparente en un período de 16 años (ver anexo 10) se observa que la demanda interna presenta fluctuaciones al alza y baja. Cabe señalar en este rubro que mientras el volumen exportado presenta cierta estabilidad, con ligera tendencia al alza, la demanda nacional es residual y por lo tanto ha tenido variaciones muy significativas que dependen del nivel de la producción, como en los ciclos agrícolas 1999-00 y 2002-03 viéndose reflejado en una mayor demanda interna; esto también se puede apreciar en el consumo per-cápita anual que al igual que la demanda interna ha tenido variaciones muy significativas como se muestra en la gráfica 2.11.



Gráfica 2.11

De la producción nacional, sólo el 50% en promedio anual para el período 1999 - 2003, se ha destinado al mercado externo, por lo que la comercialización doméstica de fresa fresca es de gran importancia para los productores como se aprecia en la gráfica 2.12.

PRODUCCION Y EXPORTACIONES MEDICANAS DE FREJA FRESCA Y CONGELADA



Fuente: SARH (prod.), SECOFI (export.)

Gráfica 2.12

2.5.4 Demanda futura

Con respecto a la demanda futura, no fue posible disponer de información oficial sobre las perspectivas de la demanda futura de fresa en México, por lo que fue necesario realizar pronósticos a partir de los siguientes aspectos:

1. Un periodo de 10 años de la demanda interna y del consumo per-cápita.

Año	Demanda interna (Ton)	Consumo per-cápita (kg)
1985	31,019	0.417
1986	29,413	0.270
1987	29,463	0.382
1988	34,298	0.437
1989	29,521	0.370
1990	54,823	0.678
1991	42,327	0.512
1992	40,708	0.484
1993	52,402	0.613
1994	40,200	0.484

Fuente: Anexo 10.

Tabla 2-15

2. De acuerdo con la Dirección General de Asuntos Internacionales (BANCOMEXT) se procedió a realizar un pronóstico del consumo per-cápita mediante el método de regresión logarítmica, anexo 11.

Del análisis de la regresión logarítmica, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$Y = 0.322 + 0.003(\ln X)$$

Este método se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.59 el cual se considera aceptable debido a que la demanda interna de fresa depende en gran parte a la producción lograda. Es decir a mayor oferta mayor demanda.

Año	Consumo per-cápita (kg/a)
1995	0.126
1996	0.133
1997	0.139
1998	0.147
1999	0.154
2000	0.160

Fuente: Proyección en base a anexo 11.

Tabla 2-16

3. Proyectar la población; de acuerdo al último censo realizado en 1990 del cual se estimó un tasa de crecimiento de 1.9 anual.

Año	Población (mill de hab.)
1995	88.8
1996	90.4
1997	92.2
1998	93.9
1999	95.7
2000	97.5

Fuente: INEGI 1990.

Tabla 2-17

4. Finalmente, la determinación de la demanda futura se estima de acuerdo al producto resultante del los consumos per-cápita proyectados con los índices de población mexicana.

Año	Demanda (Ton)
1995	48,308
1996	49,891
1997	51,632
1998	53,241
1999	54,832
2000	56,600

Fuente: Proyección en base a tablas 2-16 y 2-17.

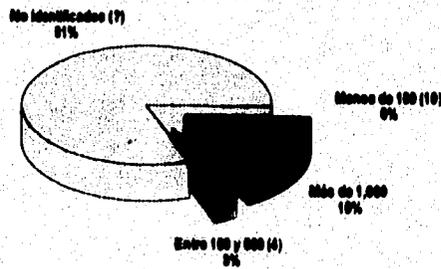
Tabla 2-18

Las proyecciones muestran que para los próximos 6 años el consumo de fresa tendrá una muy ligera tendencia al alza.

2.5.5 Oferta de fresa en México

De una fuente oficial³ durante 1992 se identificaron 16 empresas exportadoras de fresa que en su conjunto realizaron el 19% del total exportado en este año, según la distribución mostrada en la gráfica 2.13. Para el 81% restante del volumen se desconoce quiénes fueron los exportadores. De las 16 empresas identificadas 10 son de Michoacán, 2 de Colima, 2 del Distrito Federal, 1 de Sinaloa y 1 de Baja California. Del total, 12 exportaron a Estados Unidos, 6 a Francia, 4 a Alemania, 3 a Holanda, 1 a Reino Unido, 1 a Grecia, 1 a Italia, 1 a Bélgica y 1 a España, siendo conveniente señalar que algunas de estas empresas tienen más de un destino de exportación, y que algunas solo exportan fresa fresca.

NUMERO Y CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES / EXPORTADORES.
(Empres de Tonalá) 1992.



Gráfica 2.13

³ Estrategia Nacional de Mediano Plazo (1992-1999) de Desarrollo y Promoción de Exportaciones de fresa.

En este mismo aspecto esta misma fuente señala la importancia de la identificación de estas empresas, diciendo:

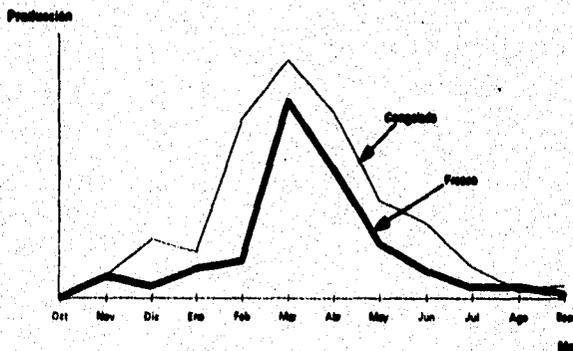
... "Es indispensable realizar una labor de identificación aún más detallada tanto de los exportadores reales como de los potenciales, con el propósito de trabajar en estrecha relación con ellos, según los lineamientos de la presente estrategia y en el marco del Sistema-Producto Fresa de la SARH" ...

Como ya hemos mencionado en México, casi en su totalidad la oferta de fresa es en estado fresco, adquiriéndose esta en tiendas de autoservicio, mercados y tianguis, es decir es fácil poder adquirirla, siendo los meses de mayor oferta Febrero, Marzo y Abril.

Para la oferta de fresa congelada en México, de la investigación de campo realizada, se encontró que se puede adquirir en tiendas como Aurrera, Gigante, Comercial Mexicana, cines y grandes ferias. Identificándose solo a tres empresas para la distribución de este producto las cuales son "Empacadora Chapala S.A., La Huerta S.A. de C.V. y JA,JA S.A. de C.V.

En la oferta para exportación tanto de fresa fresca como de congelada los meses con mayor exportación son Febrero Marzo y Abril, esto debido a que existe una mayor demanda en los Estados Unidos que es el principal mercado de la fresa mexicana esto se puede apreciar mejor en la gráfica 2.14.

EXPORTACIONES POR MESES



Gráfica 2.14

Normalmente este es el comportamiento que se presenta año con año.

2.6.6 Oferta futura

De acuerdo a un estudio realizado por una fuente oficial⁴ sobre la tendencia de la oferta de fresa en México, se obtuvieron los siguientes datos:

Año	Ton*
1994	83,821.8
1995	86,171.9
1996	88,622.1
1997	100,872.5
1998	103,222.5
1999	105,672.7

*Suponiendo rendimientos de 15.27 Ton/Ha.

Fuente: Estrategia Nacional de Mediano Plazo (1992-1999) de Desarrollo y Promoción de Exportaciones de Fresa

Tabla 2-19

Cabe aclarar que se desconoce la metodología empleada para la elaboración de estas proyecciones, pero se trata de una fuente reconocida en México.

Es claro entonces que la oferta futura de fresa, tiende a aumentar con respecto a 1993.

De acuerdo a las condiciones prevalecientes de la producción tanto de la siembra de producto como en la agroindustria para el procesamiento de la fresa, y aunado a la situación económica del país, la exportación de fresa deberá mantener una tendencia al alza, cuyo incremento en la oferta sea reflejo de una mayor disponibilidad del producto al exterior bajo mayores niveles de producción. Bajo este esquema se realizó la proyección de la oferta al exterior de fresa tanto fresca como congelada, las cuales se presentan a continuación:

1. En un período de análisis de 12 años de exportación de fresa fresca se tiene:

Año	Exportaciones miles de Ton
1993	1,822
1994	2,863
1995	3,720
1996	6,786
1997	14,998
1998	19,442
1999	14,793
1990	13,696
1991	16,559
1992	9,389
1993	12,812
1994*	19,800

*Cifra preliminar.

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior de E.U.M.

Anuarios de SARN.

Sexto Informe de Gobierno 1994.

Tabla 2-20

⁴Estrategia Nacional de Mediano Plazo (1992-1999) de Desarrollo y Promoción de Exportaciones de fresa.

2. De acuerdo con el método de la Dirección General de Asuntos Internacionales "Bancomext", se procedió a realizar un análisis de regresión lineal, que se muestra en el anexo 12.

3. Del análisis de la regresión lineal, se generó la siguiente ecuación:

$$Y = 3.870 + 1.266(X)$$

misma que arrojó un coeficiente de correlación de 0.73 el cual se considera suficientemente aceptable.

De acuerdo a la ecuación resultante, se estimó la oferta al exterior para los próximos 6 años:

Año	Exportación (miles de Ton)
1995	19.526
1996	20.792
1997	22.058
1998	23.324
1999	24.590
2000	25.856

Fuente: Proyección en base a enero 12

Tabla 2-21

1. En un periodo de análisis de 12 años de exportación de fresa congelada se tiene:

Año	Exportaciones (miles de Ton)
1993	15.452
1994	21.723
1995	23.108
1996	19.031
1997	26.327
1998	24.744
1999	21.344
1990	39.009
1991	36.452
1992	27.027
1993	30.026
1994*	30.000

*Cifra preliminar

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior de E.U.M.

Anuarios de SARH.

Sexto Informe de Gobierno 1994.

Tabla 2-22

2. De acuerdo con el método de la Dirección General de Asuntos Internacionales "Bancomext", se procedió a realizar un análisis de regresión lineal, que se muestra en el anexo 13.

3. Del análisis de la regresión lineal, se generó la siguiente ecuación:

$$Y = 17.240 + 1.389 X$$

miema que arrojó un coeficiente de correlación de 0.71 el cual se considera suficientemente aceptable.

4. De acuerdo a la ecuación resultante, se estimó la oferta al exterior para los próximos 6 años:

Año	Exportación (miles de toneladas)
1995	34.792
1996	36.142
1997	37.491
1998	38.841
1999	40.190
2000	41.540

Fuente: Proyecciones en base a anexo 13

Tabla 2-23

2.5.7 Exportaciones

La calidad de la fresa mexicana cuenta con un reconocido prestigio en el mercado de exportación a Canadá, Alemania, Japón y los Estados Unidos, destacando notablemente las ventas a éste último.

La mayor parte de las ventas de exportación de fresa se realizan como productos congelados en sus diferentes tipos. Estas presentaciones están determinadas por los requerimientos de los clientes, por lo que se pueden encontrar una gran variedad.

En virtud de que el mercado en el que participará la Empresa se refiere al de productos congelados, a continuación se muestra la evolución de las exportaciones mexicanas de fresa congelada y fresca para un periodo de 12 años:

EXPORTACION DE FREZA CONGELADA CON O SIN AZUCAR (miles de U.S.Dóla.)

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*
19,322	22,404	13,337	17,192	32,266	20,292	19,274	35,273	32,083	24,159	27,356	27,000

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior, INEGI

* Datos preliminares

EXPORTACION DE FRESA FRESCA
(miles de U.S.Dóls.)

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*
2,543	4,236	4,115	6,345	15,672	22,213	15,110	17,080	21,540	12,220	22,465	30,000

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior, INEGI

* Datos preliminares

EXPORTACION DE FRESA CONGELADA CON O SIN AZUCAR
(Toneladas.)

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*
15,462	21,723	23,198	27,031	25,327	24,744	21,344	26,004	26,262	27,027	29,028	38,000

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior, INEGI

* Datos preliminares

EXPORTACION DE FRESA FRESCA
(Toneladas.)

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*
1,802	2,863	3,720	6,795	14,898	19,442	14,793	12,995	15,193	8,788	12,912	18,000

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior, INEGI

* Datos preliminares

Tablas 2-24

Sin bien es cierto que no se observa un comportamiento definido en las exportaciones totales de fresa congelada, también es cierto que para 1990 se presenta un incremento muy importante en el volumen total de exportación al pasar de U.S.Dóls. 19 millones de 1989 a U.S.Dóls. 36 millones para 1990.

Coincidentemente, la mayor exportación de los últimos años se registra en 1990, año en que también se alcanzan los mayores volúmenes de producción de fresa, por lo que es de suponerse que los actuales exportadores se encuentran con mayores probabilidades de colocar sus productos en la medida que se encuentren disponibles las materias primas.

Con objeto de tener una visión más clara sobre la evolución del mercado, se procedió a revisar estadísticas más específicas sobre las exportaciones totales en función de la clasificación arancelaria de los productos propios de la empresa.

Clasificación Arancelaria

Los productos más importantes de fresa congelada se contemplan en la siguiente clasificación arancelaria:

PRODUCTO	FRACCION	ARANCEL
Cajas con fresa congelada	0811.10.01	11%
Bolsas con fresa congelada	2008.80.01	11%

De acuerdo a esta clasificación, la siguiente tabla muestra la evolución de la exportación de estos productos para el periodo 90-93.

FRESAS CONGELADAS (REBANADAS, ENTERAS O MOLIDAS)

Fracc. 0811.10.01
(Toneladas)

País destino	1990	1991	1992	1993
Estados Unidos	3,195	8,103	13,776	8,838
Japón	268	292	240	127
Otros	448	120	22	47
Total	3,910	8,515	14,047	9,110

Fuente: Anuario INEGI

(U.S.Dhs.)

País destino	1990	1991	1992	1993
Estados Unidos	1,815,325	5,161,772	12,332,212	7,882,868
Japón	208,347	305,830	287,740	151,374
Otros	312,407	126,605	25,382	44,838
Total	2,437,079	5,594,207	12,645,334	8,079,071

Fuente: Anuario INEGI

Fracc. 2008.80.01
(Toneladas)

País destino	1990	1991	1992	1993
Estados Unidos	26,710	12,721	23,846	20,802
Australia	86	76	0	151
Otros	62	32	111	75
Total	26,858	12,829	23,957	21,054

Fuente: Anuario INEGI

(U.S.Dhs.)

País Destino	1989	1991	1992	1993
Estados Unidos	16,393,046	8,507,293	20,081,319	16,618,970
Australia	52,033	75,358	0	149,159
Otros	51,099	20,415	148,293	20
Total	16,496,178	8,603,066	20,230,612	16,868,149

Fuente: Anuario FIEO

Tablas 2-25

Lo anterior muestra de manera clara la importancia que revisten los Estados Unidos para la exportación de fresas congeladas mexicanas ya que más del 90% de las ventas de exportación se canalizan a este mercado, por lo que es de esperarse que este país continúe por varios años más como el principal destino exportador.

Por lo que se refiere a las exportaciones hacia la Comunidad Económica Europea, se revisó la situación por la que atraviesa actualmente el exportador mexicano que desea incursionar en estos mercados; destacando como principal problema la carencia de un servicio de transporte y almacenamiento eficiente que permita el acceso oportuno y a precios competitivos a este continente.

Desarrollar la infraestructura apropiada para que México cuente con sistemas eficientes de transporte y almacenamiento requiere de inversiones en el largo plazo, por lo que la colocación de productos agrícolas mexicanos en el mercado Europeo resulta todavía un proyecto a largo plazo. Sin embargo, dada la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio, se abrió la posibilidad de contratar servicios especializados de transportistas de E.U.A. para desplazar estos productos.

2.6 ESTRATEGIA COMPETITIVA

Para el mercado nacional.

La estrategia competitiva para el mercado nacional presenta grandes retos por tratarse de una nueva marca para el consumidor mexicano, además de que se pretende comercializar en una crisis económica que se vive actualmente en el país.

Es por ello que la estrategia competitiva nacional considera los siguientes aspectos:

1. Elaborar campañas publicitarias que se encarguen de destacar la imagen de calidad de la nueva marca.
2. Lanzar de manera inicial el producto en una sola presentación de 280 gr de peso neto con edición de azúcar en empaque pure pack. El empaque identificará claramente las características del producto de acuerdo con los requerimientos de la Secretaría de

Comercio, así como algunas otras de interés para el público: fecha de envase, especificaciones de consumo, nutrientes, región de procedencia, etc.

3. Desarrollar una imagen comercial mediante una campaña publicitaria que logre la recordación de los clientes, haciendo alusión a los siguientes hechos:

- México se encuentra entre los principales productores de fresa en el mundo.
- Somos el principal proveedor de fresa congelada de los Estados Unidos.
- El producto envasado ha sido sometido a pruebas de certificación de calidad.
- El consumo de fresa congelada es excelente para una buena nutrición.
- La fresa congelada proporciona mejores cualidades de sabor que en su estado fresco.

- Además, hacer notar que se trata de un producto de la más alta calidad elaborado por mexicanos.

4. El producto se podrá adquirir en tiendas de autoservicio de mayor prestigio.

Para el mercado de los Estados Unidos:

Antes de hacer referencia a la estrategia competitiva que habrá de seguirse en los Estados Unidos se comenta un aspecto importante respecto a la imagen de nuestra fresa en aquel país.

Durante los últimos años la fresa mexicana a sido víctima de una serie de acusaciones por parte de los intermediarios comerciales en este país, argumentando que el riego de los campos de fresa se realizaba con aguas negras; aspecto que es falso.

La fresa mexicana es percibida como una fruta de buen sabor y más dulce que la fresa norteamericana.

Derivado de estos comentarios, se han considerado como aspectos relevantes a tomar en cuenta para una estrategia competitiva los siguientes:

1. Es indispensable implementar un mecanismo que no solamente procure un adecuado control de calidad de la fresa, sino que pueda ser certificado ante organismos oficiales.
2. Dado que se trata de productos finos, es necesario identificar claramente en el envase aquellas características técnicas que mejor describan el contenido del envase, como: fecha de envase, peso, lugar de procedencia, nutrientes, etc.
3. Desarrollar una imagen comercial auténtica que haga referencia a las excelentes cualidades y bondades del producto.

4. Realizar intensas campañas publicitarias entre los brokers⁴.
5. Insistir y demostrar ante los brokers norteamericanos que detrás de la nueva marca existe un grupo de profesionales serios interesados en hacer negocios honestos que beneficien a ambas partes.

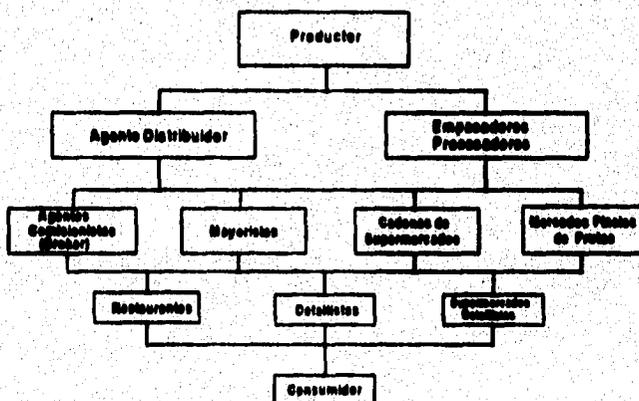
2.7 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

2.7.1 Canales de distribución de fresa fresca y congelada

La comercialización de fresa fresca se realiza con previa selección por tamaños y calidades. Los agricultores comercializan su producto utilizando su propia marca.

Los principales puntos de comercialización de fresa fresca en los Estados Unidos son los mercados terminales. En México como en Estados Unidos existen otros medios de comercialización como son los empaques, los procesadores, agentes comisionistas (éstos realizan el mercado por los agricultores), cadenas de tiendas de supermercados y brokers.

A continuación se presenta la estructura de estos canales de distribución ver diagrama 2.1.



Fuente: Estudio de mercado de fresa en los Estados Unidos, BANCOMEXT.

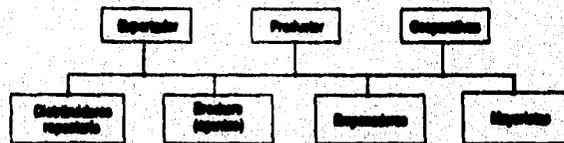
Diagrama 2.1

⁴ Broker, es cualquier persona, entendiéndose ésta como individuo, sociedad, compañía, asociación o una entidad legal de manera particular dedicada al oficio de negociar ventas y compras de productos dentro del comercio estatal o interestatal por o/a nombre del vendedor o comprador.

Para la fresa congelada los principales usuarios son compañías procesadoras de alimentos. Es importante destacar que el procesador en su mayoría no importa directamente, sino que por la estructura de comercialización ya establecida, se dirigirá, principalmente a los brokers y empaecedoras.

Otros canales que participan en la estructura son cooperativas distribuidoras de repostería, mayoristas, etc.

A continuación se presenta la estructura de comercialización de fresa congelada ver diagrama 2.2.



Fuente: Estudio de Mercado de fresa en los Estados Unidos, BANCOMEXT.

Diagrama 2.2

2.8 VENTAS ESTIMADAS DEL PROYECTO

2.8.1 Volúmenes estimados de venta

Para realizar la planeación cuantitativa de las ventas esperadas en un periodo de 6 años se ha tomado en cuenta que la demanda potencial que tendrá el mercado de fresa congelada de los Estados Unidos, estará creciendo constantemente a un ritmo similar a las exportaciones mexicanas de fresa congelada.

Por lo tanto las ventas esperadas representarán el 9% promedio de las exportaciones mexicanas de fresa congelada (tabla 2-23); entonces, se piensa satisfacer aproximadamente un 6.6% promedio para la demanda potencial (anexo 9) y un 1.7% promedio de la demanda total de fresa congelada en los Estados Unidos (tabla 2-5), siendo que este, consumirá aproximadamente el 66% de las ventas totales al exterior por parte de la empresa.

