

878517

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

1
2ej

Escuela de Ingeniería
Incorporada a la U.N.A.M.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA EMPACADORA
DE MANGO FRESCO (COSTA SUR DE JALISCO)**

T E S I S
Que para obtener el título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
p r e s e n t a

MARGARITA ALIAGA GARGOLLO

Director de Tesis:
ING. MAURICIO MARTINEZ M.

México, D. F.

1992



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
I. Estudio de Mercado.....	19
1.1 Situación Mundial.....	19
1.2 Capacidad de Mercado.....	39
1.3 Disponibilidad y Proveedores de Materia Prima.....	41
II. Ingeniería del Proyecto.....	45
2.1 Tecnología del cultivo del mango.....	45
2.2 Localización de planta.....	51
2.2.1 Macrolocalización.....	52
2.2.2 Microlocalización.....	55
2.3 Descripción de proceso.....	68
2.4 Diagrama de ruta de proceso.....	71
2.4.1 Diagrama de flujo de proceso.....	71
2.5 Descripción detallada de las actividades de la empacadora.....	77
2.5.1 Recepción.....	77
2.5.2 Descarga.....	79
2.5.3 Pesado.....	82
2.5.4 Primera inspección.....	82
2.5.5 Registro.....	83
2.5.6 Enjuague.....	83
2.5.7 Primera selección.....	84
2.5.8 Tratamiento hidrotérmico.....	84
2.5.9 Recuperación de temperatura.....	86

2.5.10 Lavado.....	86
2.5.11 Secado.....	87
2.5.12 Segunda Selección (por calidad).....	87
2.5.13 Clasificación.....	89
2.5.14 Empaque.....	89
2.5.15 Etiquetado.....	92
2.5.16 Segunda inspección.....	92
2.5.17 Paletizado.....	92
2.5.18 Embarque.....	93
2.6 Distribución de planta.....	94
III. Instalaciones.....	103
3.1 Selección de equipo y maquinaria.....	103
3.2 Instalaciones electromecánicas.....	106
3.3 Instalaciones hidráulicas.....	107
3.4 Terreno.....	108
3.5 Obra civil.....	108
IV. Sistema de Organización.....	109
4.1 Planeación.....	109
4.2 Organización.....	109
4.2.1 Organigrama de la empresa.....	110
4.3 Dirección.....	122
4.4 Control.....	123
V. Estudios de Costos.....	124
5.1 Inversión.....	124

5.1.1 Terreno.....	124
5.1.2 Obra civil.....	124
5.1.3 Equipo y maquinaria.....	124
5.2 Costos de operación.....	127
5.2.1 Costos de consumo de energía.....	127
5.2.2 Costos de consumo de agua.....	127
5.2.3 Costos de consumo de combustible.....	127
5.2.4 Mano de obra directa.....	128
5.2.5 Materiales directos.....	128
5.3 Costos de administración.....	129
5.3.1 Mano de obra indirecta.....	130
5.3.2 Gastos financieros.....	130
5.4 Costo unitario.....	131
5.5 Punto de equilibrio.....	131
VI. Recuperación de la Inversión.....	135
Conclusiones.....	141
Indice de anexos.....	143
Bibliografía.....	145

I N T R O D U C C I O N

Nuestro país atraviesa por una etapa de transición, tanto económica como cultural, es por ello que se ésta presentando un desarrollo que había estado esperando la señal de inicio.

Con la cada vez más posible firma del "Tratado de Libre Comercio", los inversionistas mexicanos, así como los extranjeros buscan todos aquellos objetivos que aumenten su capital en el menor tiempo posible y nuestro país se está convirtiendo en un punto clave. Es por ello que se necesitan proyectos en diversas áreas, los cuales sirvan de apoyo a éstas inversiones.

Una de estas áreas, que tiene un manantial de posibilidades y es una gran potencia para el desarrollo, es el campo. Este ha estado casi olvidado durante años, ya que debido a las crisis económicas por las que ha atravesado el país, la población se ha enfocado al trabajo en las grandes urbes. El crecimiento de éstas ha hecho necesaria una descentralización, que no ha sido posible, ya que primero es necesario crear fuentes de trabajo y por lo tanto la infraestructura necesaria que esto lleva consigo.

Por otro lado, los productos del campo son una fuente para continuar en el ámbito de las exportaciones, las cuales serán cada momento más necesarias, una vez que se haya

firmado el T.L.C., además de que son la base de la captación de divisas en nuestro país.