Mientras que para el mercado nacional se destinará un 5% de las ventas totales en fresa congelada, esto cubrirá aproximadamente el 0.35% promedio de la demanda total de fresa en México (tabla 2-18).

Las ventas esperadas se muestran a continuación:

FRESA CONGELADA
VENTAS ESTIMAS EN VOLUMEN
(kilogramos)

Años	Exportación	Nacional	Total
1	2,081,000	109,000	2,190,000
2	2,850,500	149,500	3,000,000
3	3,629,500	190,500	3,820,000
4	4,152,000	218,000	4,370,000
5	4,392,000	218,000	4,610,000
6	4,392,000	218,000	4,610,000

Tabla 2-26

En lo que respecta a la fresa fresca si los accionistas desearán ingresar en este mercado en un futuro próximo se estima se podría cubrir aproximadamente el 2.1% y 0.11% de la demanda potencial y la demanda total de fresa fresca respectivamente en los Estados Unidos (anexo 9 y tabla 2-5), esto representará el 3% de las exportaciones mexicanas de fresa fresca (tabla 2-21).

Las ventas esperadas se muestran a continuación:

FRESA FRESCA
VENTAS ESTIMADAS EN VOLUMEN
(kilogramos)

Años	Exportación
1	585,800
2	623,800
3	661,700
4	699,700
5	737,700
6	775,700

Tabla 2-27

2.2.2 Precios

El precio de fresa en México alcanza su mayor valor en el mes de agosto cuando la producción es prácticamente nula y su menor valor en los meses de febrero y marzo cuando existe una gran producción.

Estos precios están basados en la apariencia global del producto; el tamaño, calidad/clasificación, volúmenes entregados; etc.

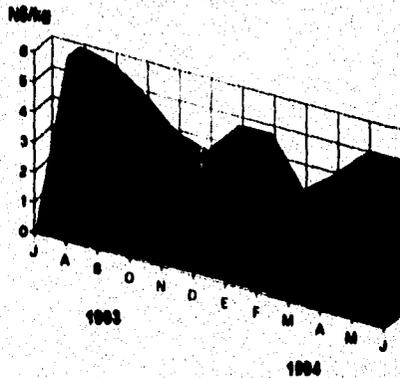
El precio de fresa fresca de mayorero se comercializó en la ciudad de México a un precio que fluctuó entre N\$ 3.00 y N\$ 6.00 el kilogramo. El comportamiento de estos precios por mes se pueden apreciar en la siguiente gráfica 2.15.

El precio de fresa fresca al mayoreo para los Estados Unidos según su origen y su clasificación se pueden ver en el anexo 14.

Siendo que el precio a mayoreo de fresa fresca de origen mexicano es bastante competitivo comparado con los precios de Florida y California. Esto se debe a la apertura del TLC; ya que se eliminaron los aranceles a la entrada en vigor de éste, considerando que la fresa fresca es un producto graduado "A".

En una investigación realizada a empacadoras de fresa congelada (Fraxport, S.A. de C.V. y Congeladora Zamora, S.A. de C.V.) en el valle de Zamora se pudieron obtener los siguientes precios ver anexo 15. Los aranceles de la fresa congelada desaparecerán en un período de diez años, estos aranceles irán disminuyendo gradualmente.

**FRESA FRESCA
PRECIOS AL MAYOREO
CIUDAD DE MEXICO**



Fuente: El Financiero
Sistema de Información de Abasco

Gráfica 2.15

Precios de venta

Los precios de venta fueron estimados tomando en consideración los precios de los competidores ver anexo 15.

Presentación	USD/lt./kg
Entera con azúcar	1.64
Entera sin azúcar	1.67
Rebanada con azúcar	1.44
Rebanada sin azúcar	1.46
Cubica de con azúcar	1.44
Cubica de sin azúcar	1.46
Pure-Pack rebanada	1.70
Entera I.O.F.	1.72
Sort out sin azúcar	1.13
Fresa fresca	precio variable según mercado

Fuente: Anexo 15.

Tabla 2-26

Conclusiones

- Durante los últimos ciclos, la producción nacional de fresa ha mostrado una tendencia al alza, situación que resulta favorable para las empresas empaquetadoras ya que cabe la posibilidad de obtener precios más atractivos de materias primas, así como la garantía de suministro.
- La exportación de fresa mexicana se ha venido incrementando notablemente durante los últimos años y para 1993 se cuenta con cifras de exportación que prácticamente duplican las registradas en 1982 y 1983, por lo que al parecer ofrece buenas expectativas para el exportador mexicano.
- La fresa mexicana congelada se destina prácticamente en su totalidad al mercado sur de los Estados Unidos y con ventas irregulares a otros países tales como Japón y Australia.
- El 50% de las importaciones totales de fresa de Estados Unidos provienen de México, siendo en algunos casos hasta del 99% como lo es la fresa congelada con una adición de azúcar.
- Sin tomar en cuenta los efectos de la participación de México en el Acuerdo de Libre Comercio, el mercado de la fresa congelada, presenta expectativas muy favorables.
- En los Estados Unidos existe un mercado potencial sumamente amplio en la fresa congelada que será el principal rubro donde la empresa destinará sus productos.
- La demanda de fresa fresca en los Estados Unidos aumenta rápidamente por lo tanto existe las posibilidades de incurrir en gran parte de este sector por parte de la empresa.
- Por la cercanía con los Estados Unidos se permite la transportación y comercialización del producto congelado a un menor costo que la proveniente de otros países.
- La competitividad de la fresa fresca mexicana a mejorado bastante debido a la eliminación de aranceles con la apertura del TLC.

Anexos

ESTADÍSTICAS DE AGRICULTURA
PRODUCCIÓN DEL GANADO APARENTE Y CONSUMO PER CÁPITA
DE CARNE DE RES, PERCUTIDA
TEMPORADA 1980-1992

AÑO	PRODUCCIÓN (Ton) (A)	IMPORTACION (Ton) (B)	EXPORTACION (Ton) (C)	CONSUMO APARENTE $D = (A + B) - C$	RELACION* (REL. de Res) (E)	CONSUMO PER CÁPITA ANUAL (Kg/Per) $F = (D/E)$
1980	244,908.8	5,754	16,804	233,858	222	1.05
1981	273,050.0	3,027	12,885	263,212	224	1.18
1982	298,516.8	2,625	12,607	288,935	225	1.28
1983	297,383.2	2,324	12,083	287,614	227	1.27
1984	380,085.6	3,884	13,511	370,458	229	1.62
1985	383,082.8	4,588	10,805	376,874	231	1.63
1986	373,278.4	5,822	9,838	369,265	232	1.59
1987	396,443.2	13,832	10,405	399,870	234	1.71
1988	436,584.0	N.D.	13,823	420,671	236	1.78
1989	422,402.0	16,380	16,448	422,298	237	1.78
1990	447,747.0	14,588	14,327	448,018	239	1.87
1991	473,610.3	14,288	16,211	471,685	241	1.98
1992	484,714.8	10,788	14,681	480,822	243	1.98

*Tasa de crecimiento 0.3%

N.D. = No disponible

Fuente: Agricultural Statistics, USDA.

U.S. Imports and Imports for consumption

U.S. Exports

**ESTRUCTURA DEL CONSUMO APPARENTE Y CONSUMO PER CAPITA
DE HARINA COMESTIBLE
TEMPORADA 1980-1982**

AÑO	PRODUCCION (Ton) (A)	IMPORTACION (Ton) (B)	EXPORTACION (Ton) (C)	CONSUMO APPARENTE $D = A + B - C$	POBLACION* (MIL. de Hab.) (E)	CONSUMO PER CAPITA ANUAL (Kg/Hab.) $F = D/E$
1980	111,556.8	37,896	1,981	147,472	222	0.66
1981	103,682.8	27,295	2,979	127,999	224	0.57
1982	148,047.2	15,825	3,238	161,636	225	0.72
1983	156,514.8	19,311	2,672	173,154	227	0.76
1984	123,291.6	23,123	2,832	143,583	229	0.63
1985	134,487.6	27,089	3,011	158,566	231	0.69
1986	144,526.0	23,040	3,842	163,724	232	0.71
1987	171,145.2	34,348	3,882	201,509	234	0.86
1988	164,388.8	30,829	8,090	187,128	236	0.79
1989	141,884.8	21,533	9,285	154,133	237	0.65
1990	153,511.0	38,209	11,281	181,439	239	0.76
1991	167,834.8	39,882	9,485	198,042	241	0.82
1992	159,620.0	30,444	8,802	181,262	243	0.75

*Tasa de crecimiento 0.5%

Fuente: Agricultural Statistics, UNDA.

U.S. Imports and exports for consumption
U.S. Exports.

ESTADOS UNIDOS
DEMANDA DE FRESA FRESCA

ANALISIS DE REGRESION LINEAL

Variable Y: Consumo per-capita anual (Kg)
 Variable X: Tiempo (Años)
 Número de Observaciones: 10 (para el período de 1963 a 1992)

	Tiempo	Consumo per-capita			
63	1	1.270	1	1.613	1.27
64	2	1.500	4	2.057	1.50
65	3	1.630	9	2.657	1.63
66	4	1.760	16	3.168	1.76
67	5	1.710	25	2.924	1.71
68	6	1.780	36	3.168	1.78
69	7	1.780	49	3.168	1.78
70	8	1.880	64	3.842	1.88
71	9	1.880	81	3.842	1.88
72	10	1.880	100	3.842	1.88
Sum	55	17.180	385.0	29.999	98.710

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

Análisis de la tendencia histórica de la demanda de fresa fresca en E.U.

$$b = \frac{n \sum x(M) - \sum x(\sum Y)}{n \sum (X)^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(89.710) - 55(17.100)}{10(380) - (55)^2} = \frac{52.2}{625} = 0.083$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} = \frac{17.100 - 0.083(55)}{10} = \frac{13.7}{10} = 1.370$$

Función resultante:

$$Y = 1.370 + 0.083(X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum x(M) - \sum x(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (X)^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10(89.710) - 55(17.100)}{\sqrt{[10(380) - (55)^2][10(28.000) - (17.100)^2]}} = \frac{52.2}{56.207} = 0.93$$

$$r = 0.93$$

**ESTADOS UNIDOS
DEMANDA DE FRESA CONGELADA**

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGARÍTMICA						
Variable Y:	Consumo per-cápita anual (Kg)					
Variable X:	Tiempo (Años)					
Número de Observaciones:	10 (para el período de 1983 a 1992)					
	Tiempo	Consumo per-cápita				
83	1	0.700	0.000	0.578	0.000	0.000
84	2	0.750	0.000	0.578	0.000	0.000
85	3	0.800	1.000	0.476	1.208	0.758
86	4	0.850	1.000	0.476	1.208	0.758
87	5	0.900	1.600	0.740	2.500	1.384
88	6	0.950	1.600	0.740	2.500	1.384
89	7	0.950	1.946	0.425	3.787	1.285
90	8	0.950	2.000	0.672	4.000	1.500
91	9	0.920	2.197	0.672	4.827	1.802
92	10	0.900	2.197	0.672	4.827	1.802
Sum		7.420	15.101	5.553	27.837	11.350

Fuente: Minedo de la Dirección General de Asuntos Internacionales

**Análisis de la tendencia histórica de la demanda
fresa congelada en E.U.**

$$B = \frac{n \sum \ln X (Y) - \sum \ln X (\sum Y)}{n \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2} = \frac{10(11.362) - 15.101(7.420)}{10(27.637) - (15.101)^2} = \frac{1.47}{48.399} = 0.03$$

$$A = \frac{\sum Y - B(\sum \ln X)}{n} = \frac{7.420 - 0.03(15.101)}{10} = \frac{0.997}{10} = 0.097$$

Función resultante:

$$Y = 0.097 + 0.03 (\ln X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum \ln X (Y) - \sum \ln X (\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10(11.362) - 15.101(7.420)}{\sqrt{[10(27.637) - (15.101)^2][10(5.963) - (7.420)^2]}} = \frac{1.471}{4.704} = 0.30$$

$$r = 0.30$$

**ESTADOS UNIDOS
OFERTA DE PIEZA FRESCA**

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL					
Variable Y:		Producción (Miles de toneladas)			
Variable X:		Tiempo (Años)			
Número de Observaciones:		10 (para el período de 1983 a 1992)			
	Tiempo	Producción			
83	1	297.283	1	88438.848	297.283
84	2	383.082	4	146751.819	1149.248
85	3	396.442	9	157167.052	1982.215
86	4	422.602	16	178423.650	2956.814
87	5	472.610	25	224308.432	4282.490
88	6		36		
89	7		48		
90	8		61		
91	9		75		
92	10		90		
Sum	55	4.089.338	385.0	1.703.183.467	23.938.110

Fuente: Oficina de la Dirección General de Asuntos Internacionales

Análisis de la tendencia histórica de la oferta de fresa fresca en E.U.

$$B = \frac{n \sum x(\gamma) - \sum x(\sum \gamma)}{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} = \frac{10(23088.110) - 55(4083.338)}{10(208) - (55)^2} = \frac{14247.510}{625} = 17.270$$

$$A = \frac{\sum Y - B(\sum X)}{n} = \frac{483.338 - 17.270(208)}{10} = \frac{3143.488}{10} = 314.388$$

Función resultante:

$$Y = 314.388 + 17.270 (X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum x(\gamma) - \sum x(\sum \gamma)}{\sqrt{[n \sum (x)^2 - (\sum x)^2] [n \sum \gamma^2 - (\sum \gamma)^2]}} = \frac{10(23088.11) - 55(4083.338)}{\sqrt{[10(208) - (55)^2] [10(1703183.457) - (4083.338)^2]}} = \frac{14247.51}{15101.17} = 0.94$$

$$r = 0.94$$

**ESTADOS UNIDOS
OFERTA DE FRESA CONGELADA**

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGARÍTMICA						
Variable Y:	Producción (Miles de ton)					
Variable X:	Tiempo (Años)					
Número de Observaciones:	10 (para el período de 1983 a 1992)					
	Tiempo	Producción				
83	1	158.514	0.000	24.486.632	0.000	0.000
84	2	165.589	0.606	25.220.079	0.606	22.479
85	3	134.467	1.099	18.081.374	1.208	147.779
86	4	150.000	1.588	20.000.000	1.681	200.000
87	5	171.146	1.609	29.290.611	2.589	275.372
88	6	158.000	1.702	27.000.000	3.211	250.000
89	7	141.884	1.946	20.131.089	3.787	276.106
90	8	150.000	2.076	22.000.000	4.219	200.000
91	9	167.834	2.197	28.168.252	4.827	368.731
92	10	150.000	2.988	20.000.000	5.000	200.000
Sum		1.517.180	15.101	232.323.980	27.637	2.334.620

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

**Análisis de la tendencia histórica de la oferta
fresa congelada en E.U.**

$$B = \frac{n \sum \text{Ln } X(Y) - \sum \text{Ln } X(\sum Y)}{n \sum (\text{Ln } X)^2 - (\sum \text{Ln } X)^2} = \frac{10(2335.151) - 15.101(1517.100)}{10(27.637) - (15.101)^2} = \frac{436.023}{48.369} = 9.013$$

$$A = \frac{\sum Y - B(\sum \text{Ln } X)}{n} = \frac{1517.100 - 9.013(15.101)}{10} = \frac{1381.199}{10} = 138.119$$

Función resultante:
 $Y = 138.119 + 9.013(\text{Ln } X)$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum \text{Ln } X(Y) - \sum \text{Ln } X(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (\text{Ln } X)^2 - (\sum \text{Ln } X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10(2335.151) - 15.101(1517.100)}{\sqrt{[10(27.637) - (15.101)^2][10(232323.900) - (1517.100)^2]}} = \frac{436.023}{1017.503} = 0.43$$

$r = 0.43$

ESTADOS UNIDOS
OFERTA AL EXTERIOR DE FRESA FRESCA

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL					
Variable Y:		Exportación (Miles de ton)			
Variable X:		Tiempo (Años)			
Número de Observaciones:		10 (para el período de 1983 a 1992)			
	Tiempo	Exportación			
83	1	12.093	1	146.241	12.093
84	2	10.805	4	116.748	22.415
85	3	10.405	9	108.264	52.025
86	4	10.405	16	270.471	115.122
87	5	10.405	25	262.797	145.599
88	6	10.405	36		
89	7	10.405	49		
90	8	10.405	64		
91	9	10.211	81		
92	10	10.211	100		
Sum	55	132.230	265.0	1.798.459	768.804

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

**Análisis de la tendencia histórica de la oferta al exterior
de fresa fresca de E.U.**

$$B = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{n \sum (X)^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(788.884) - 55(132.238)}{10(388) - (55)^2} = \frac{415.750}{625} = 0.664$$

$$A = \frac{\sum Y - B(\sum X)}{n} = \frac{132.238 - 0.664(55)}{10} = \frac{104.518}{10} = 10.452$$

Función resultante:

$$Y = 10.452 + 0.664(X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (X)^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10(788.884) - 55(132.238)}{\sqrt{[10(388) - (55)^2][10(1788.450) - (132.238)^2]}} = \frac{415.750}{640.784} = 0.65$$

r = 0.65

ESTADOS UNIDOS
OFERTA AL EXTERIOR DE FRESA CONGELADA

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL					
Variable Y:		Exportación (Miles de ton)			
Variable X:		Tiempo (Años)			
Número de Observaciones:		10 (para el período de 1983 a 1992)			
	Tiempo	Exportación			
83	1	2.672	1	7.140	2.672
84	2	2.820	2	8.400	2.820
85	3	3.011	3	9.088	3.033
86	4	3.220	4	9.500	3.220
87	5	3.682	25	15.070	19.410
88	6	4.000	26	15.400	20.000
89	7	5.285	43	28.211	24.585
90	8	11.300	50	35.000	30.000
91	9	9.405	81	29.505	25.305
92	10	9.100	90	27.000	24.000
Sum	55	62.182	395.0	500.418	429.315

Fuente: Método de la División General de Comercio Internacional

**Análisis de la tendencia histórica de la oferta al exterior
de fresa congelada de E.U.**

$$b = \frac{n \sum x(y) - \sum x(\sum y)}{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} = \frac{10(429.315) - 55(83.182)}{10(385) - (55)^2} = \frac{818.140}{625} = 0.992$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} = \frac{83.182 - 0.992(55)}{10} = \frac{0.922}{10} = 0.094$$

Función resultante:

$$Y = 0.094 + 0.992(X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum x(y) - \sum x(\sum y)}{\sqrt{[n \sum (x)^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} = \frac{10(429.315) - 55(83.182)}{\sqrt{[10(385) - (55)^2][10(500.418) - (83.182)^2]}} = \frac{818.140}{913.826} = 0.99$$

$$r = 0.99$$

DEMANDA POTENCIAL DEL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS

**FIBRA PISCA
PROYECCIONES**

AÑO	DEMANDA (A)	PRODUCCION (B)	EXPORTACION (C)	DEMANDA POTENCIAL A - (B - C)
1993	506,170	504,317	15,395	17,848
1994	525,883	521,587	16,499	20,775
1995	548,250	538,867	17,003	26,396
1996	568,512	566,126	17,507	29,893
1997	589,026	573,386	18,011	33,641
1998	608,768	590,888	18,515	36,617
1999	633,514	607,936	19,019	44,598
2000	654,849	626,205	19,523	49,167

**FIBRA CONCELADA
PROYECCIONES**

AÑO	DEMANDA (A)	PRODUCCION (B)	EXPORTACION (C)	DEMANDA POTENCIAL A - (B - C)
1993	188,310	188,708	11,772	40,374
1994	190,481	180,481	12,764	42,764
1995	193,406	181,212	13,756	45,949
1996	195,512	181,879	14,748	48,381
1997	197,888	182,601	15,739	50,827
1998	199,841	183,082	16,731	53,280
1999	202,451	183,627	17,723	56,547
2000	204,482	184,142	18,714	59,034

Fuente: Anexos 1 y 2.
Tablas 2.5 y 2.9

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
SECRETARÍA DEL COMERCIO EXTERIOR Y CÁMBIO EXTERIOR
DE PRODUCCIÓN Y COMERCIO
TEMPORADA 1978-1994

TEMPORADA	PRODUCCION (Ton) (A)	EXPORTACION (Ton) (B)	% (B/A)	CONSUMO APARTE (Ton) (C-A-B)	% (C/A)	POBLACION (1) (MIL. de Hab.) (D)	CONSUMO PER CAPITA ANUAL (Kg) (E-CD)
1978-79	121,345	82,453	68.0	38,892	32.0	65.5	0.594
1979-80	78,212	57,370	73.0	20,842	27.0	67.4	0.309
1980-81	54,290	29,198	54.0	25,192	46.0	69.3	0.364
1981-82	53,120	18,988	36.0	34,132	64.0	70.5	0.484
1982-83	78,530	17,254	22.0	61,276	78.0	71.8	0.853
1983-84	70,480	24,588	35.0	45,892	65.0	73.1	0.628
1984-85	57,884	26,828	46.0	31,056	54.0	74.1	0.417
1985-86	46,229	24,818	55.0	20,411	45.0	75.7	0.270
1986-87	70,788	41,313	58.0	29,475	42.0	77.1	0.382
1987-88	78,482	44,188	56.0	34,294	44.0	78.1	0.437
1988-89	86,858	38,137	55.0	29,521	45.0	79.1	0.370
1989-90	108,912	51,988	49.0	56,924	51.0	81.3	0.676
1990-91	93,882	51,556	55.0	42,327	45.0	82.8	0.512
1991-92	77,123	38,415	47.0	40,708	53.0	84.1	0.484
1992-93	96,342	42,940	46.0	52,402	55.0	85.5	0.613
*1993-94	90,000	48,880	55.0	40,200	45.0	87.1	0.462

(*) Data estimada

(1) Tasa de crecimiento 1.9%

Fuentes: Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los E.U.M. (I.M.E.S.)
 Anuario de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
 Sexto Informe de Gobierno 1994.

MEXICO
DEMANDA TOTAL DE FRESA

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGARÍTMICA						
Variable Y:		Consumo per-cápita anual (Kg)				
Variable X:		Tiempo (Años)				
Número de Observaciones:		10 (para el período de 1985 a 1994)				
	Tiempo	Consumo per-cápita de fresa				
85	1	0.417	0.000	0.174	0.000	0.000
86	2	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
87	3	0.282	1.000	0.148	1.208	0.420
88	4	0.500	1.000	0.000	0.000	0.000
89	5	0.370	1.000	0.137	2.560	0.595
90	6	0.500	1.000	0.000	0.000	0.000
91	7	0.512	1.948	0.262	3.787	0.996
92	8	0.500	2.000	0.000	0.000	0.000
93	9	0.613	2.197	0.376	4.827	1.347
94	10	0.500	2.000	0.000	0.000	0.000
Sum		4.623	15.101	2.283	27.637	7.431

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

Análisis de la tendencia histórica de la demanda en México

$$B = \frac{n \sum \ln X(Y) - \sum \ln X (\sum Y)}{n \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2} = \frac{10 (7.431) - 15.101 (4.623)}{10 (27.636) - (15.101)^2} = \frac{4.504}{48.389} = 0.093$$

$$A = \frac{\sum Y - B (\sum \ln X)}{n} = \frac{4.623 - 0.093 (15.101)}{10} = \frac{3.212}{10} = 0.322$$

Función resultante:

$$Y = 0.322 + 0.093 (\ln X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum \ln X(Y) - \sum \ln X (\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (\ln X)^2 - (\sum \ln X)^2] [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{10 (7.431) - 15.101 (4.623)}{\sqrt{[10 (27.636) - (15.101)^2] [10 (2.283) - (4.623)^2]}} = \frac{4.504}{7.880} = 0.58$$

$$r = 0.58$$

MEXCO
OFERTA AL EXTERIOR DE FRESA FRESCA

ANALISIS DE REGRESION LINEAL

Variable Y: Exportaciones (Miles de Ton)
 Variable X: Tiempo (Años)
 Número de Observaciones: 12 (para el período de 1983 a 1994)

	Tiempo	Exportaciones Miles de ton			
83	1	1.802	1	3.247	1.802
84	2	2.800	4	8.160	8.160
85	3	3.720	9	13.838	11.160
86	4	6.300	16	22.458	22.458
87	5	14.980	25	44.965	44.965
88	6	14.793	36	83.372	83.372
89	7	14.793	49	118.833	103.551
90	8	15.103	64	171.200	171.200
91	9	15.103	81	228.101	135.927
92	10	12.912	100	300.000	300.000
93	11	12.912	121	388.207	388.207
94	12	108.720	144	503.040	142.032
Sum	78	135.579	650.0	1,983.298	1,082.260

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

**Análisis de la tendencia histórica de las exportaciones
de fresa fresca de México.**

$$B = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{n \sum (X)^2 - (\sum X)^2} = \frac{12(1002.200) - 70(135.570)}{12(600) - (70)^2} = \frac{2172.100}{1710} = 1.269$$

$$A = \frac{\sum Y - B(\sum X)}{n} = \frac{135.570 - 1.269(70)}{12} = \frac{30.031}{12} = 2.502$$

Función resultante:

$$Y = 2.502 + 1.269(X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (X)^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{12(1002.200) - 70(135.570)}{\sqrt{[12(600) - (70)^2][12(1000.200) - (135.570)^2]}} = \frac{2172.100}{2880.021} = 0.75$$

$$r = 0.75$$

MERCADO
OFERTA AL EXTERIOR DE LA FREZA CONGELADA

ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL					
Variable Y:		Exportaciones (Miles de Ton)			
Variable X:		Tiempo (Años)			
Número de Observaciones:		12 (para el período de 1983 a 1994)			
	Tiempo	Exportaciones Miles de ton			
83	1	15.452	1	228.704	15.452
84	2	22.378	4	352.950	22.378
85	3	23.108	9	532.980	23.108
86	4	24.000	16	652.950	24.000
87	5	28.327	25	682.111	28.327
88	6	28.327	36	752.950	28.327
89	7	21.344	49	485.508	148.408
90	8	28.327	64	752.950	28.327
91	9	38.452	81	1328.748	328.088
92	10	28.327	100	752.950	28.327
93	11	30.028	121	801.851	338.388
94	12	28.327	144	752.950	28.327
Sum	78	312.245	950.0	8.638.284	2.222.571

Fuente: Método de la Dirección General de Asuntos Internacionales

Análisis de la tendencia histórica de las exportaciones de fruta congelada de México.

$$b = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{n \sum (X)^2 - (\sum X)^2} = \frac{12(2222.571) - 78(312.246)}{12(688) - (78)^2} = \frac{2315.742}{1716} = 1.350$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} = \frac{312.246 - 1.350(78)}{12} = \frac{288.915}{12} = 17.240$$

Función resultante:

$$Y = 17.240 + 1.350(X)$$

Coefficiente de correlación

$$r = \frac{n \sum X(Y) - \sum X(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum (X)^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} = \frac{12(2222.571) - 78(312.246)}{\sqrt{[12(688) - (78)^2][12(688.284) - (312.246)^2]}} = \frac{2315.74}{3245.48} = 0.71$$

r = 0.71

**ESTA TESIS
SALIR DE LA
BIBLIOTECA
NO DEBE**

Origen	Mercado	Presentación (Pint)*	Tamaño/Piezas	Precios frecuentes (Dls / Kg)			Fecha
				Mínimo	Máximo	Único	
California	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	1.29	1.47		20-30 Sep. 94
California	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	1.47	1.48		20-30 Sep. 94
California	San Francisco, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	1.65	1.84		20-30 Sep. 94
Florida	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	2.25	2.25		20-30 Sep. 94
Florida	San Francisco, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande			5.14	28 Dic - 3 Ene 95
Florida	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	3.31	3.31		28 Dic - 3 Ene 95
México	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande			5.14	28 Dic - 3 Ene 95
México	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	2.88	2.78		28 Dic - 3 Ene 95
México	Nueva Orleans, LA	Cajas de 12 pint	Mediana			2.38	28 Dic - 3 Ene 95
Florida	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	4.58	4.58		4 - 10 Enero 95
Florida	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande			3.31	4 - 10 Enero 95
Florida	Nueva Orleans, LA	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	4.47	4.47		4 - 10 Enero 95
México	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	0.92	1.10		4 - 10 Enero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	1.35	1.47		4 - 10 Enero 95
México	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana	2.48	2.57		4 - 10 Enero 95
México	Nueva Orleans, LA	Cajas de 12 pint	Mediana			2.38	4 - 10 Enero 95
California	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	5.88	6.98		4 - 10 Enero 95
California	San Francisco, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande			3.31	4 - 10 Enero 95
Florida	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	3.67	4.04		18 - 24 Enero 95
Florida	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	3.24	3.24		18 - 24 Enero 95
Florida	San Francisco, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	4.41	4.87		18 - 24 Enero 95
México	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	3.88	3.88		18 - 24 Enero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Extra Grande			4.58	18 - 24 Enero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	1.48	2.25		18 - 24 Enero 95
México	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana	2.38	2.48		18 - 24 Enero 95
México	Nueva Orleans, LA	Cajas de 12 pint	Mediana			2.38	18 - 24 Enero 95
California	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	4.78	5.14		25 - 31 Enero 95
California	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	5.14	3.31		25 - 31 Enero 95
Florida	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande			5.51	25 - 31 Enero 95

México	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Pequeña-Grande	3.67	4.41		25 - 31 Enero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Extra Grande	4.78	5.14		25 - 31 Enero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande	4.59	4.78		25 - 31 Enero 95
México	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande			2.94	25 - 31 Enero 95
México	San Francisco, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	4.78	5.14		25 - 31 Enero 95
California	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	2.39	2.57		22 - 28 Febrero 95
Florida	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Grande			2.94	8 - 14 Febrero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Extra Grande	2.76	2.94		8 - 14 Febrero 95
México	Chicago, IL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	3.31	3.49		8 - 14 Febrero 95
México	New Orleans, LA	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande			4.50	8 - 14 Febrero 95
California	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	2.39	2.57		22 - 28 Febrero 95
Florida	Baltimore	Cajas de 12 pint	Grande			1.47	22 - 28 Febrero 95
México	Los Angeles, Ca	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	2.30	2.57		22 - 28 Febrero 95
México	Miami, FL	Cajas de 12 pint	Mediana-Grande	1.65	1.75		22 - 28 Febrero 95

*1 Pint = 10 Onzas = 0.284 Kg
Fuente: California Strawberry Report

Presentación	Precio
	Dólar/Kg
Entera chica con azúcar	1.62
Entera chica I.O.F.	1.70
Entera mediana sin azúcar	1.62
Sort out sin azúcar	1.13
Rebeneda de 1/2" sin azúcar	1.43
Rebeneda de 1/4" sin azúcar	1.43
Cubica de 1/2" sin azúcar	1.43
Cubica de 1/4" sin azúcar	1.43

Fuente: Precios Promedios Competidores de Zamora

Capítulo 3

Estudio Técnico

3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- **Demostrar la factibilidad de fabricar fresa congelada que se hace referencia en el estudio de mercado.**
- **Analizar y evaluar la localización óptima de las instalaciones industriales así como seleccionar el proceso más adecuado para la elaboración de la fresa congelada.**
- **Seleccionar los recursos materiales, técnicos y humanos más requeridos por el proyecto.**

3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR

3.2.1 Condiciones ideales para la producción en el campo

La fresa tiene una notable capacidad de adaptación, proporciona los mejores resultados culturales en zonas donde la temperatura media oscila en torno a los 23-25°C.

En la elección de fincas y parcelas, especialmente en colinas, es conveniente preferir las exposiciones soleadas, donde se anticipa la maduración y se reduce el peligro y daño de las heladas, ya que, en caso de descensos grandes de temperatura, con ausencia de viento, el aire frío se amontona en las capas adherentes al terreno, acumulándose en las zonas bajas. La fresa está expuesta a sufrir las mínimas térmicas más que los árboles frutales, por su proximidad al suelo.

Descensos de temperaturas de -2° -4°C, durante la floración, pueden producir necrosis¹ hasta la muerte de todos los pistilos, impidiendo la fructificación o, si son de duración corta, causando daños parciales, ya que si sólo queda afectada una parte, se obtienen frutos deformes de escaso valor comercial.

La fresa puede prosperar en diferentes tipos de suelos, pero prefiere los ácidos o subidos, con un pH comprendido entre 5 y 6. Aun cuando algunos cultivos pueden adaptarse a suelos con pH 8 - 8,5, los mejores resultados se obtienen con un pH comprendido entre 5.8 y 6.5. Una acidez excesiva puede ser mal tolerada, en algunos casos un pH demasiado bajo (pH 4) puede ser más perjudicial que una ligera alcalinidad (pH 8).

El contenido en caliza no debe ser superior al 4-5%, una presencia no excesiva de caliza favorece la producción de frutos más consistentes y con elevado contenido de azúcar, mientras que un exceso reduce el desarrollo vegetativo; las plantas manifiestan marchitez y clorosis férrica, aunque el contenido de hierro en el suelo sea suficiente, ya que se hace insoluble para la planta.

Con relación a la estructura son preferibles los suelos sueltos en los que las raíces alcanzan el mayor desarrollo, mientras que, por el contrario, en los suelos compactos el desarrollo es más limitado siendo más superficiales y más sensibles a la sequía. No son aconsejables los suelos húmedos o asfixiantes con dificultad de drenaje.

El cultivo de fresas exige una cuidadosa preparación del suelo, más refinada que en otras especies frutícolas. Como primera operación, si es necesario, se debe proceder a nivelar el terreno diseñando la red de desagües de forma que se permita una rápida evacuación del agua en exceso. Un exceso de agua favorece, durante el invierno, la podredumbre de las raíces y las enfermedades por hongos en general.

¹ Muerte de un conjunto de células.

El suelo debe ser preparado con bastante anticipación. Se realizará en primer lugar una labor de desonda de unos 40-50 cm, según tipo de suelo. Seguirá una labor superficial de 20-25 cm en la que se entierra el abono orgánico, en caso de que sea posible estiércol bien descompuesto, en cantidades que no sobrepasen los 4 Kg. por metro cuadrado, se hacen los surcos y se entanguina² el agua durante aproximadamente dos meses, después se desaloja el agua y comienza la plantación.

El método de multiplicación por estolones es el más usado y posiblemente el más cómodo. Es sabido que las plantas adultas emiten constantemente numerosos tallos rastreros o estolones³, que tienen la facultad de enraizar a la altura de los nudos y producir en ellos nuevas plantas. Estos brotes, luego de seleccionados cuidadosamente serán los que se utilicen para establecer un nuevo frutal.

La plantación se hará, disponiendo las plantas en línea recta. En este caso los surcos podrán tener, según el desarrollo de las variedades, de 40 a 60 cm de ancho, y las plantas conservarán entre sí, 30 o 40 cm de distancia.

En el sitio destinado a recibir la planta se abrirá un pequeño hoyo, donde se introducirá aquella cuidando que no quede ni muy superficial ni muy profunda, pero sí con las raíces perfectamente extendidas, seguido se comprimirá la tierra a su alrededor y se dará un riego abundante para asegurar el arraigamiento de las plantas.

3.2.2 Tipos y presentación de esquejes

1.- Frasa entera:

Entera chica con y sin azúcar.
Entera chica I.Q.F.
Entera mediana con y sin azúcar.
Entera mediana I.Q.F.
Sort-Out con y sin azúcar.

2.- Frasa rebanada:

Rebanada de 1/2 pulgada con y sin azúcar.
Rebanada de 1/4 de pulgada con y sin azúcar.

3.- Frasa Cubicada:

Cubicada de 1/2 pulgada con y sin azúcar.
Cubicada de 1/4 de pulgada con y sin azúcar.

² Inundación de los campos.

³ Vástago rastrero que echa raíces que producen nuevas plantas

4.- Pure Pack Rebanado:

Pure Pack 4+1

Presentación del Empaque

- 1.- Cubeta de plástico de 28 y 30 libras.
- 2.- Cubeta de plástico de 28 y 30 libras con bolsa de plástico.
- 3.- Bote de lámina de 28 y 30 libras.
- 4.- Bote de lámina de 6 ½ libras.
- 5.- Cajas de cartón con bolsa de plástico con capacidad de 15, 20, 30, 40 y 50 libras.
- 6.- Cajilla encerada de 200 grs. (10 oz.)

3.2.3 Estándares vigentes para los productos

Fisicos:

El empaque no deberá presentar materiales extraños, ni estar manchado, roto o violado. La vida de anaquel es de hasta tres años, bajo las condiciones recomendadas de almacenamiento.

Las normas para etiquetas que la administración de alimentos de los Estados Unidos requeridas para los productos de fresa congelada como de otros productos congelados son las siguientes:

1.- **Panel principal o de mayor lucimiento:** Tal como se aplica en un alimento envasado es la parte más extensa de una etiqueta y en la que conviene colocar la información más prominente, a fin de darle una mejor presentación y que se pueda exhibir, mostrar o examinar en las condiciones de venta al menudeo.

2.- **Panel de información:** Es la parte de la etiqueta inmediatamente contigua y a la derecha del panel principal.

3.- Información que debe incluir el panel principal

- a) La marca del producto
- b) La declaración de identidad, la cual será en términos de:

- El nombre que alguna ley o reglamento federal especifique, o a la falta del mismo.
- El nombre común o usual del alimento, o en ausencia de este.
- Término descriptivo o apropiado.

c) La declaración del contenido neto.

d) La leyenda "Made in México"

4.- Información que debe incluir el panel de información:

- a) Declaración de ingredientes.
- b) El nombre y la dirección de la empresa fabricante.
- c) El número de registro de la Secretaría de Salud en México.
- d) Si se considera conveniente, se puede incluir instrucciones para su preparación.

Generales:

- Olor: Característico libre de insectos
- Sabor: Característico libre de material extraño no comestible
- Color: Característico
- Aspecto: Sólido

Relación frasa/a azúcar

PARTES	%
4+1	80/20
6+1	85/15
9+1	90/10
27+1	98/4

3.2.4 Normas de calidad

Las exportaciones de fresas al mercado de los Estados Unidos se rige bajo las siguientes normas.

Peso fresco

1. El grado E.U. No 1, es el que corresponde a fresa que:

- a) Consistencia firme, bien formadas, aceptablemente limpias, de buen color y con cáliz adherido.
- b) Están libres de humedad superficial, raspones, picaduras de pájaros, tierra y moho.
- c) Libres de cualquier otro daño o defecto, que no sean a los que se refieren a los párrafos a y b, que afecten materialmente su apariencia y calidad comestible.
- d) Estar empacadas proplamente.

2. Sección de "buen color" significa que las fresas son de color característico de su variedad cuando están completamente maduras.

3. Tolerancias generales. Independientemente de estas reglas en la clasificación de las fresas, se considerarán las siguientes tolerancias:

- a) No más del 5% de las fresas, por conteo, puede estar por debajo del tamaño mínimo.
- b) No más del 2% de las fresas, por conteo, puede estar afectado por degeneración.
- c) No más del 5% de las fresas, por conteo, puede tener la misma clase de defecto y,
- d) No más del 10% de las fresas, por conteo, puede tener defecto de calidad diferente a los referidos a, b y c.

Fresa congelada

1. "Buen sabor", significa que el producto tiene olor y sabor característicos.
2. "Características similares de variación", significa que la bayas tienen el color, forma y características de una o más variedades similares.
3. "Prácticamente de buen color uniforme" significa que el color de las bayas es rojo o rosa vivos, y que no más de un 5% de las bayas se distinguen de las otras por su color.
4. "Prácticamente tamaño uniforme" no más del 10% de la fresa por envase varían en cuanto a su clasificación del tamaño (entera grande, mediana y chica); en lo que se refiere al tamaño de la fresa rebanada y cubicada se aplica la misma regla dependiendo del tamaño del corte.
5. "Buena condición" no más del 5% de las bayas por envase pueden estar rotas parcial o totalmente y aplastadas, esto es en cuanto a fresa entera.
6. "Prácticamente exentas de defectos" significa que por cada 20 onzas (400 g) de contenido neto, pueden presentarse:
 - a) No más de 3 bayas de punta verde y una baya seca.
 - b) No más de 2 pedazos de hoja mayores de 1/4".
 - c) No menos de un 5% por número de bayas, que muestran daños mecánicos visibles o causados por insectos.

3.3 LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.3.1 Macrolocalización

Para la localización de una planta se deben considerar ciertos factores que son de suma importancia, entre ellos tenemos los siguientes:

- Localización del mercado destino.
- Localización de las fuentes de materias primas.
- Facilidades de transporte.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Fuentes de suministro de agua.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Servicios públicos.
- Condiciones climatológicas.
- Actividades cívicas de la comunidad.
- Espacio disponible.

Regiones productoras

En México, la fresa se cultiva en diferentes Estados que son: Baja C. Norte, Baja C. Sur, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Veracruz y Zacatecas, siendo los Estados con mayor producción Michoacán, Guanajuato y Baja C. Norte, para efecto de la macrolocalización de la planta se han tomado en cuenta estos tres Estados.

Michoacán

Dentro del Estado de Michoacán la zona donde se cultiva la fresa es en el valle de Zamora, que cuenta con un clima semicálido subhúmedo, precipitación total anual de 1000 a 1200 mm y temperatura media anual de 18° a 22°C se localiza en las porciones noreste, noreste, centro y suroeste del Estado, contenido de pH de 5 y 6.

Guanajuato

En el Estado de Guanajuato la zona más conocida de cultivo de fresa es la región de Irapuato zona que cuenta con un clima semicálido subhúmedo, con temperatura media anual de 16 a 22°C, precipitaciones entre 660 y 800 mm anuales aproximadamente, con un contenido de pH de 5.5-6.5.

Baja California Norte

En Baja California prevalece un clima cálido muy árido es una zona de poca precipitación y tanto las lluvias de verano como las de invierno son muy irregulares. La precipitación media anual es de 100 mm y la temperatura media anual es entre 21 y 25°C, sin período de heladas; cuenta con suelos arenosos, gravosos, franco-arenoso, pedregoso y rocosos.

Factores Logísticos	Michoacán	Guangajuato	B. California Norte
Cercanía mercado Objetivo	Cerca	Cerca	Muy cerca
Cercanía de materia prima	Cerca	Cerca	Cerca
Agua	Si	Si	Si
Temperatura promedio anual	25°C	20°C	23°C
Servicios de la comunidad	Buena	Buena	Regular
Mano de obra	Si	Si	Si
Energía disponible	Si	Si	Si
Num. de habitantes	3,534,042	3,980,204	1,957,927
Concesión de exp. de trafico.	Si	Si	No
Temporada de cultivo	Otoño-Inv	Prim-Ver	Otoño-Inv
Part. Prod. Nac. de fresas	55%	35%	10%
Transp. Incluy. Carreteras	Buena	Buena	Buena

Tabla 3-1

Haciendo un resumen de la tabla, podemos concluir que el estado más apropiado para realizar la localización de la planta es el estado de Michoacán, debido a que cuenta con las mejores condiciones favorables.

3.3.2 Microlocalización

Dentro del estado de Michoacán existe una zona productora de fresa que es el valle de Zamora; esta región es conocida a nivel mundial ya que exporta productos en estado fresco y congelado a Europa, Asia, Estados Unidos y Canadá. Cuenta con clima, tierra de cultivo y todos los servicios básicos, para poder obtener fresa de muy buena calidad.

La ubicación de la planta empacadora de fresa congelada estará en el Km 3 de la carretera Zamora-La Barca, en el Estado de Michoacán.

3.4 TAMAÑO DE LA PLANTA

Uno de los aspectos fundamentales del estudio técnico del proyecto es la definición de su tamaño⁴. El estudio de mercado "capítulo 2" nos provee de información muy importante respecto a la demanda actual y futura que nos sirve como referencia para determinar el tamaño del proyecto. Sin embargo, no es posible tomar una decisión exclusivamente de este factor. Complementariamente se evalúa, la disponibilidad de la materia prima, la localización del proyecto. Estos factores se evalúan a continuación.