Una desventaja que se presenta con las exportaciones es la falta de mercado, la cual se debe a que los precios de los productos son demasiado altos al llegar a manos del consumidor. De hecho, ese mercado sería mucho más amplio si los precios fueran mucho más bajos y esto se puede lograr evitando el intermediarismo. Y sí como resultado, al exportar el precio puede resultar más bajo, entonces implica que para el consumo nacional estará al alcance de una capa poblacional mayor, ya que el costo adquisitivo será menor.

Por ello, se pretende realizar el presente proyecto, el cual cubrirá todos los puntos mencionados como lo es el abrir fuentes de trabajo para ayudar con la descentralización, aumentar los productos para su exportación y reducir los precios.

Este proyecto se enfoca al empaque de mango fresco, pero queda la posibilidad de que la planta crezca para industrializar dicha fruta y así ingresar en el campo de la agroindustria.

ANTECEDENTES

En base a estudios realizados por la ya desaparecida Comisión Nacional de Fruticultura, para conocer la problemática en cuanto a la producción, manejo, empaque, industrialización y comercialización del mango en México, se elaboró este proyecto enfocándolo al empaque y como respuesta a la solicitud de varios productores de dicha fruta en el país.

Para ello y tomando como referencia las últimas estadísticas del INEGI (1990), que a producción de mango se refieren, las cuales indican los incrementos de producción que han tenido lugar en los últimos años y los que se esperan en un futuro cercano, se crea la necesidad de establecer empacadoras para acondicionar la fruta para su venta, tanto nacional como de exportación. Por otro lado existe la posibilidad de industrializar un porcentaje determinado del mango que se produce; esto se podrá llevar a cabo tanto en las industrias ya existentes como en otras que deberán establecerse en las regiones productoras, en donde se cuenta además con otras frutas para trabajar mayor número de días al año.

Como una introducción al tema, en este capítulo se presentan algunos aspectos relacionados con la historia, el cultivo y la descripción botánica del mango, con el fin de que se adquiera un panorama general, que permita ampliar los conocimientos sobre este fruto, así como señalar algunos de los aspectos que inciden sobre la calidad del fruto que será

procesado.

El mango esta reconocido actualmente como una de las frutas tropicales más finas, ocupando un lugar importante después del aguacate. Ha estado bajo cultivo desde tiempos prehistóricos.(1) A través de numerosas investigaciones ha sido posible señalar a la región Indo-Birmanica como el centro de origen de esta especie, cuya dispersión alrededor del mundo se inició con los tratados comerciales entre Asia y Europa, promoviendo lo que actualmente es el cultivo del mango.(2)

En la India, una de las regiones de su origen, el árbol ha sido objeto de gran veneración desde épocas muy remotas y sus frutas han constituido un artículo muy estimado como comestible a través de los tiempos.(2)

Ecológicamente se encuentra disperso por todas aquellas franjas del mundo con clima cálido, húmedo y subhúmedo, por lo cual existen bajo cultivo áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Camboya, Tailandia, Filipinas, Florida y Hawaii (EUA), Queensland (Australia), Egipto, Malasia, Birmania, Ceilán, Israel, México, Brasil y otros países.(3)

En cuanto al arribo de esta especie a nuestro país, la bibliografía lo establece a partir de dos vías: La primera con origen en las Bermudas y la segunda de las Filipinas mediante los galeones comerciales de la Nao de China (2). Partiendo de una u otra vía, en el país las primeras huertas se establecieron en los estados de Guerrero, Colima, Jalisco y Sinaloa en las costas del Pacífico, mientras que en

Veracruz y Tamaulipas en la costa del Golfo.(2)

Posteriormente hubo una inmigración procedente de Florida, de la cual, las primeras plantaciones cultivables, se establecieron en el estado de Morelos.(Frutícola, Marzo 1989, vol 2, no.3) Además de las bien conocidas variedades de Florida, de origen indostano, México produce enormes cantidades de tipos criollos; algunos de ellos se encuentran en antiguas huertas establecidas hace 200 años. La importancia de los tipos criollos fue indudablemente hasta alrededor de los años 50's, tiempo en que se introdujeron las variedades mejoradas de Florida, tales como Haden, Kent, Irwin y Sensation, las cuales fueron propagadas por los estados de Guerrero, San Luis Potosí, Jalisco, Veracruz y Sinaloa entre otros.(4)

En 1972, se inició un programa de exploración en la República Mexicana, que empezó por el estado de Sinaloa y continuó con el de Veracruz, para efectuar un trabajo de selección de mango en México, llevando a cabo una inspección de las áreas de cultivo en el país, y un registro y obtención de muestras para estudios más avanzados. En este reconocimiento se consideraron los municipios más importantes en el aspecto de producción y comercialización de mango.(1) Posteriormente se extendió este estudio a otros estados mexicanos, con el fin de hacer un inventario de todas las zonas productoras de mango.(mapa 1)

"En toda la costa del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guerrero y Oaxaca, existe un adormecido potencial para el

INVENTARIO DE LAS ZONAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DEL MANGO.