3.4.1 Tamaño del mercado

Al analizar el estudio de mercado sobre la fresa congelada en los Estados Unidos se encontró que la demanda anual presenta un conservadora tendencia al alza, en el periodo de 1982 - 1992 teniendo un promedio en el consumo aparente de 173,105.8 Ton/año; en dicho periodo se presentaron fluctuaciones que van al alza y baja, pero a pesar de esto al revisar las proyecciones de este consumo se observa que la demanda de fresa congelada presentará una tasa promedio de crecimiento anual de 1.2% para el periodo 1993-2000.

Dentro de esta demanda se está considerado un volumen de importación de fresa congelada que ha ido ascendiendo de 15,825 a 30,444 Ton/año en el periodo 1982-1992, es decir, las importaciones se han duplicado; además se encontró en las proyecciones de la demanda potencial (requerimientos de importación) de fresa congelada se presenta una tasa promedio de crecimiento anual de 5.1% para el periodo 1993-2000. Esta demanda potencial representa al sector del mercado que no será satisfecho; es en esta parte del déficit de fresa congelada en donde se pretende penetrar principalmente.

Del mismo modo tenemos que la demanda de fresa fresca en los Estados Unidos está en ascenso pasando de 288,935 a 480,832 Ton/año para el periodo 82/92, al mismo tiempo revisando las importaciones estas fueron de 2,025 a 10,799 Ton/año para dicho periodo este gran incremento en las importaciones se puede también apreciar en la futura demanda potencial de la fresa fresca en el periodo 1993-2000 con una tasa de crecimiento promedio anual del 12.5%. Por lo tanto este sería un sector bastante atractivo para la exportación de fresa fresca por parte de la empresa en un futuro próximo.

En lo que respecta al tamaño del mercado nacional de fresa⁵ se tiene un promedio de consumo aparente de 38,267 Ton/año en el periodo 1984-1994 y al analizar las proyecciones de fresa de esta demanda tenemos que la tasa promedio de crecimiento será de 3% para el periodo 1995-2000.

⁴ Se menciona como una función de la capacidad de producción.

⁵ Se considera fresa fresca y congelada.

3.4.2 Disponibilidad de materia prima

El principal insumo para la elaboración de las variedades de fresa congelada es la fresa fresca, además de tomar en cuenta la localización de la planta; este insumo será adquirido de la región de Zamora, Michoacán.

Haciendo un breve análisis de Michoacán tenemos los siguientes datos en el año agrícola 1983.

	Ciclo octubre-diciembre 1982	Ciclo primaveral 1983	Año agrícola 83
Sup. sembrada (Ha)	2,488	189	2,677
Sup. cosechada (Ha)	2,372	189	2,561
Producción (ton)	39,810	437	40,247
Producción (ton/ha)	12,989	2,749	12,348

Fuente: Anuario Estadístico, INEGI.

Tabla 3-2

Aunque este fue el peor año en la producción de fresa fresca en los últimos 10 años en el estado de Michoacán; de entrevistas directas con productores y dueños de empacadoras de la región se muestran optimistas por seguir siendo el principal productor de fresa en el país.

A pesar de esta situación y si tomamos en cuenta que se vuelve a la producción normal de fresa fresca, es decir aproximadamente el 60% del total que se produce en el país, se podrá disponer fácilmente de 2,500 a 4,000 ton anuales de fresa, esto es entre un 8 a 12% de la producción de dicha región respecto a 1983 para los primeros años de la puesta en marcha de la planta. Ya que también se toma en cuenta que existen otras empresas que se abastecen de fresa fresca en el valle de Zamora como son:

Empacadora Interfrut S.A. de C.V.
 Congeladora Zamora S.A. de C.V.
 Empacadora del Ceño S.A. de C.V.
 Frutas y vegetales de Zamora S.A. de C.V.
 Frexport S.A. de C.V.
 Empacadora Chápala S.A. de C.V.

Además de la fresa fresca se emplea complementariamente azúcar para algunas variedades de fresa congelada, esta materia prima se puede adquirir fácilmente en el Estado de Michoacán o en la propia región de Zamora.

3.4.3 Estimación de la capacidad de la producción

Con base en las dimensiones del mercado analizado, al volumen disponible de la materia prima en la región de Zamora y considerando una tecnología flexible (sus características se estudiarán más adelante) similar como la utilizada en otras plantas empacadoras; se elige una capacidad máxima de producción de 12,000,000 lb (5,448,000 Kg.) por temporada de producto terminado considerando un horario de trabajo de 10 horas diarias de lunes a sábado.

Con esto nos encontramos en la situación de que la demanda total de fresa congelada es mucho mayor que la máxima capacidad que se piensa instalar en la planta por lo tanto el proyecto puede continuar según "el manual de proyectos de desarrollo económico O.N.U."⁶

Entonces, en los primeros años se pretende ir incursionando gradualmente en el mercado de acuerdo con la capacidad normal de producción, es decir, al porcentaje de aprovechamiento que se tendrá de la capacidad máxima. A continuación se presenta el programa:

Año	Porcentaje de aprovechamiento	Capacidad normal de producción (lb)
1	40	2,160
2	65	3,630
3	70	3,850
4	80	4,320
5	85	4,610

Tabla 3-3

La planta operaría continuamente durante cerca de 10 meses, esto da la pauta para posibles incursiones futuras en el procesamiento de vegetales de la región.

3.5 PROCESO PRODUCTIVO DE LA FRESA

3.5.1 Proceso de fabricación de la fresa congelada

- Recepción

Una vez que el producto llega a la planta es sometido inmediatamente a bajas temperaturas para disminuir su calor de campo.

- Despata

Es la eliminación del pedúnculo⁷ y los sépalos de la fruta.

⁶ Aseveración tomada de: Proyectos de Inversión de Ingeniería. Victoria E. Erosa. Ed Limusa. México D.F.

⁷ Cabillo de las fresas.

- Lavado

Consiste en circular agua clorada a 8 partes por millón, con el objeto de limpiar bacteriológicamente la fruta.

- Clasificación

La fruta se pasa a través de peines con movimiento de vaivén, sobre los cuales el producto es clasificado por tamaños.

- Selección

En esta etapa se elimina la fruta defectuosa y el material extraño, asimismo, el producto es seleccionado por su diferente calidad.

- Rebanado y mezclado

Dependiendo de la presentación, el producto es rebanado y adicionado con azúcar.

- Empaque y pesado

Posteriormente el producto es envasado y pesado conforme a su presentación final.

- Congelación

Congelación a temperaturas controladas que van de -18°C a -25°C hasta su venta.

- Almacenamiento:

Mantener el producto a temperatura de congelación de -18°C a -26°C , se recomienda descongelar el producto lentamente (48 horas) a temperatura de refrigeración o en su defecto en un lugar fresco cercano a la cámara.

Conservar el envase bien cerrado, se recomienda que una vez abierto el envase se utilice todo el contenido para evitar la recongelación del producto.

Estiba mínima: cinco cubetas o botes de altura.

Mermas y subproductos

Existe una pérdida del 2% de la fresa fresca que entra a proceso de congelamiento (pata y parte de fruta).

DIAGRAMA DE PROCESO

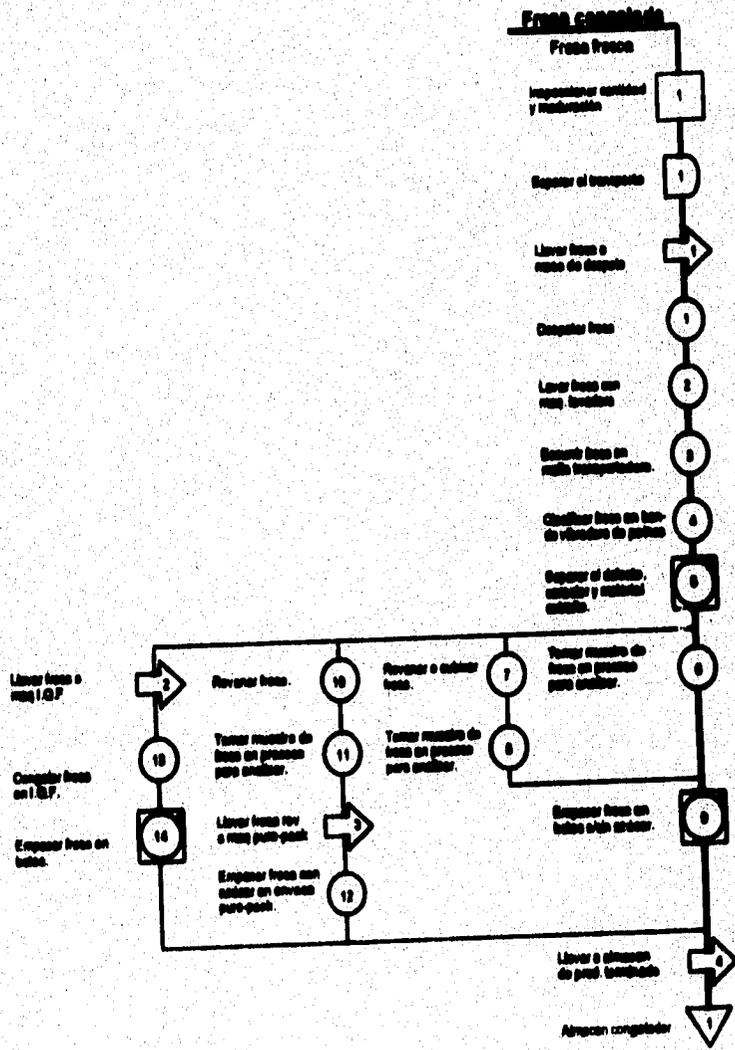


Diagrama 3-1

3.5.2 Insumos

El volumen y las características de las materias primas disponibles para la planta son aspectos fundamentales en la determinación tanto del tamaño de la planta que debe considerarse, como de la selección del proceso y de los equipos que deben instalarse.

A continuación se listan los principales insumos para el procesamiento de fresa congelada:

- a) Fresa fresca
- b) Azúcar
- c) Agua limpia
- d) Diesel, gas, gasolina, cloro.
- e) Energía eléctrica.
- f) Botes (metálicos, plástico), envase pure pack.

3.5.3 Control de calidad

Es importante mantener limpio en su totalidad el área de proceso, para lo cual se requiere limpiar y secar los pisos y las instalaciones en general, vigilando que no queden áreas con lama o moho, ni superficies resbalosas.

Todas las mesas despatadoras deben ser lavadas con agua clorada, así como las mesas de selección, canal general, la clasificadora, reventadoras, cubicadoras, mag. lavadora teniendo especial cuidado en que no quede basura, pedazos de fruta adheridas al equipo para evitar que se eche a perder el producto.

En el laboratorio de control de calidad se lleva una estadística por medio de unas tablas en las cuales se analizan el color, carácter, defecto, todo, si está podrida la fruta, si está verde, y envase a esto se le da un factor de graduación para determinar la calidad de la fresa.

3.6 EQUIPO Y MAQUINARIA

Sección del proceso

Cantidad	Descripción	Valor unitario US\$	Valor total US\$
10	Mesas de despeta de 0.90 x 11.50m con cubierta de acero inoxidable sobre madera con estructura metálica, ángulo y lamina antideslizante con canal al centro.	4,900	49,000
1	Clasificadora de tamaño de 9.40m en P.T.R. con bandas con motor aspa de 1.5 H.P. y juego de engranajes.	32,670	32,670
1	Lavadora con charola de acero inoxidable con banda elevador con lavadora de agua, este con bomba con succión y descarga de 1 1/2" y motor reductor motor de 1/3 de H.P. y la lavadora con motor reductor motor 1/2 H.P.	15,6300	15,630
1	Canal general de mesas de despeta a lavadora de lamina de aluminio de 15 a 35 cm de ancho y 16 cm de alto y 145 cm de largo.	9,720	9,720
2	Bacules de 100Kg. mos. Chillon de cañales y plataforma.	2,100	4,200
6	Mesas de estructura metálica y cubierta de acero inoxidable de 80 x 150 cm para básculas.	230	1,380
2	Rebanadoras con caja de acero inoxidable y navajas con motor de 1 H.P. montadas en estructura metálica.	1,200	2,400
1	Máquina pure pack para envasar frasa de 200 volta, tres fases 10 amps. con motor motor de 1 H.P., con bomba de vacío de 1/2 H.P.	143,600	143,600
2	Compresores de aire para máquina Pure Pack, compresor de 10 H.P. con tanque de 120 gal con motor de 10 H.P. trifásico.	350	700
1	Escalera metálica con pasamanos y escalones de lamina antideslizante de 1.40 de altura.	230	230
2	Mesas de estructura metálica con cubierta de aluminio de 1.15 x 3.0m.	450	900
1	Escalera de acceso a mesa pure pack metálica	370	370
1	Mesa de estructura con cubierta de aluminio de 65 x 1.6m	730	730
1	Mesa de estructura metálica con cubierta de aluminio de 60 x 1.6m	250	250

Equipo de manipulación de materiales

Cantidad	Descripción	Valor unitario US\$	Valor total US\$
6	Bandas transportadoras de 10 m por 86 cm de ancho con motor reductor brand Faraday de 1/2 H.P. con banda sanitaria cada una.	6,700	40,200
1	Banda transportadora para empaque de pure Pack de estructura metálica y bomba sanitaria con motor reductor de 1/2 H.P.	670	670
1	Montacarga de 3,000 LB	31,600	31,600
1	Montacarga TOYOTA	22,300	22,300
7	Cambio de mano para jalar lamina.	1,000	7,000

Servicios auxiliares

Cantidad	Descripción	Valor unitario (M\$)	Valor total (M\$)
1	Compresor de tornillo, motor de 200 H.P.	11,000	11,000
1	Compresor 4A, con motor de 40 H.P.	24,000	24,000
2	Compresor 8A, con motor de 75 H.P.	30,000	60,000
2	Condensadores tipo atmosférico con 4 motores de 8 H.P., con 2 bombas de 10 H.P.	6,000	11,000
1	Bomba para enfriamiento de las cabezas de los compresores de 2 H.P.	600	600
1	Bomba para enfriar compresor de tornillo.	1,000	1,000
2	Difusores de agua, con motor de 7 1/2 H.P.	11,000	11,000
3	Difusores de agua con tres motores de 1/2 H.P., cada uno.	15,000	45,000
1	Subestación eléctrica con tres transformadores uno de 300KVA y dos de 225 KVA, con aparatos, cuchillas.	44,000	44,000
1	Bomba de peso profundo de tazones con columna de 21m, con motor de 15 H.P.	27,720	27,720
1	Bomba con motor de 10 H.P. para servicio de la planta.	600	600
6	Difusores de agua con motor de 7 1/2 H.P.	11,000	66,000

Otros

Descripción	Valor total (M\$)
Equipo de medición, relaciones, herramientas y equipo de seguridad	41,000

Tablas 3-4

3.7 DISTRIBUCION DE PLANTA

Definido el proceso de producción, la elección de la maquinaria y equipo se procedió a efectuar la distribución de planta considerando los siguientes factores.

- Lograr una flexibilidad en la distribución que pueda reajustarse por posibles expansiones.
- Lograr eficacia en el recorrido de materias primas y mano de obra, desde recepción de materias primas hasta despacho de producto terminado.
- Seguridad y bienestar para los trabajadores.
- Lograr armonía en la distribución general de la empresa.

3.7.1 Tipo de distribución de la planta

De los cuatro sistemas de distribución⁸ de planta existentes, la planta empacadora de fresa congelada tendrá una distribución por producto o en línea. Las principales características de esta disposición son:

- Los trabajadores y equipos están agrupados de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto (fresa).
- Existe una alta utilización del personal y equipo, principalmente en el despate y selección.
- El costo de manejo de materiales es bajo.
- La mano de obra necesaria no es especializada.
- Los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas por lo tanto el trabajo es tedioso.

3.7.2 Recorrido de los productos

El diagrama de recorrido es una herramienta técnica que nos permite visualizar el recorrido de la materia desde su recepción hasta el almacén de producto terminado, cabe aclarar que dependiendo del tipo de producto a elaborar el recorrido será diferente.

Por lo tanto en el diagrama se muestra de una manera general los diversos tipos de recorridos para empacar la fresa y congelarla, así como las distancias, véase diagrama 3-2.

3.7.3 Plano de la planta

Una vez analizados los puntos anteriores, anexaremos con fines ilustrativos el plano de la distribución de los edificios de la planta. Las dimensiones de las áreas que se incluyen en este plano (figura 3-1) se dan a continuación:

Áreas	(m ²)
Bodega de refacciones y materiales	900.0
Cuarto conservador	144.0
Andenes	1,008.0
Edificio de oficinas y laboratorio	252.5
Neve industrial de procesamiento de la prod.	1,572.5
Congeladores	408.0
Área de compresores y sala de máquinas	70.0
Pisos de maniobras	1,263.0
Recepción, vigilancia y baños	84.5
Área total de construcción	8,786.5
Área total del terreno	9,828.8

⁸ Estudio del Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo. Capítulo 9.

DIAGRAMA DE RECORRIDO

- A=Conservador
 - B=Recepción
 - C=Mesas de despato
 - D=Canal general
 - E=Mag. Lavadora
 - F=Escurredo
 - G=Clasif. por tamaño
 - H=Mesas solec.
 - I=Revenadora
 - J=Cubledora
 - N=Mag. Pure pack
 - M=I.Q.F.
 - O=Congelador
 - K=Empaque y adición de azúcar
 - L=Deposito de azúcar
- Frío
 - - - - - Azúcar

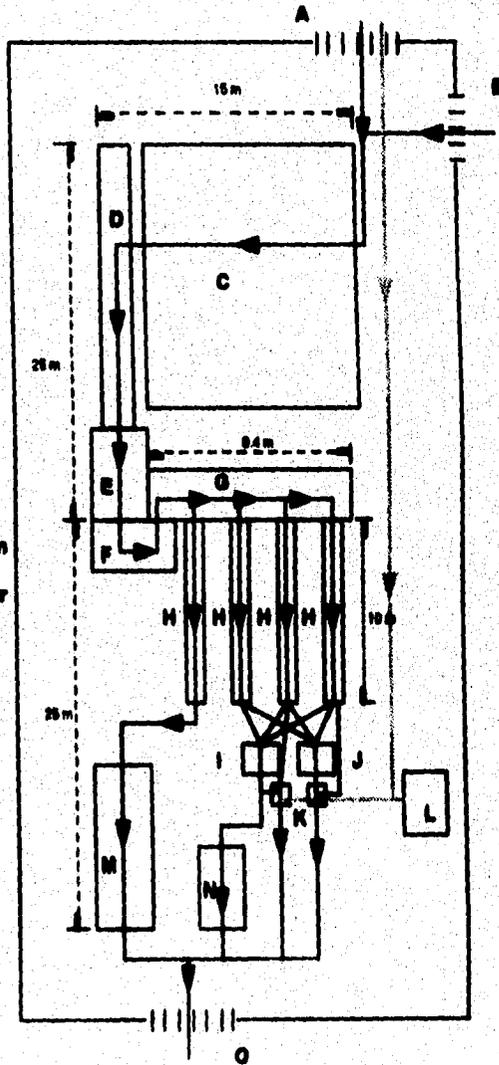
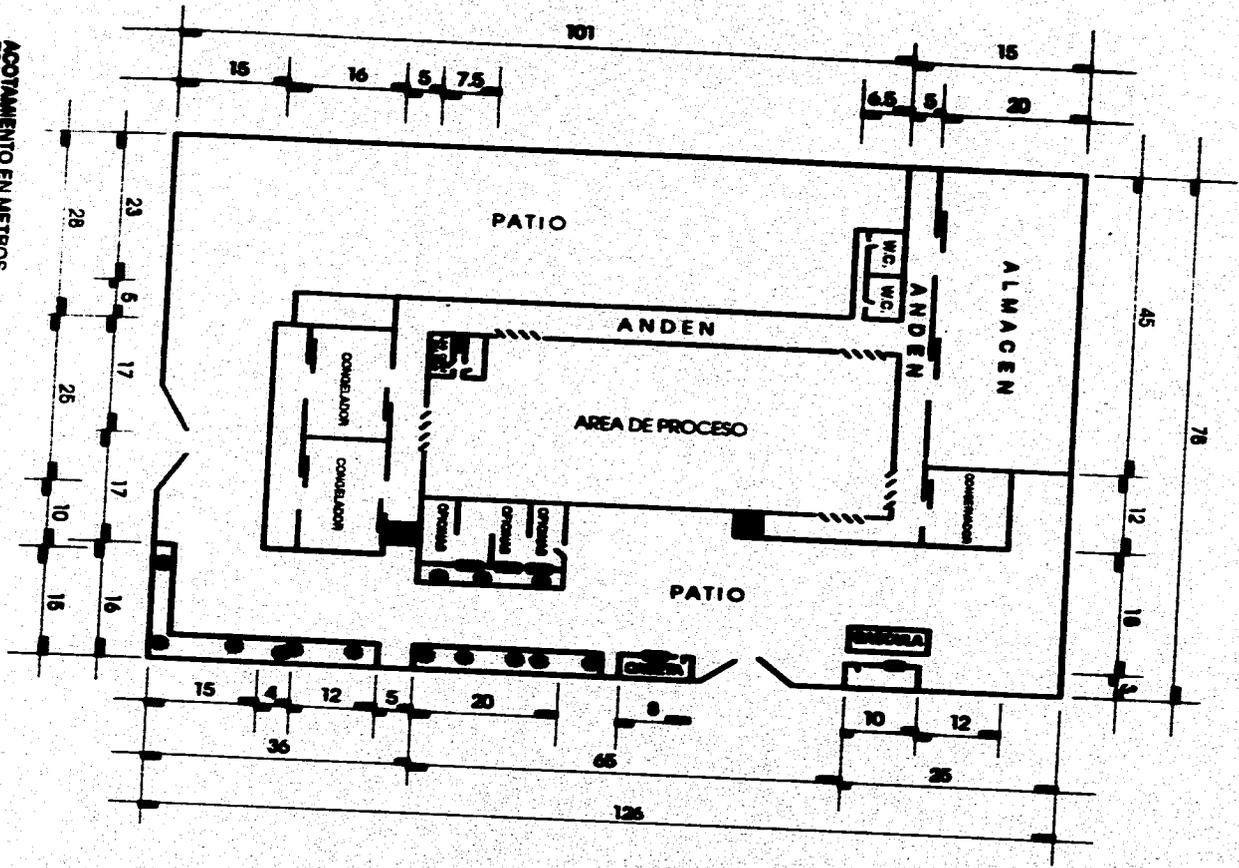


Diagrama 3-2



ACOTAMIENTO EN METROS
 ESCALA 1:750
 PLANTA EMPACADORA DE FRESA CONGELADA

FIG. 3.1

3.6 PROYECTOS COMPLEMENTARIOS DE INGENIERIA

3.6.1 Obra civil.

Limpieza del terreno. - Se incluye tanto la zona para construir como los espacios abiertos ocupados por los patios de maniobras, jardines, etc; se incluye desyerbes y desescafo.