FUENTE: EL MANGO EN MEXICO. CONAFRUT, 1973.

mango, ya que se poseen las condiciones climáticas para producir calidad de exportación. El Valle de Apatzingán en Michoacán, ya lo están haciendo".(* Adolfo Ireta Ojeda: Frutícola, Noviembre 1989, vol 2, no 11)

El Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FIRA), realizó un estudio acerca de la producción y comercialización del mango en México, así como de la problemática que afronta su distribución en el mercado nacional (1983). De este estudio se reconoció que el cultivo del mango en México se ha extendido a 26 de las 32 entidades federativas del país, las cuales están ubicadas en 600 de los 2,388 municipios que lo integran y que abarcan una superficie aproximada de 26,450 hectáreas, aportando una producción anual de 380,000 ton.(3) Se estimó que a fines de 1991 la cosecha de mango llegaría a las 845 mil toneladas, cultivadas en un área de 73 mil hectáreas, sin embargo para 1990 se cosecharon 105,301 hectáreas, que produjeron 1'109,355 toneladas, mientras que en 1960, solo se ocupaban ocho mil hectáreas para una producción de 158 mil toneladas. (Escala, Febrero 1992)(tabla 1, gráficas 1 y 2)

De estas investigaciones se reconoció que las principales plantaciones se encuentran localizadas en las entidades de Veracruz, Guerrero, Sinaloa, Oaxaca, Jalisco y Chiapas. (3) El estudio reveló que la ineficiente comercialización principia desde la inadecuada forma en que se cosecha la fruta, continúa con un empaque defectuoso y la falta de selección, terminando con una manipulación excesiva por demasiados intermediarios, lo que provoca la pérdida de

TABLA 1. Produccion Nacional de Mango.

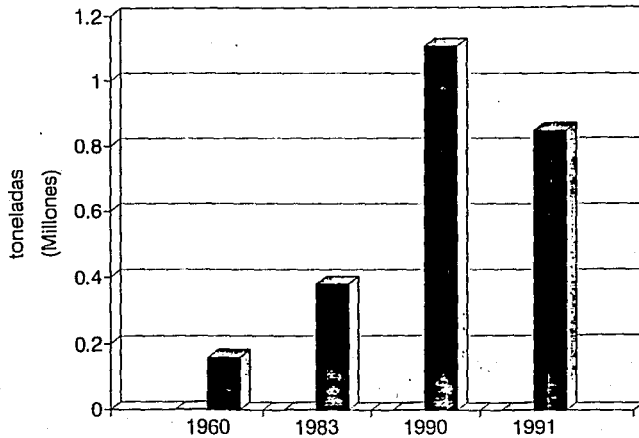
Periodo	1960	1980	1990	1991
Toneladas	159,000	300,000	1'109,355	845,000
Hectareas	8,000	26,450	105,301	73,000

* Produccion que se estimo en 1992.

Fuentes: FIRA, 1983. Revista en Vuelo, febrero, 1992

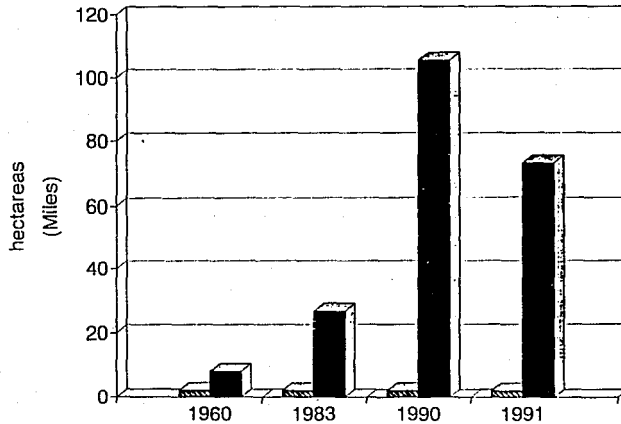
Produccion Nacional de Mango

grafica 1



Produccion Nacional de Mango

grafica 2



calidad del mango en hasta un 80% de la cosecha total, además de incurrir en un alto costo del proceso de comercialización. Otros factores que influyen en este proceso son la compra-venta del producto, oferta-demanda y las fluctuaciones estacionales del precio. (Frutícola, Marzo 1989, vol 2, no.3)

Existen distintos casos de producción en los estados, como lo es Veracruz que es principal estado productor de mango de la variedad manila en el país, mientras que Sinaloa ocupa el mismo puesto en la producción de variedades mejoradas, así como el de mayor volumen de exportación de las mismas. (3)

El mango que se produce en Chiapas, esta orientado al mercado nacional; además de ser el primero en salir al mercado, debido a su ubicación latitudinal, por lo cual desde el mes de enero empiezan a abastecer el consumo interno con muy buenos precios. Desafortunadamente la exportación se tiene vedada por la gran cantidad de moscas de la fruta, la cual no se ha podido erradicar. (Frutícola, Noviembre 1989, vol 2, no.11) Sin embargo, se le puede enfrentar con los recursos de la moderna tecnología fitosanitaria, de lo cual nos ocuparemos en el segundo capítulo.

El nombre botánico del mango es *Mangifera indica* L., el cual pertenece a la familia de las dicotiledóneas, siendo el miembro más importante de la familia de la Anacardíceas, en la cual se incluyen 64 géneros, la mayoría árboles y

arbustos.(4)

El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10 a 30 m de altura. Es una de las especies tropicales que tiene un gran desarrollo radicular. Su floración se presenta en los meses de diciembre a marzo, y el período de cosecha varía dependiendo de la región en que se encuentre la huerta, ya que maduran antes los árboles que se encuentran localizados más al sur. En nuestro país, las variedades mejoradas se cosechan durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, mientras que otras variedades pueden ser cosechadas durante todo el año, dependiendo de su ubicación.(Frutícola, Marzo 1989, vol 2, no. 3)

El fruto del mango es una drupa aplanada, variando considerablemente en tamaño, forma, color, presencia de fibra, textura, sabor y olor. La característica mas distintiva de la fruta de mango es la pequeña proyección cónica desarrollada lateralmente, próxima al extremo de la fruta, y varía en desarrollo según la variedad.(4)(Figura 1)

"Se conoce como variedad, aquel mango al que se le han logrado fijar sus características mediante la propagación vegetativa y cuyo cultivo comercial resulta conveniente por su calidad".(2)

"Se define como tipo, al mango que es propagado por semilla y que por tanto esta sujeto a una amplia variabilidad."(2)

Las variedades mejoradas cultivadas en México son originarias de Florida, en donde se obtuvieron a partir de una colección de mango procedente de 3 zonas principales:

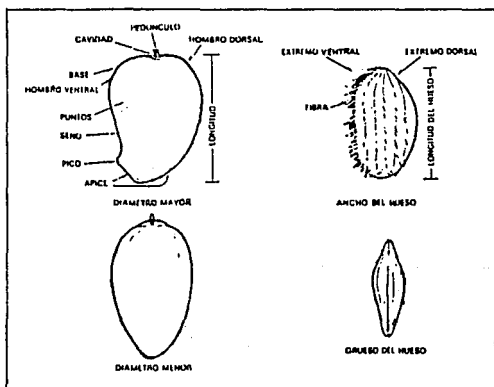


FIGURA 1. Partes del Fruto de Mango.

Indochina y Filipinas, India y Antillas y América del Sur. Las principales variedades son: Haden, Irwin, Kent, Keitt, Sensation, Tommy Atkins y Zill. (2)

Todos los frutos, independientemente de su variedad, deben poseer un grado de calidad común, el cual será aceptado a nivel general, es por ello que se ha visto que la calidad en que deben cortarse, almacenarse y consumirse las frutas y hortalizas, son el resultado de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran aquellos que han incidido, antes o durante su formación y desarrollo, así como también de aquellos relacionados con el manejo al que pueden estar sujetas en la cosecha, en el centro de acopio y en el periodo de almacenamiento. (5)

Algunos de los factores involucrados se indican a continuación:

- Factores Ecológicos

.. Clima: que incluye la temperatura, precipitación, efectos meteorológicos, altitud y latitud, nubosidad-luz

- Factores culturales

- .. Selección de injertos y patrones
- .. Fertilización o abonado
- .. Riego
- .. Poda
- .. Tratamientos fitosanitarios que incluyen insecticidas, fungicidas, bactericidas entre otros.

- Características del producto

- .. Tipo de órgano (semillas, bulbos, tubérculos, tallo,

flores,

frutos, etc.)