Localización y trazo. - Estos se ejecutarán de acuerdo con los planos respectivos, colocando cruces de madera que servirán para trazar ejes y anchuras de excavaciones para cimientos.

Excavaciones. - Se harán de acuerdo de la forma y profundidad correspondiente a los cálculos de cimentación, procurándose que la base sea firme y horizontal. El ancho de la excavación será de 10cm más el ancho de los cimientos.

Plantillas. - De ser necesario se hará una plantilla de mortero de cal y arena de un espesor no menor de 10cm y una fatiga de 90 Kg./cm², se compactará con piñón de mano.

Cimientos. - Se construirá el cimiento ciclopico, usando piedra traza c/ferro ahogado para unirse con mortero de cal y arena.

Releños. - Se hará en capas no mayores de 20 cm apisando con piñón de mano y regando cada capa para obtener su debida compactación.

Cadenas y contraribas de concreto. - Se cimbrarán en sus caras laterales de forma tal que una vez removida dicha cimbra la cadena quede terminada.

Cerchas y columnas de concreto. - Se construirán con acero de refuerzo de 1/2" y de concreto de 30x30 cm con un espacio entre cada columna de 3m.

Muros. - De tabique de barro cocido de 0.20m de espesor, se pegarán con mortero de arena cal con 10% de cemento.

Trabe de concreto. - La sección será de 20x20 cm con refuerzo de varilla de 3/8" con espacio entre cada trabe de 3m.

Estructura metálica para techo. - De acero con perfil de 10" traslapándola sobre la armadura, el techo de lámina de asbesto acanalada.

Firmas. - Se vaciarán sobre los releños, el firme será de concreto simple de 10 cm de espesor.

Apisonados de muros. - Esta será de cal, arena y cemento, no deberá presentar irregularidades en su textura.

Lambinas de azulejo. - Se instalarán en baños a una altura de 1.50 m asentados con mortero, cemento y arena.

Piso. - Estos serán de concreto con 15 cm de espesor colocándose en banquetas, sala de procesos, bodegas y congeladores.

Piso de áreas administrativas. - Se instalarán pisos de loseta vinílica sobre piso de cemento.

Muebles para baño. - Se colocarán en los sitios que se indica en los planos.

Herrajería. - Será de fierro tubular y se les aplicara pintura anticorrosiva.

Embossulados. - Será de cemento blanco con el fin de evitar filtraciones de humedad.

Banquetas. - Serán de concreto simple preciado terminado con un escobillado.

Albañilería. - Se colocarán con las direcciones y pendientes necesarias para el desalojo de aguas negras y pluviales; serán de tubo de concreto hidráulico sin refuerzo.

Red de alimentación de agua. - La alimentación se hará de la toma principal y será de 4" de donde se tomara la alimentación de servicios sanitarios y baños con tubería de 1 1/2", los ramales dentro de servicios sanitarios y baños serán de 1/2".

Drenaje. - Serán de tubo y conexiones de fierro fundido.

Pintura. - Una vez que la superficie este seca, se dará una aplicación de sellador antes de aplicar dos manos de pintura vinílica.

Cerca de malla. - Se cercará de malla ciclónica de acero con una altura de 2.50 m, teniendo postes cada 5m; las bases de los postes serán de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.50m.

Indicaría. - Se colocará según como lo indiquen los planos; pasto alfombra y arboles.

3.8.3 Instalación eléctrica

Será de tipo industrial, con las siguientes características y consideraciones

Subestación eléctrica con tres transformadores uno de 300 KVA y dos de 225 KVA, con apartarroyos, cuchillas.

Lámparas fluorescentes

- a) Las unidades instaladas en el área de proceso serán colgadas de la estructura metálica, incluyendo la línea de tubería. Estarán a la altura correspondiente que permita la visibilidad perfecta para labores.
- b) Las unidades que se instalen en áreas administrativas servicios del personal y casetas de vigilancia, serán instaladas sobre la loza aparente con taquetes para concreto, la tubería quedará dentro de la loza.

Contactos y sensores

- a) Las unidades instaladas serán instaladas en áreas administrativas serán empotradas sobre muros, incluyendo la tubería que será oculta.
- b) Las demás unidades instaladas serán empotradas en muros de tabique rojo, se incluirá la tubería.
- c) Para las tomacorrientes de los motores en área de proceso, estarán integrados de manera automática a circuitos de control, la tubería quedará ahogada en el piso de concreto.
- d) El tablero general y los centros de distribución incluyendo tubería se empotrarán en muros de tabique rojo.

Presupuesto de la obra civil e instalación eléctrica.

Todas las actividades antes mencionadas fueron presupuestadas por un perito experto en la materia, quien nos proporcionó un costo total aproximado de la obra civil e instalación eléctrica. Estos costos no incluyen ingeniería ni supervisión de obra.

Costo de la obra civil e inst. eléct.	USD 730,000
Impuestos	USD 20,000

Tabla 3-5

3.9 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empaquetadora representará una fuente de trabajo para 20 personas de planta y aproximadamente 500 personas eventuales durante los 10 meses de operación de la planta, sin considerar las futuras incursiones de nuevos productos (vegetales).

A continuación se presenta el organigrama general de la empresa que señala los diversos niveles y posiciones del personal que se encargará de la administración y operación del Complejo Agropecuario Industrial propuesto.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

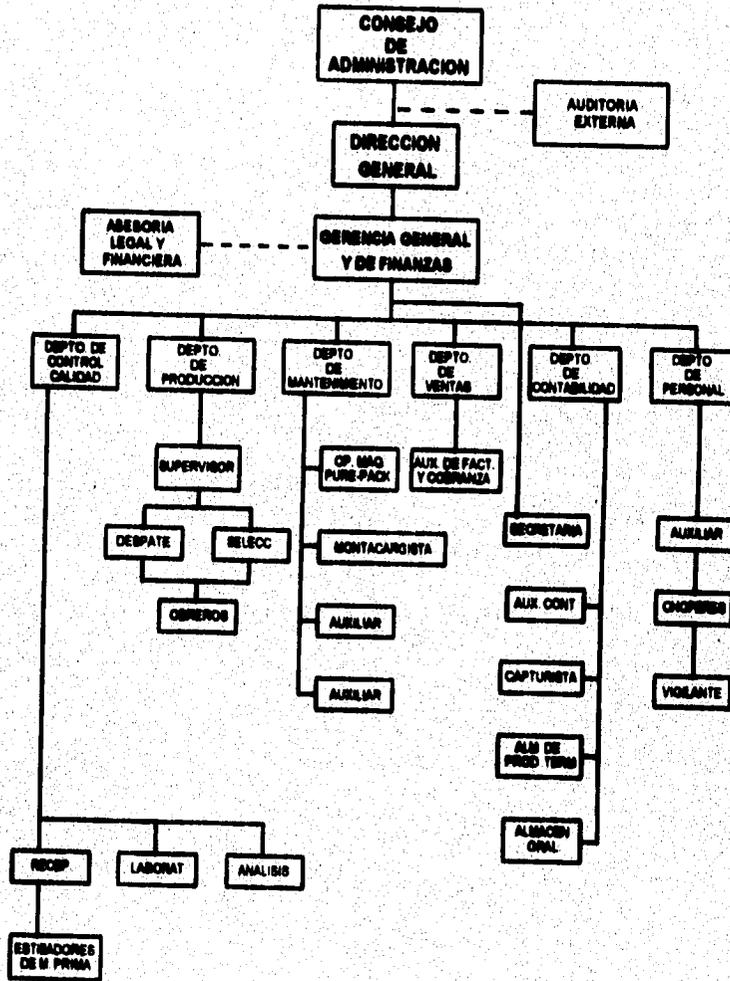


Diagrama 3-3

Conclusiones:

- México cuenta con excelentes tierras de cultivo para cosechar fresa de una alta calidad, suficiente para competir con la fresa de otros países a nivel internacional.
- Fueron identificados los tipos y presentaciones de los empaques, los estándares físicos y sensoriales, así como, las normas de calidad requeridas para la fresa fresca y congelada del mercado americano, necesarios para la incursión de la nueva marca de productos de fresa congelada al mercado antes mencionado.
- En México existen varias regiones productoras de fresa; y de acuerdo a los diversos factores de localización analizados se llegó a la conclusión que el mejor estado para la instalación de la planta será el estado de Michoacán, en la región de Zamora, ya que cuenta con excelentes tierras de cultivo, factor que es muy importante para la obtención de una buena fruta y además no habría problemas en el abasto de la materia prima.
- La capacidad máxima de producción de la nueva planta será de 5,448,000 Kg por temporada.
- La tecnología para el procesamiento de fresa congelada es sencilla y de fácil aplicación por lo que no se necesita mano de obra especializada.

Capítulo 4

Estudio Económico Financiero

4.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- **Determinar el monto de la inversión inicial total para la instalación y operación de la nueva planta empacadora de fresa congelada.**
- **Determinar el monto de los ingresos y egresos en los que incurrirá la empresa, en la etapa de operación de esta.**
- **Estimar la situación económica previsible de la nueva planta empacadora para un horizonte de 10 años, haciendo uso de los Estados Financieros Pro-forma.**
- **Determinar el Punto de Equilibrio de la nueva empresa para distintas situaciones financieras.**
- **Realizar la evaluación económica del proyecto considerando distintos indicadores de rentabilidad.**
- **Realizar un análisis de sensibilidad a las proyecciones financieras.**

4.2 ESTIMACION DE LA INVERSION INICIAL TOTAL

Para determinar la inversión inicial de la planta empacadora es necesario estimar, por una parte la inversión fija y por otra el capital de trabajo.

4.2.1 Inversión de los activos fijos tangibles e intangibles.

A continuación se muestra el análisis de la estimación de los activos fijos tangibles e intangibles requeridos por la planta empacadora de fresa que se instalará en la ciudad de Zamora en el estado de Michoacán.

Con base en las especificaciones de la maquinaria y equipo requerido de la nueva empresa (capítulo 3) se obtuvieron los datos de los costos del equipo de proceso, servicios auxiliares, manejo de materiales y otros, este costo ascendió a 701,860 USDt. Para poder determinar la inversión fija se necesita conocer además, los costos de otros equipos no especificados en el capítulo anterior, como son; equipo de cómputo, transporte, laboratorio, ensayos y equipos de oficina.

Cabe mencionar que los costos de la maquinaria y equipo especificados anteriormente más los que se mencionarán en este capítulo incluyen los gastos de importación y fletes, instalación eléctrica y mecánica.

Por otro lado con base al plano general de la distribución se obtuvo un presupuesto para la obra civil de 780,000 USDt y se adjuntará el valor del terreno requerido, de acuerdo a los presupuestos en la ciudad de Zamora a razón de 6.45 USDt/m² para 9,628 m² que se requieren.

De las inversiones diferidas se tomó a la supervisión de la construcción con un 6% del costo físico de la planta y con un 6% para la planeación e ingeniería del proyecto, además, para las contingencias se tomó el valor de un 10% de la inversión de activos fijos tangibles e intangibles.

En la siguiente tabla se muestra el presupuesto de la inversión total en activos fijos requeridos.

**PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN
EN ACTIVOS FIJOS**

Activos fijos tangibles	Miles US\$00e
Maquinaria y equipo	702
Equipo de cómputo	14
Equipo de transporte	224
Equipo de laboratorio	2
Obras civiles	760
Terreno	63
Energos y equipo de oficina	68
Subtotal	1833
Activos fijos intangibles	
Supervisión de la construcción	81
Planificación, Ingeniería y adm del proyecto	109
Subtotal	190
Imprudatos	202

Tabla 4-1

4.2.3 Capital de Trabajo

Para poder determinar la otra parte de la inversión inicial requerida, o sea el capital de trabajo, se necesita realizar previamente una estimación de los costos variables de producción, los cuales se verán más adelante con mayor detenimiento; en este punto solo se mencionan los costos variables que se utilizan para determinar el capital de trabajo.

Para el cálculo de este capital se consideró que estaría integrado básicamente de los inventarios de materia prima (fresa fresca, azúcar y envases) y producto terminado, el monto de las cuentas por cobrar, efectivo en caja y proveedores solo en el período inicial. No se consideró inventario de producto en proceso por tratarse de un alimento que no requiere un tiempo muy prolongado en su elaboración.

Con respecto al inventario de materias primas se consideró que sería el equivalente a dos días de los costos variables de producción únicamente por tratarse de un producto perecedero de rápido procesamiento y para el inventario de producto terminado equivaldrá a 7 días de los costos variables.

Tomando las condiciones vigentes de plazos de pago que se rigen en las empresas emparadoras se estimó que el monto de las cuentas por cobrar serían equivalentes a 30 días de ventas.

Las cuentas por pagar a proveedores es estimada en base a 7 días del costo de las materias primas ya que este es el plazo de pago que se otorga a las plantas emparadoras por parte de los proveedores para fines de proyección, este rubro solo será considerado en el primer año de operación debido a que podría ser parte de una política empresarial pagar las materias primas sin retardos, además de facilitar los aspectos contables.

En la siguiente tabla se muestra el capital de trabajo requerido en el período inicial, así como en subsecuentes períodos.

**PRESUPUESTO DEL CAPITAL DE TRABAJO
(MILES USDn)**

Período	Período Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cuentas y balances ¹	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuentas por cobrar ²	392	392	623	668	782	804	804	804	804	804	804
Inventarios											
Materia prima ³	18	18	22	28	32	34	34	34	34	34	34
Producto terminado ⁴	57	57	78	88	114	120	120	120	120	120	120
Activo circulante	699	695	623	743	808	828	828	828	828	828	828
Proveedores ⁵	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo circulante	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ Se considera en el período inicial 30 días de costos variables, para el final de cada año este rubro será dado por el Estado de Origenes y Ajustaciones.

² 30 días de ventas

³ 2 días de costos variables

⁴ 7 días de costos variables

⁵ 7 días de costos de materias primas (fresa, azúcar y envases)

Tabla 4-2

4.2.3 Inversión inicial total

La suma de los montos de cada uno de los rubros incluidos en el capital de trabajo dio un valor de 889,000 USDn para el período inicial de la puesta en marcha de la planta, que sumados en la inversión fija estimada en 2,223,000 USDn da un valor de 2,882,000 USDn para la inversión inicial total del proyecto.

4.3 COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OPERACION

4.3.1 Presupuesto de ingresos

a) Ventas proyectadas en volumen

Como se señaló en el capítulo 2 del estudio de mercado de consumo se obtuvieron proyecciones de los volúmenes estimados de venta de la fresa congelada para los primeros 6 años de operación.

Estos se presentan a continuación tomando en cuenta que a partir del 5° año los volúmenes de ventas se consideran constantes para una proyección total de 10 años.

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (Ton)	2,190	3,000	3,820	4,370	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610

Tabla 4-3

b) Precios

En lo que respecta a los precios de venta de los productos, estos se pueden apreciar con más detalle de acuerdo a su presentación en el capítulo 2 de la tabla 2-28.

Para elaborar el estudio económico se pondero un precio promedio de los diversos precios de la fresa congelada de lo cual se tomara de base el precio de 1.5 USD/Kg.

c) Ingresos totales esperados

Con base en las proyecciones de los volúmenes de venta de la fresa y al precio del producto nos permite estimar el presupuesto de ingresos, multiplicando los volúmenes de venta esperadas por el precio de venta correspondiente. En la siguiente tabla se muestra estos ingresos:

PRESUPUESTO DE INGRESOS (MILES USDn)

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos fresa congelada	3,285	4,500	5,730	6,555	6,915	6,915	6,915	6,915	6,915	6,915
Otros ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 4-4

4.3.2 Presupuesto de Egresos

a) Costos variables

- Materia prima (fresa)

Este costo esta determinado tomando en cuenta su precio de adquisición, el porcentaje del desperdicio de fresa fresca y el volumen total de producción previsto.

Para realizar este calculo tenemos previsto un volumen de producción de 2,190 Ton en el primer año de lo cual 1,423.5 Ton (65%) llevara azúcar en un promedio del 10%, o sea 142.4 Ton de azúcar. De lo cual deducimos que la cantidad real de fresa limpia requerida en el primer año es:

$$2,190 \text{ Ton} - 142.4 \text{ Ton} = 2,047.6 \text{ Ton}$$

del estudio técnico sabemos que un 2% de la fresa fresca se desperdicia, por lo tanto, la cantidad neta de fresa fresca necesaria para producir 2,190 Ton de producto final será de:

$$\begin{array}{r} 2,047.6 \text{ Ton (fresa limpia)} \\ + \quad 40.9 \text{ Ton (pedúnculo o desperdicio)} \\ \hline 2,088.5 \text{ Ton (fresa fresca)} \end{array}$$

Además, sabemos que el precio medio rural de fresa fresca en el Estado de Michoacán es de 517 USDtla/Ton considerando los ciclos otoño-invierno 94-95 y primavera-verano 96.

Entonces, el costo de materia prima será el producto de las toneladas necesarias de fresa fresca por su precio de adquisición:

$$2,088.5 \text{ Ton} \times 517 \text{ USDtla/Ton} = 1,079,764.5 \text{ USDtla}$$

La misma metodología se utiliza para calcular los requerimientos de fresa fresca, para los subsiguientes años de la puesta en marcha; apreciándose estas proyecciones en la tabla 4-6.

El costo de fresa por unidad de producto resultará de dividir el costo de la materia prima entre el volumen total de producción previsto:

$$1,079,764.5 \text{ USDtla} / 2,190,000 \text{ Kg.} = 0.493 \text{ USDtla/Kg.}$$

- Azúcar

Como fue mencionado con anterioridad las toneladas necesarias de azúcar blanco popular para el primer año son 142.4 Ton siendo su precio de adquisición 400 USDtla/Ton, por lo tanto tendremos:

$$142.4 \text{ Ton} \times 400 \text{ USDtla/Ton} = 56,960 \text{ USDtla}$$

De igual modo esta metodología se utiliza para años posteriores, observándose estas proyecciones en la tabla 4-6.

Para determinar el costo de azúcar por unidad de producto, resultará de dividir el costo total de azúcar entre las toneladas de producto final que requieren de azúcar, es decir el 65% de la producción total.

$$59,960 \text{ USDtla} / 1,423,500 \text{ Kg.} = 0.040 \text{ USDtla/Kg.}$$

Los siguientes costos fueron ponderados en función a datos históricos de las empresas estudiadas con base de los costos unitarios. De esto existe información de cada una de las empresas mediante hojas de costos unitarios. Para realizar las proyecciones de los siguientes rubros; resultan del producto del costo unitario por el volumen de producción previstos, observándose estas proyecciones en la tabla 4-6.

- Materiales de empaque

Se está considerando las distintas capacidades de cubetas o botas más los envases pure-pack.
Costo por unidad de producto = 0.154 USD/Kg.

- Mano de obra directa

En este punto se considera al personal en dos áreas de producción (despate, selección, envase) y a los sueldos que se rigen en la ciudad de Zamora para estas áreas.
Costos por unidad de producto = 0.154 USD/Kg.

- Gastos de fabricación

Se considero los costos de los servicios auxiliares, entre los cuales se encuentra, agua, energía eléctrica, combustibles, refrigeración y mano de obra indirecta.
Costo por unidad de producto = 0.132 USD/Kg.

De esto último se presenta a continuación el costo de la mano de obra indirecta que está incluido dentro de los gastos de fabricación tomando en cuenta los salarios que se rigen en la ciudad de Zamora:

Puesto	Salario mensual USD/Kg	Costo anual USD/Kg
Control de calidad	1,120	13,440
Analista	370	4,440
Laboratorista	290	3,480
Recepcionista	320	3,840
Mantenimiento	560	6,720
Auxiliar de mantenimiento	390	4,680
Montacargata	300	3,600
Oper. Maq. Pure-pack	250	3,000
Auxiliar de mantenimiento	390	4,680

Tabla 4-5

**PRESUPUESTO DE COSTOS VARIABLES
(MILES USD/Kg)**

Categoría	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Material prima	1,080	1,480	1,880	2,150	2,270	2,270	2,270	2,270	2,270	2,270
Almuerzo	57	78	99	114	120	120	120	120	120	120
Material de empaque	337	462	588	673	710	710	710	710	710	710
Mano de obra directa	337	462	588	673	710	710	710	710	710	710
Gastos de fabricación	290	396	504	577	608	608	608	608	608	608

Tabla 4-6

b) Cargos Fijos

Estos cargos son una consecuencia de la inversión fija y por lo tanto tienden a permanecer constantes, independientemente del volumen de producción.

- Depreciaciones y Amortizaciones

En la siguiente tabla se indica cuales serán los cargos anuales por depreciación de activos fijos. Los porcentajes aplicables se apegan a lo que indica la ley de impuesto sobre la renta para el año de 1996. En la última columna se observan las letras VL, esto se refiere al valor en los libros que tendrán los activos al finalizar el 10° año.

Concepto	Inversión Inicial (millas USDNs)	Tasa de depreciación (%)	Depreciación anual de la inversión fija (millas USDNs)	VL año 10 (millas USDNs)
Tangibles				
Máquinas y equipo	702	7	49.1	210
Equipo de cómputo	14	8	1.1	3
Equipo de transporte	224	7	15.7	67
Equipo de laboratorio	2	5	0.1	1
Troncos y equipo de oficina	66	5	3.3	33
Otros fijos	780	5	37.8	375
Total	1,778		107.1	450
Intangibles				
Amortización de la construcción	91	5	4.6	46
Amortización a Ingeniería	109	5	5.5	54
Total	200		10.1	100

Tabla 4-7

- Seguros e impuestos

De igual manera los seguros e impuestos dependen de la inversión fija, la cual está valuada en 2,223,000 USDNs, para fines de evaluación de proyectos se calculó estos montos con un 2% de la inversión fija total.

A continuación se presenta la proyección de los costos fijos en los próximos 10 años:

**PRESUPUESTO DE COSTOS FIJOS
(MILLAS USDNs)**

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Depreciaciones y amort. ¹	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Seguros e impuestos ²	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

¹ En base a tabla 4-7

² 2% de la inversión fija tangible

Tabla 4-8

c) Gastos de venta y administrativos

La empresa incursionara en los sistemas de comercialización ya existentes, es decir a través de broker para exportar los productos a los Estados Unidos, de lo cual se deduce que el gasto de venta unitario que la empresa tendrá será muy similar al de las plantas que operan con los mismos sistemas de comercialización de lo cual tenemos un costo por unidad de producto de 0.05 USD/Kg en el que se incluye un gasto de publicidad de 0.01 USD/Kg.

En lo que se refiere al gasto administrativo este esta referido básicamente a los sueldos del personal que tendrá a su cargo la organización productiva y administrativa de la planta. En la siguiente tabla se muestran los sueldos por plaza:

Plaza	Sueldo mensual US\$	Costo anual US\$
Gerente general	1,360	16,320
Gerente de contabilidad	570	6,840
Gerente de personal	440	5,280
Gerente de producción	540	6,480
Auxiliar de personal	360	4,320
Auxiliar contable	260	3,120
Capataz	370	4,440
Encargado de almacén	360	4,320
Encargado de alm general	360	4,320
Chofer	230	2,760
Secretaria	200	2,400
Vigilante	215	2,580

Tabla 4-9

**PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS
(MILES USD/a)**

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos de venta ¹	110	180	191	219	213	213	213	213	213	213
Gastos administrativos ²	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64

¹ Resulta del producto de los volúmenes de ventas por el costo unitario de venta (0.05 USD/Kg)

² En base a tabla 4-9

Tabla 4-10

d) Financiamiento de la empresa

Generalmente, para adoptar un modelo en la realización del crédito requerido para la instalación de una planta, es necesario saber la cantidad de capital disponible por parte de los accionistas. En nuestro caso para poder seguir adelante en nuestro estudio se propuso de tomar de modelo base 60% de financiamiento sobre la inversión total inicial, esto se debe a que es el modelo más usual y conveniente para inversionistas, ya que con el capital disponible (40% de la inversión total) invertido

en activos fijos tangibles (terrenos, maquinaria, etc.) representan la garantía necesaria para obtener el crédito refaccionario, y además de este modo los accionistas no estarían arriesgando todo el capital propio en el proyecto. A continuación se presenta en el siguiente cuadro el monto requerido de crédito:

Concepto	Monto (mitos USDts)	Porción (%)
Financiamiento	1,730	80
Aportación de capital	1,152	40
Inversión inicial total	2,882	100

En base a la sección 4.2.3

Tabla 4-11

En cuanto a los recursos necesarios para el capital de trabajo que es de 650,000 USDts (mencionado en la secc 4.2.3), será una aportación del financiamiento obtenido en el primer año y del incremento que presente este capital para años posteriores, será aportado por el propio negocio.

- Aportación de crédito

Ahora que México se encuentra en una etapa de crisis económica o según algunos analistas en una etapa de recuperación económica, existen pocas opciones para obtener créditos y de estas cobran altas tasas de interés; principalmente las instituciones bancarias privadas. Pero existen otras opciones como Nacional Financiera y Bancomext que presentan mejores perspectivas de crédito.

En este estudio se presenta el programa Bancomext que es una institución especializada para proporcionar apoyo económico a empresas exportadoras, por lo que sin duda es la mejor opción para obtener un crédito.

Bancomext menciona respecto a sus programas financieros así como las garantías para las empresas productoras de alimentos frescos y procesados lo siguiente:

Las hortalizas, frutas frescas y procesadas sean colocadas como artículos de primera necesidad en la mesa de muchos hogares del mundo y la demanda por productos mexicanos es una muestra de su calidad. Países como Japón, Hong Kong, Francia, Holanda y por supuesto Estados Unidos han incrementado considerablemente el consumo de productos frescos y procesados a tal grado que, en los últimos años, las exportaciones mundiales del sector hortofrutícola son las más dinámicas del sector agrícola, representando más del 50% del total.

Dentro de este contexto, es necesario orientar la producción de alimentos frescos y procesados como una actividad económica más eficiente y competitiva que les permita mantener e incrementar su participación en los mercados del exterior, mediante la implementación de programas que respondan a las necesidades de modernizar los procesos de producción en el campo mexicano.

En este sentido, los objetivos de Bancomext consisten en coadyuvar en el sector productor a:

Incrementar la productividad y competitividad
Aumentar la capacidad exportadora
Fomentar la inversión

Bancomext la institución que busca incorporar nuevas empresas del sector productor de alimentos frescos y procesados a la actividad exportadora, diversificar y consolidar mercados de destino, promover el desarrollo de la oferta exportable e integrar la cadena productiva de exportación.

Para lograr lo anterior se ha estructurado los productos financieros y servicios de extensivismo bancario, que incluyen los apoyos de banca de inversión, los promocionales y de asistencia técnica, así como capacitación e información. De igual forma, se han simplificado y agilizado los mecanismos establecidos para la acreditación de recursos por medio de una serie de acciones concertadas con los diferentes intermediarios financieros y empresas que participan en el comercio exterior de alimentos frescos y procesados.

Por la importancia que han mantenido los sectores agrícola y agroindustrial en el contexto económico de nuestro país, y considerando sus requerimientos, ha sido necesario que la institución destine, desde hace varios años, una parte importante de su presupuesto anual al apoyo que, de manera integral, requieren ambos sectores para el desarrollo de sus actividades de comercio internacional y que haya instrumentado el Programa de Apoyo Integral al Sector Agropecuario de Exportación.

Este programa tiene como objetivo proveer recursos al agro mexicano para su modernización y capitalización, buscando con ello la comercialización de productos con mayor valor agregado, además de la integración vertical entre ambas actividades; así mismo se fomenta la asociación entre empresarios y productores agrícolas.

Para que las empresas alcancen mayores niveles de productividad, se ha creado un conjunto de productos financieros que consideran plazos y amortizaciones acordes a las necesidades de cada fase productiva, otorgando apoyos financieros para capital de trabajo, proyectos de inversión, reestructuración de pasivos, importaciones y acciones promocionales, ya sea en dólares o en moneda nacional o en una mezcla de recursos que impulsen el crecimiento y desarrollo equilibrado del sector productor de alimentos frescos y procesados, acorde con el marco legal existente y con la política de fomento agropecuario establecida por el gobierno federal.

Lo anterior describe de manera breve, los esquemas financieros que ha establecido Bancomext para apoyar al productor y exportador nacional en sus esfuerzos por penetrar en el mercado internacional, o por incrementar su participación en los casos en que ya se esté vendiendo en el exterior.

El crédito necesario es de 1,730,000 USDts, este financiamiento será en dólares por parte de Bancomext ya que el proyecto es altamente generador de divisas. De este crédito una parte se utilizará para la inversión fija y otra parte para capital de trabajo.

El esquema de las tasa de interés cambia de acuerdo al tipo de moneda requerida, es decir nuevos pesos o dólares. En el proyecto el financiamiento será en dólares como se había mencionado; tomándose como base el índice LIBOR¹ más una sobre tasa fija de 7.5, más el costo de riesgo asignado por Bancomext de 4 puntos porcentuales para el proyecto, de lo anterior se muestra la tasa de interés:

$$Ti = 5.91 + 7.5 + 4 = 17.41\%$$

Debe aclarar que la revisión y pago de intereses será de manera anual. A continuación se presenta la tabla de pago de la deuda que adquirirá la empresa con Bancomext:

Monto del crédito: 1,730 miles USDts
Tasa de interés: 17.6% sobre saldos insolutos
Plazo de pago: 10 años
Periodo de gracia: 2 años

Año	Monto	Intereses	Pago a préstamo	Saldo
1987	1,730.0	301.0	-	1,730.0
1988	1,730.0	301.0	-	1,730.0
1989	1,730.0	301.0	218.3	1,611.7
1990	1,513.7	263.4	218.3	1,295.4
1991	1,297.4	225.7	218.3	1,081.1
1992	1,081.1	188.1	218.3	864.8
1993	864.8	150.5	218.3	648.5
1994	648.5	112.8	218.3	432.2
1995	432.2	75.2	218.3	215.9
1996	215.9	37.6	215.9	0

Tabla 4-12

e) Egresos totales esperados:

Con base a las proyecciones de los costos variables fijos de adm/venta y los costos de financiamiento se obtienen los egresos totales de operación de la planta antes de impuestos. Además se incluirá con fines comparativos un presupuesto de egresos sin financiamiento:

¹ Tasa LIBOR vigente para la tercera semana de octubre = a 5.91% anual

**PRESUPUESTO DE EGRESOS
CON FINANCIAMIENTO
(MILES USDm)**

Categoría	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos variables ¹	2.101	2.878	3.659	4.187	4.418	4.418	4.418	4.418	4.418	4.418
Costos fijos ²	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Costos adm./ventas ³	174	214	255	283	295	295	295	295	295	295
Costos financieros ⁴	301	301	301	253	228	188	151	113	75	38
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ En base a tabla 4-4² En base a tabla 4-8³ En base a tabla 4-10⁴ En base a tabla 4-12

Tabla 4-13

**PRESUPUESTO DE EGRESOS
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES USDm)**

Categoría	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos variables ¹	2.101	2.878	3.659	4.187	4.418	4.418	4.418	4.418	4.418	4.418
Costos fijos ²	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Costos adm./ventas ³	174	214	255	283	295	295	295	295	295	295
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

¹ En base a tabla 4-4² En base a tabla 4-8³ En base a tabla 4-10

Tabla 4-14

4.4 ESTADOS FINANCIEROS PRO-FORMA

Con el fin de estimar la situación económica de la nueva planta empaquera en sus primeros 10 años de operación, se presentan a continuación los estados de resultados, estados de orígenes y aplicaciones así como los balances generales con financiamiento, y además se analizarán estos mismos con un aportación total de capital requerido para la instalación de la planta por parte de los inversionistas.

4.4.1 Estado de Resultados Pro-forma

En la tabla 4-15 muestra el estado de resultados pro-forma con el financiamiento adoptado, este mismo se elaboro tomando en cuenta la información contenida en las tablas 4-4 y 4-13. En este estado de resultados destacan los rubros de ingresos por ventas, utilidad bruta, utilidad de

operación utilidad antes de impuestos y utilidad neta. Estas últimas van desde 493,000 USDi's para el primer año hasta 1,102,000 USDi's para el 10º año.

De igual modo en la tabla 4-16 muestra el estado de resultados pro-forma sin financiamiento que se elaboró en base a las tablas 4-4 y 4-14. De este modelo la utilidad neta en el 1º año resultaría ser de 764,000 USDi's y en el 10º año de 1,123,000 USDi's.

Cabe aclarar que el período con mayor utilidad bruta ya sea con financiamiento o sin financiamiento sería el quinto período ya que para el sexto período en adelante entra en vigor el impuesto sobre la renta a una tasa del 35% sobre las utilidades antes de impuestos y además es en este período donde se alcanza un mayor ingreso por venta, esto como resultado de operar la planta a un 86% de la capacidad instalada.

4.4.2 Estados de Orígenes y Aplicaciones Pro-forma

La tabla 4-17 y 4-18 corresponden al estado de orígenes y aplicaciones pro-forma con financiamiento y sin financiamiento respectivamente, que señalan que los fondos que previsiblemente obtendrá la empresa serán suficientes para cubrir sus compromisos financieros, también de estos estados se obtiene el efectivo generado en cada uno de los períodos de operación y este efectivo pasa a formar los recursos en caja y bancos. Además se puede observar que los socios de la empresa solo aportan recursos durante el período de instalación y en el primer año de operación, ya que a partir de este año los recursos generados por la operación de la planta son suficientes para hacer frente a los compromisos de la empresa.

Es importante hacer énfasis en que el capital de trabajo sería aportado con recursos de la propia empresa lo que explica que los estados de orígenes y aplicaciones de recursos muestran esa aportación en el primer año de operación.

Para elaborar estas tablas se hizo uso de la información contenida en las tablas 4-2, 4-8, 4-12, 4-15 y 4-16.

4.4.3 Balance General Pro-forma

Las tablas 4-19 y 4-20 representan los balances generales con financiamiento y sin financiamiento. Estos balances reflejan la situación financiera en que resultaría al final de los períodos anuales de la operación prevista de la planta. En ambos casos de los balances obtenidos permite prever que la empresa podrá mantener una relación sana entre la participación de los acreedores y la participación de sus socios.

Por otra parte otro objetivo de los balances generales es el de determinar anualmente cual se considera que es valor real de la empresa en ese momento. Esto se puede observar en cada una de las tablas, relacionando el activo total y pasivo total. Estos balances fueron elaborados con información contenida en las tablas 4-16, 4-17, 4-18, 4-15, 4-2, 4-1, 4-7 y 4-12.

**ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA
CON FINANCIAMIENTO
(MILES DE USD)**

Días por período	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298
1 Ingresos por ventas	3,285	4,560	5,736	6,912	8,088	9,264	10,440	11,616	12,792	13,968
2 Costos variables	2,101	2,876	3,651	4,426	5,201	5,976	6,751	7,526	8,301	9,076
3 Gastos administrativos	174	214	254	293	333	373	413	453	493	533
4 Costos fijos	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
5 Gastos financieros L P	391	391	391	293	228	163	151	113	75	38
Gastos financieros C P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 ISR	0	0	0	0	0	648	682	675	688	701
7 PTU	95	95	135	165	192	195	198	193	197	200

1 En base a tabla 4-4

2 En base a tabla 4-13

3 En base a tabla 4-13

4 En base a tabla 4-13

5 En base a tabla 4-13

6 Impuestos sobre la renta a tasa 30% a partir del 9º año

7 Reparto de utilidad a los trabajadores a tasa 15%

Tabla 4-15

**ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES DE US\$)**

Dato por periodo	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
1 Ingresos por ventas	3,285	4,188	5,739	6,585	6,975	6,975	6,975	6,975	6,975	6,975
2 Costos variables	2,101	2,898	3,899	4,187	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418
3 Gastos administrativos	174	214	295	295	295	295	295	295	295	295
4 Costos fijos	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Gastos financieros L.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos financieros C.P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 ISR	0	0	0	0	0	714	714	714	714	714
6 PTU	85	125	165	182	204	204	204	204	204	204

1 En base a tabla 4-4

2 En base a tabla 4-14

3 En base a tabla 4-14

4 En base a tabla 4-14

5 Impuesto sobre la renta a tasa 35% a partir del 2º año

6 Reparto de utilidad a los trabajadores a tasa 10%

Tabla 4-16

**ESTADO DE ORIGENES Y APLICACIONES PRO-FORMA
CON FINANCIAMIENTO
(MILES DE USD*)**

Origenes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Origenes											
1 Unidades netas	0	493	851	1,219	1,485	1,633	1,019	1,039	1,080	1,081	1,102
2 Depreciaciones y amortizaciones	0	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Saldo total garantizado	0	610	968	1,336	1,602	1,750	1,136	1,156	1,197	1,198	1,219
3 Aportaciones de cap. social	1,152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Financiamiento LP	1,071	629	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aplicaciones											
Inv. activo fijo	1,821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inv. activo diferido	482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Inv. activo circulante (excepto caja y bancos)	0	495	188	170	115	59	0	0	0	0	0
Pago del credito LP	0	0	0	216	216	216	216	216	216	216	216
Pago del credito CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Otros (provisiones)	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origenes menos aplicaciones	0	774	888	939	1,272	1,464	920	940	981	982	1,003
Saldo inicial en caja	0	0	774	1,574	2,504	3,788	5,289	6,289	7,140	8,101	9,083
7 Saldo final en caja											

1 En base al estado de resultados pro-forma con financiamiento tabla 4-15

2 En base a tabla 4-6

3 En base a tabla 4-11

4 En base a tabla 4-11

5 En base a tabla 4-2

6 En base a tabla 4-2

7 Estos valores pasan a formar los recursos en caja y bancos

**ESTADO DE ORIGINES Y APLICACIONES PRO-FORMA
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES DE US\$)**

Descripción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Origenes											
1 Utilidades netas	0	764	1,122	1,488	1,732	1,837	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123
2 Depreciaciones y amortizaciones	0	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Exceso total generado	0	881	1,239	1,605	1,849	1,954	1,240	1,240	1,240	1,240	1,240
3 Aportaciones de cap. social	2,223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilización											
Aplicaciones											
Inv. activo fijo	1,821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inv. activo diferido	482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Inv. activo circulante (excepto caja y bancos)	0	485	188	170	115	50	0	0	0	0	0
Pago del crédito LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago del crédito CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Otros (pasivos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo											
Origenes menos aplicaciones	0	1,845	1,871	1,485	1,734	1,904	1,240	1,240	1,240	1,240	1,240
Saldo inicial en caja	0	0	1,845	2,116	3,852	5,756	7,190	8,430	9,670	10,910	12,150

- 1 En base al estado de resultados pro-forma sin financiamiento
- 2 En base a título 4-6
- 3 Considerado una aportación social del 100% de la inversión inicial
- 4 En base a título 4-2
- 5 En base a título 4-2
- 6 Estos valores pasan a formar los recursos en caja y bancos

**BALANCE GENERAL PRO-FORMA CON FINANCIAMIENTO
(MILES DE US\$)**

Activo										
1 Cajas y bancos	774	1,574	2,594	3,796	5,280	6,280	7,140	8,101	9,083	10,086
2 Ctas. por cobrar	382	523	686	762	804	804	804	804	804	804
3 Inventarios	73	180	127	146	154	154	154	154	154	154
4 Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo tangible	1,821	1,821	1,821							
5 Depreciación acumulada	167	214	321	438	535	642	749	856	963	1,070
Activo intangible	288	288	288							
6 Activo intangible	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288
7 Amortización acumulada	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Pasivo										
8 Proveedores	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ISR y PTU	55	95	135	165	182	834	851	868	885	901
10 Crédito CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Crédito LP	0	0	216	216	216	216	216	216	216	216
Capital										
12 Capital social	2,545	2,545	2,073	1,827	1,584	726	483	260	27	-205
Superavit de ejercicio anterior	0	483	1,344	2,563	4,048	5,682	6,701	7,740	8,800	9,881
12 Unidad del ejercicio	483	851	1,218	1,486	1,633	1,019	1,039	1,060	1,061	1,102
Pasivo total = capital contable	3,133	3,564	4,597	6,257	7,574	8,477	9,380	10,144	11,089	11,885

1 En base al estado de origines y aplicaciones con financiamiento tabla 4-17

23 En base a tabla 4-2

46 En base a tabla 4-1

57 En base a tabla 4-7

8 Considerando este pago solo en el primer año

9 PTU + ISR (a partir del sexto año)

10 En base a tabla 4-12

11 Aportaciones estimadas

12 En base al estado de resultados con financiamiento Tabla 4-15

Tabla 4-19

**BALANCE GENERAL PRO-FORMA SIN FINANCIAMIENTO
(MILES DE USD)**

Activo	1995	2,116	3,582	5,286	7,199	8,438	9,670	10,910	12,159	13,380
1 Cajas y bancos	382	523	686	762	884	884	884	884	884	884
2 Ctas. por cobrar	73	160	127	146	154	154	154	154	154	154
3 Inventarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821	1,821
4 Activo tangible	107	214	321	428	535	642	749	856	963	1,070
5 Depreciación acumulada	1,714	1,607	1,504	1,393	1,286	1,179	1,072	965	856	744
Activo intangible	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
6 Activo intangible	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
7 Amortización acumulada										
Pasivo										
8 Proveedores	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ISR y PTU	85	125	166	192	204	918	918	918	918	918
Credito CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	125	125	166	192	204	918	918	918	918	918
Credito LP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital										
10 Capital social	2,515	2,515	2,474	2,448	2,436	1,722	1,722	1,722	1,722	1,722
Superavit de ejercicio anterior	0	784	1,886	3,375	5,107	6,944	8,867	9,190	10,313	11,436
11 Utilidad del ejercicio	784	1,122	1,689	1,732	1,657	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123
Pasivo total = capital contable	3,484	4,326	6,015	7,147	8,594	10,707	11,889	12,953	14,076	15,159

¹ En base al estado de origenes y aplicaciones sin financiamiento tabla 4-18

²³ En base a tabla 4-2

⁴⁶ En base a tabla 4-1

⁵⁷ En base a tabla 4-7

⁸ Considerando este pago solo en el primer año

⁹ PTU - ISR (a partir del sexto año)

¹⁰ Aportaciones estimadas

¹¹ En base al estado de resultados sin financiamiento Tabla 4-15

Tabla 4-20

4.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

Considerando lo hasta ahora expuesto, observamos que los estados financieros proyectados o pro-forma son herramientas básicas e indispensables para la toma de decisiones, sin embargo encontramos que a la vez son insuficientes para ese fin.