.. Actividad metabólica como respiración de frutos climatéricos y no climatéricos, etileno y transpiración.

- Características del almacenamiento

.. Temperatura

.. Humedad relativa

.. Concentración de oxígeno y bióxido de carbono

.. Otros compuestos volátiles

Cabe señalar que entre los factores mencionados anteriormente existe una relación compleja en la que es difícil determinar la contribución que cada uno de ellos tiene en la composición y calidad final de la fruta, pero no hay duda de que repercuten en su comportamiento postcosecha, el cual se refleja particularmente durante el almacenamiento.

Referente a los factores ecológicos, el mango es un frutal de clima tropical, por lo que es sensible a bajas temperaturas, considerándose como ideal la altitud entre 0 y 650 o hasta 1000 metros, que corresponden en el país a las llanuras costeras del Golfo y del Pacífico (mapa 1), siendo una especie tropical y subtropical, aunque es posible encontrarlo entre los 1000 y 1,500 metros. Estas llanuras tienen temperaturas que oscilan entre 21 y 27°C, además de contar con una buena precipitación pluvial. (2, 3). "El mango es una especie botánica exigente de veranos calientes e inviernos no muy fríos". (Frutícola, Noviembre 1989, vol 2,

no.11)

"Por lo que a las condiciones edafológicas se refiere, el mango puede prosperar en una gran diversidad de suelos; en principio los suelos considerados como ideales para su cultivo corresponden a los suelos aluviales profundos, los limos y los suelos rojos latéricos, bien drenados y con abundante materia orgánica. Los suelos muy alcalinos dañan al cultivo" (2)

"Las frutas y hortalizas cosechadas, son capaces de cambiar de color, sabor, aroma y firmeza, desprender calor al medio ambiente y modificar su comportamiento por efecto de lesiones ocasionadas por una caída, golpe o magulladura; además de poder sufrir el ataque de microorganismos patógenos y consecuentemente, enfermedades."(4)

Por todo lo anterior cuando se les transporta en estado fresco, se deben proteger del deterioro y para ello es necesario proporcionarles, el medio más adecuado que garantice que llegarán a su destino, de ser posible, con las mismas características con la que se embarcaron, y con una vida suficiente para su distribución y consumo.

En nuestro país, existe la problemática de que mientras menor sea la capacidad de compra de las vastas capas poblacionales media y baja, menor será la demanda y mayor la concurrencia al incidir los productores en un mercado cada vez más reducido y sobrecompetido.

Pero para pugnar por ampliar el mercado, los productores frutícolas no tienen que esperar a que se regularicen las

condiciones económicas y que se restituya la capacidad adquisitiva a las grandes masas de consumidores empobrecidos del país. Los productores pueden enfocar sus objetivos de venta hacia el mercado exterior, que con la entrada al Tratado de Libre Comercio, resulta en verdad prometedor. En un panorama internacional, se puede decir, que esta industria es aún incipiente y comienza a ser explotada, lo cual permite amplias posibilidades de desarrollo, que mediante los estudios de inversión y rentabilidad, puede ofrecer mayores atractivos económicos, en lo referente al proceso del producto, y así incorporar una mayor captación de divisas, de tal manera que cada vez se facilite más su introducción al mercado.(3)

En 1989, las ventas de fruta a Estados Unidos representaron un cifra de 172 millones de dólares, que en comparación con las importaciones de ese país, que fueron por 10 millones, arrojaron un saldo positivo de 162 millones de dólares.(Frutícola, Febrero 1990, vol 3, no.2)

Esto demuestra que a pesar de que Estados Unidos, como miembro privilegiado del GATT interpreta a su modo las obligaciones emanadas de dicho organismo, se ve, sin embargo, precisado a adquirir productos que necesita, ya sea por la baratura de los mismos o simplemente porque no se producen en su territorio en ciertas épocas o en ninguna.

Es por ello que sabemos que el consumidor esta dispuesto a pagar un precio alto por la fruta, pero a cambio de esto, exige que ésta sea de la mejor calidad, ya que la intención

es la de entrar al mercado en donde la competencia es fuerte y el consumidor muy selectivo. Es decir, en el extranjero los productos mexicanos frutícolas se han llegado a considerar en muchas ocasiones, como artículos de lujo. (Frutícola, Abril 1989, vol 2, no.4)

Cierto es que para participar en el mercado exterior, y no solo en Estados Unidos, el productor nacional precisa ser más competitivo, es decir, más eficiente, para lo cual es imperativo que emplee tecnología que le permita reducir costos y producir con mayor provecho.