Entonces, la principal razón que existe para haber efectuado una clasificación y análisis de los costos variables y fijos es que nos permite hacer uso de la técnica analítica que estudia la relación existente entre los costos fijos, los costos variables y las ventas. En otras palabras nos referimos al punto de equilibrio que va a ser aquel en que la nueva planta no gane ni pierda, y a partir del cual, por cada unidad adicional vendida se empiezan a generar las utilidades.

Esto servirá para evitar las pérdidas ya que se tendrá un cuidado suficiente de planear que las ventas cubran todos los costos de operación. Con base en el programa de producción, y a los presupuestos de ingresos y egresos, y además, considerando en el primer caso los gastos financieros por el crédito adoptado (80% financiamiento 40% aportación de capital) y en el segundo un punto de equilibrio sin financiamiento, se procedió a determinar el volumen de producción mínimo, a partir del cual se podrían obtener utilidades para los primeros años de operación, y a la vez determinar el monto al que serían iguales ingresos y egresos.

En la tabla 4-21 se ilustran los datos que representan las coordenadas que localizan al punto de equilibrio. La metodología empleada y los cálculos necesarios para determinar estos datos se presentan en el anexo 16.

Periodo	Financiado		Sin financiamiento	
	Producción mínima económica Ton	Ingresos-egresos Miles US\$	Producción mínima económica Ton	Ingresos-egresos Miles US\$
1	1,176	1,768	842	1,283
2	1,230	1,875	842	1,283
3	1,323	1,984	842	1,283
4	1,395	2,057	842	1,283
5	1,259	1,889	842	1,283
6	1,189	1,784	842	1,283
7	1,121	1,681	842	1,283
8	1,050	1,578	842	1,283
9	980	1,470	842	1,283
10	912	1,358	842	1,283

Fuente: Anexo 16

Tabla 4-21

De igual modo se procedió a determinar el punto de equilibrio por el método gráfico para el primer año de operación, ya que con este método se puede visualizar con mucha mayor claridad que con el

método analítico, la relación que existe entre cada uno de los rubros que se involucran e interactúan en el punto de equilibrio. En las gráficas 4-1 y 4-2 se puede apreciar esto.

De acuerdo con la producción mínima económica obtenida en cada uno de los periodos de operación y en base al programa de producción mostrado en el capítulo 3, se puede obtener una relación que se aprecia en la siguiente tabla.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacidad máxima de prod. (Tm)	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448	5,448
Porcentaje de utilización	40	56	70	80	85	85	85	85	85	85
Pro. (Tm)	2,180	3,050	3,820	4,370	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610	4,610
Pro. (Tm) (sin financiamiento)	1,170	1,780	2,220	2,700	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Pro. (Tm) (con financiamiento)	630	620	710	610	620	620	620	620	620	620

Pro = Producción programada
 P.M.E. = Producción Mínima Económica
 Fuente: En base a tabla 3-3
 En base a tabla 4-21

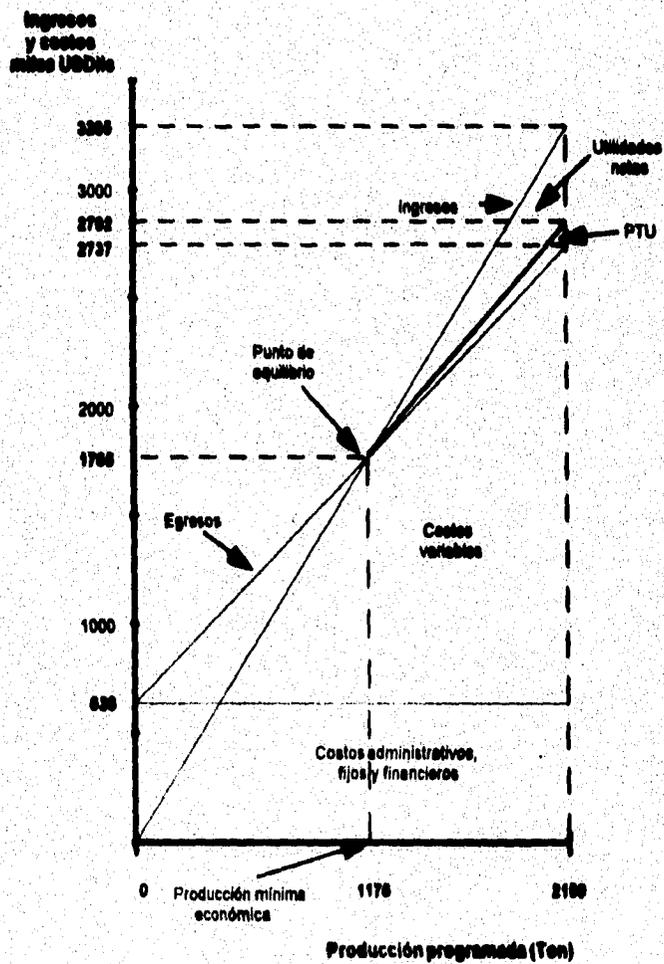
Tabla 4-22

Observando los resultados de este cuadro en el primer año de operación cuando se utiliza un 40% de la capacidad máxima, se estaría produciendo 1.9 veces la producción mínima económica en el caso con financiamiento y de 3.5 veces en el caso sin financiamiento, para el 10º año sería de 5.1 veces con financiamiento y de 5.5 veces sin financiamiento; esto representa que existe una menor distancia entre la capacidad mínima económica y la producción programada para el caso financiado, es decir la capacidad mínima económica necesaria para obtener utilidades es mayor en el caso financiado que en el caso sin financiamiento.

4.6 EVALUACION ECONOMICA

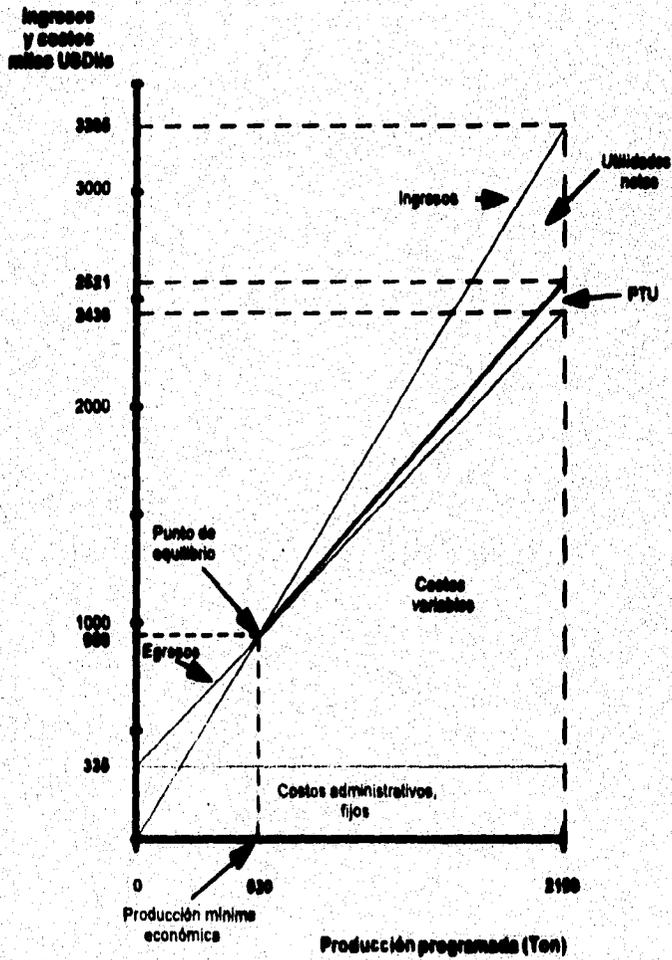
En los capítulos anteriores así como en este se ha descrito y seguido la metodología para cuantificar, analizar y seleccionar los ingredientes y parámetros que constituye el proyecto de la nueva planta empaquetadora de fresa congelada. Cada uno de estos parámetros e ingredientes están relacionados con aspectos técnicos, comerciales, administrativos, económicos y financieros que resultan fundamentales para la viabilidad y perspectivas del desarrollo del proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables para los primeros 10 años de operación, aún no se ha demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

**PUNTO DE EQUILIBRIO
con financiamiento
primer año de operación**



Gráfica 4-1

**PUNTO DE EQUILIBRIO
en financiamiento
primer año de operación**



Gráfica 4-2

De entre los índices que se utilizan para medir la bondad económica de los proyectos de inversión el más utilizado y el adoptado para realizar este estudio, es la rentabilidad que produce la inversión, es decir, el rendimiento que origina el proyecto.

Existen diversos métodos para el cálculo de la rentabilidad dependiendo de la forma en que se considere el efecto del tiempo tanto en las utilidades como en las inversiones. En este estudio se medirá la rentabilidad con algunos de los distintos métodos y se presentarán más adelante.

Cabe mencionar que existe una diferencia del concepto respecto a la rentabilidad debido a que las utilidades consideradas para su estimación pueden ser antes de impuestos o después de impuestos, en cuanto a la inversión considerada puede ser la inversión total, la inversión fija y aún puede ser substituida por el capital contable.

En nuestro caso se tomará el punto de vista del inversionista privado que se interesa por conocer la rentabilidad que resulta de dividir las utilidades netas después de impuestos entre los recursos totales que se invertirán en el proyecto, principalmente para calcular el TIR.

4.6.1 Flujo Neto de Efectivo

En la tabla 4-23 se muestra el flujo neto de efectivo (FNE) modificado por el financiamiento de 60% sobre la inversión fija. En la tabla 4-24 se muestra el FNE pero sin considerar el financiamiento. Estas tablas se muestran a continuación:

**FLUJO NETO DE EFECTIVO
CON FINANCIAMIENTO
(MILES USD/a)**

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta ¹	483	651	1,219	1,496	1,534	1,619	1,659	1,709	1,761	1,762
Amortización y depreciación ²	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Amortización de capital ³	-	-	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216
Incremento activo circulante (decreto activo y pasivo) ⁴	0	-168	-170	-115	-80	0	0	0	0	0
Imp. de activo fijo total ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700
Imp. de cambio de trabajo ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,162

¹ En base a tabla 4-15.
² En base a tabla 4-7.
³ En base a tabla 4-12.
⁴ En base a tabla 4-19.
⁵ En base a tabla 4-7.
⁶ En base a tabla 4-7.

Tabla 4-23

**FLUJO NETO DE EFECTIVO
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES USDs)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Unidad raíz ¹	764	1,122	1,484	1,722	1,837	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123
Depreciación y amortización ²	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Incremento activo circulante (financie sales y bancos) ³	0	-168	-170	-115	-50	0	0	0	0	0
Inv. de activo fijo total ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	769
Inv. de capital de trabajo ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,192

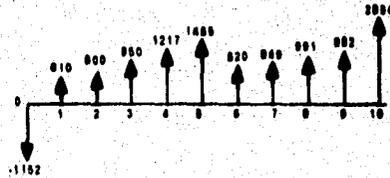
¹ En base a tabla 4-16
² En base a tabla 4-7
³ En base a tabla 4-20
⁴ En base a tabla 4-7
⁵ En base a tabla 4-2

Tabla 4-24

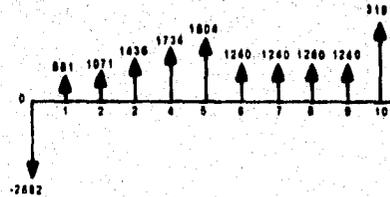
La afectación de los FNE en ambos cuadros es significativo; mientras que sin financiamiento el FNE del primer año es de 881,000 USDs con financiamiento este baja solo a 610,000 USDs. A primera vista parece que el financiamiento disminuye substancialmente las ganancias, pero considerando que si no se cuenta con financiamiento se necesita una inversión propia de 2,682,000 USDs para una inversión total ganándose 881,000 USDs en el primer año. Con financiamiento se gana 610,000 USDs, pero solo se invierten 1,152,000 USDs de dinero propio, pues el resto es prestado.

Es muy usual en evaluación financiera presentar el gráfico de flujo de dinero de cada alternativa del proyecto. Estas gráficas se presentan a continuación:

FLUJO DE EFECTIVO CON FINANCIAMIENTO



FLUJO DE EFECTIVO SIN FINANCIAMIENTO



Gráficas 4-3

Como se puede observar en las tablas 4-23 y 4-24 el flujo de efectivo resulta de sumar las utilidades netas más las depreciaciones y amortizaciones menos el incremento en el capital de trabajo y menos la amortización de capital para el caso financiado. Cabe resaltar que el incremento en el capital de trabajo resulta una inversión más en los periodos 2, 3, 4 y 5 debido al aumento de la producción, pero esta inversión será dada por el proyecto y no por accionistas o créditos a corto plazo. También se observa en el 10º año los valores de recuperación de la inversión fija y capital de trabajo, esta consideración teórica se hace con fines de evaluación, que la planta deja de operar y vende todos sus activos, así como se recupera el capital de trabajo; todo esto produce un flujo de efectivo extra en el último año del período en evaluación. Por otro lado no hacer esta suposición, implicaría cortar la vida del proyecto y dejar la planta abandonada con todos sus activos.

4.6.2 Tasa Promedio de Rentabilidad (TPR)

Este método establece el porcentaje que arroja la utilidad neta promedio sin reducir la amortización, sobre la inversión. La TPR se puede obtener sobre la inversión total o bien sobre la inversión promedio. Debido a que esta se amortiza durante su vida estimada, se considera la inversión promedio como la mitad del total. A continuación se muestra el procedimiento para calcular esta rentabilidad de la planta empacadora.

TASA PROMEDIO DE RENTABILIDAD
Inversión inicial 2,082 o 1,183 miles US\$

Periodo	Utilidad neta Con financiamiento	Utilidad neta Sin financiamiento
1	493	761
2	681	1,132
3	1,219	1,469
4	1,485	1,722
5	1,824	1,897
6	1,919	1,923
7	1,939	1,923
8	1,960	1,923
9	1,981	1,923
10	1,102	1,923

En base a tabla 4-15 y 4-18

Tabla 4-25

TPR sobre inversión promedio

$TPR_{fin} = 1101.4 / 577 = 1.91 = 191\%$
 $TPR_{sin\ fin} = 1254.9 / 1441 = 0.87 = 87\%$

TPR sobre la inversión total

$$\begin{aligned} \text{TPR}_{\text{fin}} &= 1101.4 / 1152 = 0.96 = 96\% \\ \text{TPR}_{\text{sin fin}} &= 1254.6 / 2382 = 0.53 = 53\% \end{aligned}$$

Como se ve el TPR utiliza información contable por lo que no toma en cuenta el ritmo de generación de utilidades, ni el valor del dinero en el tiempo.

También se aprecia que el TPR del proyecto ya sea sobre la inversión promedio total, la rentabilidad del proyecto con financiamiento es mayor que la rentabilidad del proyecto sin financiamiento, esto corrobora que el proyecto financiado es más atractivo; aunque el índice TPR no es muy confiable por lo que se había mencionado.

4.6.3 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Uno de los métodos más confiables para determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión es el de la tasa interna de rentabilidad (TIR), ya que está, si toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo; de esto último se presenta una breve explicación antes de proceder a calcular el TIR del proyecto.

Se puede decir que un peso recibido dentro de un año valdrá menos que un peso recibido en este momento; esta disminución en su valor real es a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente.

Esto induce el concepto de equivalencia, de lo cual se tiene la fórmula de interés compuesto o de acumulación de capital (FAC) aplicado a un monto en tiempo presente:

$$F_n = F_0(1+i)^n$$

En donde

$$\begin{aligned} F_n &= \text{Monto futuro} \\ F_0 &= \text{Monto en tiempo presente} \\ i &= \text{Tasa de interés} \\ n &= \text{Número de periodos} \end{aligned}$$

Si se toma una tasa de referencia; por ejemplo la tasa inflacionaria en México; esta tasa está estimada para 1996 de 24%² y se tiene un monto inicial de N\$1,000, entonces:

$$F_1 = 1000(1+0.24)^1 = 1240$$

Esto significa que si la tasa inflacionaria en un año es de 24%, da exactamente lo mismo tener N\$1,000 al principio del año 1996 que N\$1,240 al final de él.

² Fuente Banco de México, Indicadores Económicos.

Por lo anterior los proyectos de inversión suponen ingresos y gastos que tienen en diferentes periodos de tiempo y cuando esto sucede, es conveniente analizar esos ingresos y gastos dentro de

cada período para posteriormente compararlos sobre una misma base de tiempo. Esto significa que en el método del TIR es necesario aplicar el Factor de Descuento¹ -recíproco del FAC- a los FNE generados para determinar un valor neto en el momento de tomar la decisión, es decir, en el año cero.

A continuación se presenta el procedimiento para determinar el TIR del proyecto en el caso financiado y sin financiamiento.

1. Determinar los FNE para cada año del número de periodos a evaluar. Estos valores se observan en las tablas 4-23 y 4-24.

2. Por aproximaciones sucesivas se suponen diversas tasas de rentabilidad y se aplica el factor de descuento respectivo (ver anexo 17) para determinar el flujo descontado y posteriormente estos valores se suman para encontrar un monto total del número de periodos en estudio. Las aproximaciones se harán hasta encontrar un monto superior cercano al monto de la inversión de los accionistas (para el caso con financiamiento es de 1,152,000 USDts y para el caso sin financiamiento es de 2,882,000 USDts) y otro monto inferior cercano a la inversión antes mencionada. Esto se aprecia en las tablas 4-26 y 4-27.

**TASA INTERNA DE RENTABILIDAD
CON FINANCIAMIENTO
(MILES USDts)
Inversión inicial 1,152 miles USDts**

Período	Flujo neto ¹	TIR ²	Flujo descontado	TIR ³	Flujo descontado
1	910	0.568	519	0.571	519
2	930	0.546	517	0.527	490
3	950	0.524	516	0.487	461
4	1,177	0.420	500	0.407	480
5	1,000	0.070	494	0.081	87
6	800	0.041	38	0.035	28
7	600	0.024	23	0.020	19
8	400	0.019	13	0.011	11
9	200	0.008	8	0.006	6
10	1,000	0.005	16	0.004	12

¹ En base a tabla 4-23

² En base a anexo 17

³ En base a anexo 17

Tabla 4-26

¹ Se define como $Fd = 1 / (1+i)^n$ y sus valores aparecen en tasa de interés compuesto existentes en el mercado, ver anexo 17.

**TABA INTERNA DE RENTABILIDAD
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES USDm)
Inversión inicial 2.002 miles USDm**

Periodo	Flujo neto ¹	40% ²	Flujo descontado	40% ³	Flujo descontado
1	667	0.714	476	0.690	460
2	1.071	0.510	546	0.476	509
3	1.490	0.364	542	0.328	471
4	1.724	0.260	449	0.226	399
5	1.894	0.188	356	0.160	307
6	1.994	0.133	265	0.108	215
7	1.994	0.095	189	0.074	145
8	1.894	0.068	128	0.051	95
9	1.724	0.049	85	0.034	62
10	1.071	0.035	37	0.024	27

¹ En base a tabla 4-24

² En base a Anexo 17

³ En base a Anexo 17

Tabla 4-27

3. Se procede a calcular el valor presente neto VPN⁴. Esto se realiza restando al monto total descontado la inversión de los accionistas.

Con financiamiento

$$VPN_{70\%} = 1177 - 1152 = 25$$

$$VPN_{75\%} = 1069 - 1152 = -83$$

Sin financiamiento

$$VPN_{40\%} = 3043 - 2882 = 161$$

$$VPN_{45\%} = 2687 - 2882 = -195$$

Por definición se sabe que para la TIR, el VPN es igual a cero, por lo tanto, la TIR del caso financiado se encuentra en una tasa del 70 al 75% y en el caso no financiado se encuentra entre una tasa del 40 al 45%.

4. Para encontrar la TIR exacta del proyecto es necesario aplicar el método de interpolación. Esto se muestra a continuación:

⁴ Es el equivalente en dinero actual de todos los ingresos y egresos presentes y futuros que constituyen el proyecto. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Arturo Infante Villarreal. Ed Norma. Bogotá Colombia. Capítulo 4.

Con financiamiento

$$\begin{aligned} \text{TIR} &= 70\% + 5\% \left\{ \frac{(1177 - 1152)}{25} - (-63) \right\} \\ \text{TIR} &= 70\% + 5\% (0.284) \\ \text{TIR} &= 71.4\% \end{aligned}$$

Sin financiamiento

$$\begin{aligned} \text{TIR} &= 40\% + 5\% \left\{ \frac{(3043 - 2882)}{161} - (-195) \right\} \\ \text{TIR} &= 40\% + 5\% (0.452) \\ \text{TIR} &= 42.3\% \end{aligned}$$

Al apreciar los valores de la TIR en ambos casos resultan rendimientos bastante atractivos tomando en cuenta que hasta ahora todas las operaciones se han calculado a tasa de inflación cero, es decir, se ha considerado como Tasa Mínima de Aceptación de Rendimiento (TMAR)⁹ igual al premio al riesgo del 4%. Por lo tanto cualquier valor de la TIR por arriba del 4% resultaría atractivo y generaría ganancias de lo cual el proyecto es aceptado. Más adelante se mostrará el análisis de sensibilidad los efectos de la inflación en el valor de la TIR.

También es de notar que la TIR financiada (71.4%) es mayor que la TIR sin financiamiento (42.3%) debido a que el capital pedido a préstamo es menor que el costo de capital propio; esto es, se estaría utilizando un dinero más barato.

Para comprobar lo anterior es necesario utilizar el índice de inflación de un período (utilizando el índice estimado para 1996 de 24%) y el interés que cobraría Bancomext (17%), para calcular el comportamiento del costo de capital en diferentes relaciones de crédito:

Relación de crédito	Costo de capital
20% financiamiento	$0.2 \times 0.17 = 0.034$
80% aportación de capital	$0.8 \times 0.24 = 0.192$
	0.226 costo de capital
40% financiamiento	$0.4 \times 0.17 = 0.068$
60% aportación de capital	$0.6 \times 0.24 = 0.144$
	0.212 costo de capital
60% financiamiento	$0.6 \times 0.17 = 0.102$
40% aportación de capital	$0.4 \times 0.24 = 0.096$
	0.198 costo de capital
80% financiamiento	$0.8 \times 0.17 = 0.136$
20% aportación de capital	$0.2 \times 0.24 = 0.048$
	0.184 costo de capital

⁹ Por definición: TMAR = tasa de inflación + premio al riesgo

Como se observa a mayor financiamiento el costo de capital disminuye, porque el dinero pedido a préstamo estará sujeto a una tasa menor 17% que la tasa de inflación 24%, la cual afecta directamente al dinero propio, por lo tanto, como se había mencionado anteriormente, el capital pedido a préstamo es más barato que el capital propio y por este motivo aumenta la rentabilidad del proyecto de 42.3% sin financiamiento a 71.4% con financiamiento.