Pero no es posible tratar de competir en el mercado exterior si la cantidad no se apareja a la calidad. Ese mercado tiene gran potencialidad, pero en cambio es elevadamente competitivo y altamente selectivo. Al final de los canales de distribución se encuentra un consumidor exigente y conocedor que esta dispuesto a pagar, pero siempre que encuentre calidad.

CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Situación Mundial

En un panorama mundial, vemos que la FAO para 1983, presento la cifra de producción mundial estimada de este fruto, la cual fue de 14 millones de toneladas. Esta producción fue cosechada en diez países: 4 de Asia, 5 de América Latina y 1 de Africa. El mayor productor reportado fue la India, con un 70% de la producción total (8'400,000 ton.), le sigue Brasil, que participa con 665,000 ton., luego Pakistán y Bangladesh con 660,000 y 480,000 ton., respectivamente. En cuanto a cifras les siguen Filipinas, México, Haití y China. La producción mexicana ocupa el quinto lugar, que es un 3% de la producción mundial, siendo esta cifra una producción de 380,000 toneladas.(3)

Las importaciones de mango en los distintos países que carecen de esta fruta han ido en aumento, pero aún se necesita eliminar a la mayoría de los intermediarios, los cuales provocan un alza en el precio, además de que el mango aún no es de conocimiento popular. Estos aumentos se pueden observar en la tabla 2.

No existe bibliografía en cuanto a las importaciones de todos los países, por lo cual solo se mencionan 7 de ellos, todos europeos, los cuales indicaron que el total de sus importaciones ascendió en 1986 a 24,000 toneladas, representando esto un aumento del 130% en relación con las importaciones de 1982. Los importadores más destacados son

TABLA NO. 2

Cuadros de importaciones anuales de los países europeos (1986)

PAIS	TONELADAS					CANTIDAD %
	1982	1983	1984	1985	1986	
INGLATERRA	4,292	4,724	5,178	6,463	8,831	36.9
FRANCIA	2,900	4,096	4,424	4,971	6,171	25.3
ALEMANIA FEDERAL	746	1,136	1,511	1,746	3,883	12.9
PAISES BAJOS	1,597	1,960	2,033	2,515	4,441	18.6
BELGICA	498	382	459	529	656	2.7
SUECIA	353	424	373	406	481	2.0
DINAMARCA	28	47	88	135	268	1.1
TOTAL	18,414	12,769	14,865	16,765	23,931	100.0

el Reino Unido y Francia, seguidos por los Países Bajos, aunque un tercio de las importaciones de este último país son reexportadas.(6)

La producción de mangos de alta calidad, abarca un periodo muy breve; es por ello que no existe ningún país que domine en el mercado europeo, por lo que la lista de proveedores es larga e incluye a Brasil, México, Perú, Países del Caribe y Estados Unidos, de América; Burkina Faso, Costa de Marfil, India, Kenya, Malí, Pakistán y Sudáfrica.(6)

Debido a la naturaleza perecedera del mango, es frecuente que sean enviados por avión, lo cual aumenta el precio de venta. Además, todos los frutos deberán llegar totalmente maduros pero con consistencia firme para que puedan terminar su sazón satisfactoriamente y tener la duración de almacenamiento mas prolongada posible.

En el mercado europeo, el consumidor adquiere la fruta por pieza, es por ello que es necesario que los exportadores calibren con exactitud el tamaño de esta, y la mayoría de los comerciantes muestran preferencia por las cajas que contienen fruta de tamaño uniforme.

A continuación se presenta un pequeño resumen de las importaciones de mango en los países estudiados:(6)(tabla 2)

- Reino Unido:

Por razones históricas y de otra índole, el Reino Unido importa la mayor parte de sus mangos de la India, Pakistán y

las Indias Occidentales. Sin embargo, en los primeros años del decenio de 1980, México se situó como el abastecedor más importante. Este puesto ha sido ocupado ahora por Venezuela, que en 1986 tenía una proporción del mercado del 23.9%. Malí se ha convertido también en un importante proveedor, exportando 546 toneladas en 1986.

Los meses en que culminan las importaciones de mango son mayo, junio, julio y agosto, y son más bien reducidas en los meses restantes, no porque la demanda sea baja, sino porque no hay oferta de esta fruta en los países proveedores tradicionales. México suministra mangos de junio a agosto.

Como se mencionó con anterioridad, en el Reino Unido las cajas que gozan de mayor popularidad son las que contienen 8, 9, 10 y en especial 12 piezas, ya que los mangos más pequeños hacen posible las ventas al consumidor a precios unitarios más bajos.

- Francia:

Las importaciones francesas de mangos subieron constantemente durante el decenio de 1970. Como se puede apreciar en la tabla 2, las importaciones se duplicaron durante el periodo 1982-1983, de este modo Francia ha consolidado así su puesto como segundo país importador de mangos en Europa, después del Reino Unido. Este aumento se debe en gran parte a las campañas de promoción organizadas por el "Comite de liaison des fruits tropicaux et legumes de contre saison originaires de Etats ACP (COLEACP)", las

cuales son financiadas por la CEE, (Comunidad Económica Europea).

Burkina Faso ha pasado a ser el proveedor más importante, aumentado sus exportaciones de un 8% en 1980 a un 21.8% en 1986, que equivale a 1,345 toneladas. Mientras tanto el segundo lugar le correspondió a Brasil, con el 13.5% del mercado, seguido por el Perú, México, Malí y Costa de Marfil, a cada uno de los cuales en 1986 les correspondió alrededor del 11% del mercado.

Aquí, al igual que en el Reino Unido, no hay proveedor alguno que domine el mercado, por la misma razón antes mencionada: la distinta estacionalidad del cultivo. México suministra la fruta entre los meses de julio y septiembre.

La preferencia de los consumidores se guía por la apariencia de la fruta, ya que la mayoría no distingue entre las diferentes variedades; los mangos deberán estar maduros pero no habrán de tener manchas negras, además de tener una preferencia por las cajas que contienen de 12 a 16 piezas.

-Países Bajos:

Las importaciones de mangos, guayabas y mangostanes de los Países Bajos, de 1982 a 1986, se encuentran en la tabla 2. Las guayabas y los mangostanes tienen una importancia menor. El aumento de las importaciones en los últimos años ubican a los Países Bajos como el tercer importador después del Reino Unido y Francia. La mayor parte de las importaciones son reexportadas a los países vecinos, lo cual ha ido en

aumento. Malí ha estado a la cabeza de los proveedores, con excepción de 1986, año en el que Brasil y México aumentaron sus suministros considerablemente, hasta alcanzar 698 y 675 toneladas respectivamente. Los tres proveedores más importantes tienen aproximadamente un 15% del mercado. El mercado de los Países Bajos se encuentra en un rápido crecimiento, proviniendo su demanda en gran parte de la numerosa comunidad indonesia, que consume fruta fresca y la utiliza en su cocina tradicional, además de inmigrantes provenientes de Surinam y las Antillas Holandesas. Se espera que esta demanda aumente rápidamente, por lo que los exportadores potenciales deberían considerar el establecerse en este mercado en expansión.

- República Federal de Alemania:

Las importaciones de mangos en Alemania, durante el quinquenio 1982-1986 están indicadas en la tabla 2, incluyen además otras frutas. Se puede observar un aumento en la popularidad de la fruta ya que las importaciones fueron duplicadas para 1986, esto debido a las campañas de promoción emprendidas en las principales zonas de consumo.

Las aportaciones de los distintos proveedores en 1986 fueron: Venezuela 10.7%, México 9.6%, Sudáfrica 8.2%, Perú 7.3%, Costa de Marfil 6.2%, Kenya 5.9%, Israel 5.8% y Malí 1.9%.

México actualmente exporta a Alemania mangos Haden con una calidad excelente, de junio a octubre.

Las preferencias del consumidor no se basan en la variedad, ya que no están aún familiarizados completamente con la fruta, además de que cada país tiende a exportar diferentes variedades. Sin embargo el mercado pide que la fruta sea poco fibrosa y que tenga un hueso pequeño. Además se prefieren las cajas que contienen de 12 a 16 piezas, existiendo importadores que también se inclinan por las de 9.

La competencia se puede enfrentar en contra de los proveedores más arraigados solo si pueden garantizar suministros regulares de la más alta calidad.

- Bélgica:

Las importaciones en 1986 aumentaron en 32%, las cuales se presentan en la tabla 2. Las cifras incluyen pequeñas cantidades de otras frutas.

El principal abastecedor de mangos en 1986 fue Brasil, aportando 120 toneladas. Le siguieron en orden de importancia los Países Bajos, Malí y Francia. Existen otros proveedores como Kenya, Guinea y Sudáfrica, además de recibir mangos de las reexportaciones de los Países Bajos.