4.6.6 Valor Presente Neto (VPN)

El VPN es otro método muy eficaz para evaluar un proyecto por considerar el valor del dinero con el tiempo. Como ya se pudo observar en el método de la TIR se utiliza el VPN de los flujos de efectivo anuales para encontrar la tasa exacta de rentabilidad del proyecto. Pero en este caso para calcular el VPN se utiliza una tasa prefijada que es la TMAR (4%) se menciona también que sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial, equivale a comparar la ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en ese momento o tiempo cero. A continuación se muestra el cálculo del VPN

Periodo	Flujo con financiamiento ¹	Flujo sin financiamiento ²	4% ³	Flujo descontado con financiamiento	Flujo descontado sin financiamiento
1	610	881	0.962	587	847
2	600	1,071	0.925	555	991
3	650	1,436	0.889	577	1,277
4	1,217	1,734	0.855	1,041	1,480
5	1,485	1,904	0.822	1,221	1,569
6	620	1,204	0.790	492	957
7	640	1,204	0.760	486	910
8	661	1,204	0.731	483	880
9	682	1,204	0.703	480	850
10	2,954	3,181	0.676	2,000	2,157

¹ En base a tabla 4-23
² En base a tabla 4-24
³ En base a Anexo 17

Tabla 4-26

$$VPN_{Fin} = 9292 - 1162 = 8140$$

$$VPN_{Sin Fin} = 11909 - 2882 = 9027$$

Aplicando el criterio de evaluación del VPN que dice: "Para que una inversión propuesta sea económicamente aceptable el VPN debe ser positivo o en el peor de los casos cero; en cuyo caso solo se ganaría lo mínimo fijado como rendimiento".

Observando los VPN obtenidos tenemos que en ambas alternativas del proyecto este índice es mayor que cero; por lo tanto, el proyecto sería aceptado.

⁴ Teoría y Problemas de Ingeniería Económica. José Antonio Sepulveda. Ed Mc Graw Hill. Capítulo 6.

4.6.6 Período de recuperación de la inversión

En el método de la recuperación contable de la inversión, en inglés es conocida como *payback period*, que mide la bondad de un proyecto de inversión en términos del tiempo que se demora en recuperar la inversión. Aplicando este método al proyecto se tiene lo siguiente:

**TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION
CON FINANCIAMIENTO
(MILES USDNs)
Inversión de los accionistas 1,152 miles USDNs**

Período	Flujo de efectivo ¹	Flujo de efectivo acumulado	Porcentaje recuperado de la inversión
1	610	610	53
2	800	1,410	122
3	950	2,360	-
4	1,217	3,577	-
5	1,485	5,062	-

¹ En base a tabla 4-23

Tabla 4-29

Entonces, el período de recuperación debe estar entre el 1º y 2º año.

Por interpolación lineal se tiene:

$$P = 1 + (1152 - 610) / (1410 - 610) = 1.7 \text{ años}$$

**TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION
SIN FINANCIAMIENTO
(MILES USDNs)
Inversión de los accionistas 2,882 miles USDNs**

Período	Flujo de efectivo ¹	Flujo de efectivo acumulado	Porcentaje recuperado de la inversión
1	881	881	31
2	1,071	1,952	68
3	1,438	3,390	118
4	1,734	5,122	-
5	1,984	7,026	-

¹ En base a tabla 4-24

Tabla 4-30

Entonces, el período de recuperación debe estar entre el 2º y 3º año.

Por interpolación lineal se tiene:

$$P = 2 + (2882 - 1952) / (3388 - 1952) = 2.6 \text{ años}$$

Como se observa el proyecto sin financiamiento requiere de 2.6 años para la recuperación de la inversión, mientras que el proyecto con financiamiento requiere de 1.7 años, por lo que se confirma que el proyecto con financiamiento es el más adecuado en el aspecto del tiempo de recuperación de la inversión.

Este método es de gran utilidad cuando el factor más importante de un proyecto es el tiempo de recuperación, pero no toma en cuenta el valor del dinero con el tiempo y hace caso omiso de la rentabilidad del proyecto por lo que generalmente en evaluación de proyectos se considera como un índice pobre; y se utiliza porque muchos hombres de negocios insisten en saber en cuanto tiempo recuperan su inversión.

4.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para realizar este análisis sólo se considerará el proyecto con financiamiento ya que es la alternativa que presenta la TIR más alta y por lo tanto el más adecuado para los inversionistas.

Es importante hacer énfasis que en el proyecto no se puede ignorar la presencia de riesgo e incertidumbre que en un momento dado modificarían las variables del proyecto (costos totales, ingresos, volumen, producción, etc.) y por lo tanto modificaría la TIR.

Aunque no es recomendable modificar cada una de estas variables para observar su efecto en la TIR, ya que al modificarse una afectan automáticamente las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato.

Por ejemplo la inflación se considero cero para realizar el estudio económico del proyecto pero considerando que la inflación aumenta constantemente en México, se parte de este sencillo razonamiento:

"Cotidianamente se informa que el precio de determinado artículo ha subido como consecuencia que también aumentaron los insumos (mano de obra, materias primas, combustibles, etc.). Entonces el productor compensa de inmediato ese aumento en sus costos, aumentando a su vez, el precio de venta de sus productos para mantener el margen de utilidades acostumbrado".

Lo anterior se reflejaría también en el TIR convirtiéndose en un TIR inflado⁷. Para medir este efecto se utiliza la sig. fórmula:

$$TIR_{\text{inflado}} = (i + i_r) + (i \times i_r)$$

⁷ Evaluación de Proyectos. Beca Urbina Gabriel. Ed Mc Graw Hill. Capítulo 5.

⁸ Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Arturo Infante Villarreal. Ed Norma. Bogotá Colombia. Capítulo 9.

donde

i = TIR del proyecto
 k = inflación del periodo

Además con fin informativo se incluye la tabla 4-31 que muestra la serie histórica del aumento anual del Índice Nacional de Precios al Consumidor así como la tasa de inflación de México.

Año	INPC ¹	Inflación (%) ²
1985	1,000.7	0.7
1986	4,109.2	308.7
1987	10,647.2	160.2
1988	16,147.3	51.7
1989	19,327.9	19.7
1990	25,112.7	29.9
1991	29,632.5	18.0
1992	33,303.9	11.9
1993	36,000.5	8.0
1994	38,611.9	7.1
1995 ^e	58,090.1	50.9
1996 ^e	72,775.7	24.9
1997 ^e	87,330.9	20.0
1998 ^e	101,303.8	16.0

Fuente: Banco de México, Indicadores Económicos

¹ Índice al cierre del mes de diciembre del año indicado

² Aumento respecto al índice de diciembre del año precedente

^e Estimado

Tabla 4-31

Por lo tanto siendo 1986 el periodo de instalación de la planta, el primer año de operación sería 1987 y 1988 el segundo y utilizando las estimaciones de la inflación del Banco de México para estos periodos en promedio se tienen:

para los años 1987 y 1988

$$TIR_{inflado} = (0.718 + 0.18) + (0.718 \times 0.18) = 1.02$$

$$TIR_{inflado} = 102\%$$

Es conveniente señalar que para 1987 y 1988 la TMAR del proyecto no es 4% como en la TIR original si no que 22% tomando en cuenta el promedio de los pronósticos inflacionarios estimados por el Banco de México para los próximos dos años.

Nótese que la TIR inflada supera 80 puntos porcentuales a la TMAR de 1987 y 1988, mientras que en la TIR original se supera 68 puntos a la TMAR sin inflación con estos resultados se concluye que el valor en la TIR es casi el mismo sin considerar o considerando la inflación; tan solo es cuestión de una correcta interpretación de la TIR en ambas alternativas del método, y además también se demuestra que en ambas alternativas el proyecto se acepta.

Cabe mencionar que en un método más exacto para incluir la inflación en el cálculo de la TIR sería afectar a cada una de las variables del proyecto el efecto inflacionario, lo cual resultaría extremadamente laborioso y se llegaría a la misma diferencia porcentual entre la TIR sin inflación obtenida y la TIR respectiva.

Otra variable muy importante para realizar el AS del proyecto, es el volumen de ventas, ya que la TIR obtenida solo se puede lograr si se cumplen los pronósticos anuales de venta realizadas en el estudio de mercado. Por lo que se someterá a una sensibilización del 15% en la disminución de los ingresos por ventas suponiendo diversas causas que originen la reducción en las ventas esperadas.

En la tabla 4-32 se muestra el estados de resultados, pero ahora con una sensibilización del 15% en los ingresos. En esta tabla se observa que ahora las utilidades netas en el primer año son 60,000 y 631,000 USD/a para el 10° periodo. A partir de estas utilidades se calcula el nuevo FNE que se muestra en la tabla 4-33

**FLUJO NETO DE EFECTIVO
SENSIBILIZADO AL 15%
(MILES USD/a)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos netos ¹	80	244	445	601	700	445	445	445	619	631
Depreciación y amortización ²	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
Incremento de capital ³	-	-	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218	-218
Incremento activo circulante (decreto en los y invent ⁴)	0	-100	-170	-115	-50	0	0	0	0	0
Imp. de primer año total ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700
Imp. de primer año líquido ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,100

¹ En base a tabla 4-32
² En base a tabla 4-7
³ En base a tabla 4-12
⁴ En base a tabla 4-19
⁵ En base a tabla 4-7
⁶ En base a tabla 4-2

Tabla 4-33

Obtenido el FNE sensibilizado se procede a calcular el TIR_{SENS} con el mismo procedimiento descrito en el punto 4.6.3, de lo cual, se obtiene:

**ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA
SERVICIANDO A 13%
(MILES DE US\$)**

Días por período	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
1 Ingresos por ventas	2,792	3,825	4,871	5,572	5,878	5,878	5,878	5,878	5,878	5,878
2 Costos variables	2,101	2,878	3,659	4,167	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418
3 Gastos administrativos/ventas	174	214	255	293	295	295	295	295	295	295
4 Costos fijos	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
5 Gastos financieros LP	301	301	301	263	226	188	151	113	75	38
Gastos financieros CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 ISR	0	0	0	0	0	286	298	312	325	338
7 PTU	6	27	49	67	78	82	85	88	93	97

- 1 Servicizado a un 13% en las ventas
- 2 En base a tabla 4-13
- 3 En base a tabla 4-13
- 4 En base a tabla 4-13
- 5 En base a tabla 4-13
- 6 Impuestos sobre la renta a tasa 30% a partir del 6º año
- 7 Reparto de utilidades a los trabajadores a tasa 10%

Tabla 4-32

**TASA INTERNA DE RENTABILIDAD
SENSIBILIZADA AL 15%
(MILES USDNs)**

Periodo	Flujo neto ¹	25% ²	Flujo descontado	30% ³	Flujo descontado
1	197	0.600	134	0.789	179
2	183	0.640	124	0.592	114
3	176	0.612	99	0.465	69
4	307	0.410	189	0.380	139
5	891	0.328	181	0.269	139
6	349	0.262	81	0.207	77
7	379	0.210	79	0.169	69
8	391	0.169	69	0.123	49
9	492	0.134	65	0.094	39
10	1.393	0.107	165	0.073	114

¹ En base a tabla 4-33

² En base a anexo 17

³ En base a anexo 17

Tabla 4-34

$$VPN_{25\%} = 1233 - 1152 = 81$$

$$VPN_{30\%} = 997 - 1152 = -155$$

por interpolación

$$TIR = 25\% + 5\% \left\{ \frac{(1233 - 1152) / 81}{(-155)} \right\}$$

$$TIR = 25\% + 5\% (0.343)$$

$$TIR = 26.7\%$$

Como se observa el valor de la TIR sensibilizado presenta un valor de 26.7% por lo que el proyecto resulta ser aun económicamente rentable. Por lo anterior se tiene un buen margen de seguridad desde el punto de vista de disminución en las ventas, pero cabe aclarar que si las ventas disminuyeran aun más del 15% el proyecto sería aun económicamente rentable hasta cierto límite, pero se podrían presentar problemas en el pago de la deuda financiera en los primeros 4 años o no se podría incrementar la producción a los niveles previstos por falta de capital, por lo que se deberá tener especial cuidado que los ingresos de venta no disminuyan más de un 15%.

Conclusiones:

- Se pudo comprobar que este proyecto es económicamente rentable, ya sea financiado a un 60% sobre la inversión inicial o con una aportación de un 100% por parte de los accionistas si se siguen los parámetros establecidos de ingresos y egresos estimados.
- De las alternativas analizadas la más conveniente desde el punto de vista económico es el proyecto financiado, debido a que presenta una Tasa Interna de Rentabilidad (71%) más alta que la Tasa Interna de Rentabilidad sin financiamiento (42%); además, en el primero la inversión se recupera en 1.7 años siendo de 1,152,000 USDs, mientras que la segunda opción la inversión de 2,882,000 USDs se recupera en 2.6 años.
- Por otra parte el proyecto financiado presenta un punto de equilibrio más cercano a la producción programada que el punto de equilibrio sin financiamiento, esto por algún modo decirlo representa un mayor riesgo de obtener utilidades si no se logra la producción programada, pero aunque suceda esto el proyecto financiado tiene un cierto margen de seguridad produciendo 1.9 veces la producción mínima económica para el primer año, aumentando considerablemente año con año hasta producir 5.1 veces la producción mínima económica en el décimo año. Por lo anterior se recomienda no aumentar el nivel de financiamiento, porque este, afecta directamente al punto de equilibrio al acercarlo a la producción programada.
- En el análisis de sensibilidad realizado se deduce que el método del TIR aplicado al proyecto es válido sin considerar la inflación, por que este factor altera de manera automática todas las variables económicas del proyecto.
- También se deduce que este proyecto de inversión tiene un buen margen de seguridad para obtener una rentabilidad que genere utilidades sin el ingreso por ventas disminuya en un 18% ya que la TIR resultante sería de 26.7% con una TMAR de 4% , pero cabe señalar que sería demasiado riesgoso que los ingresos por ventas disminuyeran más de un 18% porque podría presentarse pérdidas.

Anexos

PUNTO DE EQUILIBRIO SIN FINANCIAMIENTO

Variable Pp:	Producción programada (Ton)							
Variable Cf:	Costos fijos totales (gastos adm., de venta y fijos)(miles USDNs)							
Variable Ie:	Ingresos esperados (miles USDNs)							
Variable Cvt:	Costos variables totales (miles USDNs)							
Variable Pv:	Precio de venta (USDNs)							
							Producción mínima económica (ton)	Ingresos - Egresos miles USDNs
2,100	335	3,285	2,101	1.5	733,660	1,184	620	629
3,820	416	4,500	3,859	1.5	1,599,120	2,071	787	1,151
4,610	456	5,055	4,418	1.5	2,102,160	2,497	842	1,283
4,610	456	5,055	4,418	1.5	2,102,160	2,497	842	1,283
4,610	456	5,055	4,418	1.5	2,102,160	2,497	842	1,283
4,610	456	5,055	4,418	1.5	2,102,160	2,497	842	1,283
4,610	456	5,055	4,418	1.5	2,102,160	2,497	842	1,283

PUNTO DE EQUILIBRIO CON FINANCIAMIENTO

Variable Pp:	Producción programada (Ton)							
Variable Cf:	Costos fijos totales (gastos adm., venta, fijos y fin)(miles USDNs)							
Variable Ie:	Ingresos esperados (miles USDNs)							
Variable Cvt:	Costos variables totales (miles USDNs)							
Variable Pv:	Precio de venta (USDNs)							
							Producción mínima económica (ton)	Ingresos - Egresos miles USDNs
2,100	836	3,285	2,101	1.5	1,592,840	1,184	1,178	1,785
3,820	717	4,500	3,859	1.5	2,738,940	2,071	1,323	1,984
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	607	5,055	4,418	1.5	3,144,020	2,497	1,259	1,889
4,610	531	5,055	4,418	1.5	2,447,910	2,497	980	1,471
4,610	484	5,055	4,418	1.5	2,277,340	2,497	912	1,388

Fuente: En base a tablas 4-3, 4-4, 4-13, 4-14

CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo a los aspectos más relevantes mencionados en las conclusiones del Estudio de Mercado, se tiene lo siguiente:

La exportación de la fresa mexicana se ha venido incrementando substancialmente durante los últimos años; destinándose prácticamente en su totalidad al mercado sur de los Estados Unidos, con ventas irregulares a otros países. Al mismo tiempo las importaciones de los Estados Unidos de fresa fresca y congelada han presentado un crecimiento constante en los últimos años.

Aunado a esto, la competitividad de estos productos mexicanos se mejoró bastante en el mercado norteamericano, debido a la reducción de aranceles con la apertura comercial.

De lo anterior se llegó a la conclusión de que en Estados Unidos existe un mercado potencial de fresa congelada inasistido; así mismo, también queda constatado que existe una gran demanda de fresa fresca, haciendo posible que la empresa pudiera incursionar en este producto en un futuro próximo.

En la que se refiere a las conclusiones mencionadas de la Estudio Técnico queda demostrado que México cuenta con excelentes tierras de cultivo para cosechar fresas de una alta calidad, suficientes para competir a nivel internacional. De lo cual, analizando distintas regiones del país se concluyó que el área más conveniente para instalar la nueva planta es la zona del valle de Zamora.

Por otra parte, la tecnología es sencilla, flexible y de fácil aplicación para elaborar productos de fresa congelada. Así mismo, la capacidad máxima de producción de la planta será de 5,448,000 Kg. de producto por temporada.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el Estudio Económico-Financiero se obtuvieron las siguientes observaciones:

Se comprobó que el proyecto es económicamente rentable a un financiamiento de un 60% sobre la inversión inicial o con una aportación del 100% por parte de los inversionistas, siempre y cuando se sigan los parámetros establecidos de ingresos y egresos estimados, que fueron sometidos a distintas técnicas de evaluación económica, como fueron, la Tasa Interna de Rentabilidad, el periodo de recuperación de la inversión y el Valor Presente Neto, sin perder de vista la ubicación del Punto de Equilibrio del proyecto en sus distintas situaciones.

Como observación final se recomienda que la nueva empresa ponga atención especial en la búsqueda de nuevos mercados de destino, como medida de seguridad y crecimiento, ya que la rentabilidad del proyecto es afectada directamente con la disminución en las ventas como fue demostrado.

Conclusiones generales

Por todo lo anterior, el proyecto de la nueva planta empacadora de fresa congelada superó cada una de las etapas de decisión, por lo tanto, el proyecto es aceptado y se recomienda pasar a la siguiente etapa que es el proyecto definitivo.

BIBLIOGRAFIA

Administración de la producción

Tawfik Louis
Edit. Mc. Graw Hill
Impreso en México

El mercado de los productos agropecuarios

Herman M. Haag, Ph.D.
Edit. Limusa
PP. 404, Impreso en México.

Evaluación de proyectos

Beno Urbina, Gabriel
Edit. Mac Graw Hill
PP. 252, Impreso en México.

Evaluación de proyectos industriales

Curso Dirección de capacitación FONEI 1986.

Evaluación financiera de proyectos de inversión

Infante Villarreal, Arturo
Edit. Norma
Impreso en Colombia

Estudio del trabajo

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Fracciones arancelarias y planes de desgravación

SECOFI
Edit. Porrúa
PP. 978, Impreso en México

Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos

Capag N. y Capag R.
Edit. Mc Graw-Hill
Impreso en México

Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión

Programa de capacitación y adiestramiento para proyectos de desarrollo FONEP

Ingeniería económica

George A Taylor
Edit Limusa
Impreso en México.

Investigación de mercados

Thomas C. Kinneer; James R. Taylor
Edit. Mc Graw Hill
PP. 737, Impreso en Colombia

La fruta

Eduardo C. Branzani
Edit Mundi-Prasa
Impreso en España.

La formulación y evaluación técnico económico de proyectos industriales

Soto Rodríguez, Humberto
Edit. FONEI
PP. 304, Impreso en México.

Mercados de productos agropecuarios

Rafael Meléndez Guzmán
Edit Limusa
PP. 862, Impreso en México.

Proyectos de inversión de ingeniería

Breese Martín, Victoria
Edit. Limusa
PP. 227, Impreso en México.

Tareas y problemas de ingeniería económica

José Antonio Sepúlveda
Edit. Mc Graw-Hill
Impreso en México

Publicaciones para obtener datos estadísticos

- Agriculture statistics - US department of agriculture.
- Análisis sectoriales del TLC y otros acuerdos comerciales. TLC de América del Norte frutas frescas. Bancomext, septiembre 1994.
- Anuarios estadísticos de comercio exterior de los E.U.M. INEGI.
- Boletines de convenciones anuales y asambleas generales ordinarias UNPH (organismo desaparecido).
- California strawberry report. California E.U.

bibliografía

- **Estrategia nacional de mediano plazo (1992-1999) de desarrollo y promoción de exportaciones de fresa, SARH.**
- **Indicadores económicos. Banco de México.**
- **La fresa en México. Dirección general de asuntos internacionales Bancomext.**
- **Negocios internacionales. Bancomext octubre 1994.**
- **Perfiles sobre diversos productos frescos. 1995- Consejería Comercial Estados Unidos (Atlanta).**
- **Programas financieros y garantías Bancomext 1995.**
- **Servicio nacional de información de mercados. Precios, 1995.**
- **Sesto informe de gobierno. 1994.**
- **USDA, U.S. imports and U.S. exports**