Los mangos se reciben con regularidad casi durante todo el año, incluyendo las reexportaciones de los Países Bajos. Los proveedores africanos surten casi durante todo el invierno.

El mercado belga que se encuentra en expansión, ofrece oportunidades a los países que producen mango; sin embargo estas están limitadas por las pequeñas dimensiones del

mercado, por la experiencia y situación de los proveedores ya establecidos. Es por ello que se recomienda entrar con cautela.

-Suiza:

Las importaciones que se encuentran en la tabla 2, no se registran por separado de las estadísticas comerciales suizas, por lo cual, estas cifras indican el volumen del mercado según el cálculo del CEE. En la tabla se puede apreciar que ha habido una expansión sostenida del mercado durante ese quinquenio, por lo que en el comercio del ramo se espera que continúe esta tendencia.

Entre los principales proveedores se encuentran: Brasil, Kenya y Sudáfrica, siendo además proveedores menores México y Malí. Sudáfrica suministra mangos de diciembre a marzo y principios de abril. Kenya suministra sus productos de septiembre a noviembre, aunque puede exportar esta fruta durante todo el año. Por su parte, México envía sus suministros entre junio y octubre y Malí entre abril y junio.

El consumidor suizo medio, aún no está muy familiarizado con las diferentes variedades de mango, pero desea fruta con colores vivos, poco fibrosos y con hueso pequeño.

-Suecia:

Al igual que en otros países, las cifras presentadas en la tabla 2 de las importaciones suecas, incluyen una pequeña

cantidad de mangostanes y guayabas. El despegue de las importaciones suecas tuvo lugar a partir de 1982, ya que en años anteriores se mantenían en menos de 100 toneladas anuales.

Entre los proveedores, Malí ocupa el primer lugar, ya que en 1986, suministro 141 toneladas, esto es el 29.3% del mercado. Otros países como Brasil, Israel y Perú, participaron con un 16.8%, 12.3% y 9.8% respectivamente. Existen además proveedores menores como lo son Kenya y Swazilandia.

Al igual que todos los países, el consumidor se inclina por los mangos de buena calidad, poco fibrosos y que presenten una semilla pequeña.

"El mango, es una fruta tropical que año tras año gana terreno en el gusto de los consumidores de otras latitudes que no lo pueden producir. Desgraciadamente nuestros volúmenes de exportación no son todavía lo suficientemente altos. Estamos concurriendo a los mercados de Europa y Japón con volúmenes que van del orden de 40 a 50 mil toneladas. El 80% de las cosechas que van al exterior está designado a EUA y a Canadá. El resto del Mundo, es un mercado amplísimo que deberíamos aprovechar para ofertarlo y contribuir a la captación de divisas"*(Adolfo Ireta Ojeda: Frutícola, Noviembre 1989, vol 2, no.11)

México exporta anualmente 350,000 toneladas de diversos productos frutícolas, que son colocados en el mercado

internacional, donde se requiere competir con excelente calidad y con las mejores condiciones sanitarias, por lo que las campañas fitosanitarias que se desarrollan en el país son un elemento importante para evitar restricciones por parte de los compradores, al tiempo que se ofrece mejor nivel de competitividad.(Frutícola, Febrero 1990, vol3, no.2)(tabla 3, gráfica 3)

"En nuestro país se cultivan mas de 1'200,000 hectáreas de diversas especies frutícolas de suma importancia para la exportación, como lo son mango, cítricos, fresa, durazno, manzana, aguacate, entre otros."(Frutícola, Marzo 1989, vol 2, no.3)

La producción nacional de algunas frutas se encuentra en la tabla 4, mientras que en la tabla 5 se encuentra la producción de mango de algunos estados.(gráfica 4)

Los datos de la producción agrícola del Estado de Jalisco para el año de 1987, indican que se sembraron 31,243 hectáreas, de las cuales fueron cosechadas 30,652 en las que se obtuvo un volumen de producción de 424,115 toneladas, de acuerdo a las cifras de la Dirección General de Economía Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.(7)

De las frutas y hortalizas que se producen en el Estado se estudiaron: betabel, calabacita, calabaza, cebolla, col, chicharo, chile verde, ejote, jitomate, lechuga, melón, pepino, sandía, tomate, aguacate, lima, mango, papaya y plátano; a las cuales en las regiones diagnosticadas se les

TABLA NO. 3

Cuadro de exportaciones mexicanas de fruta fresca

* 1983	1984	1985	1986
21,398	38,966	49,410	47,064

* miles de dolares

Exportaciones Mexicanas de Fruta Fresca

grafica 3

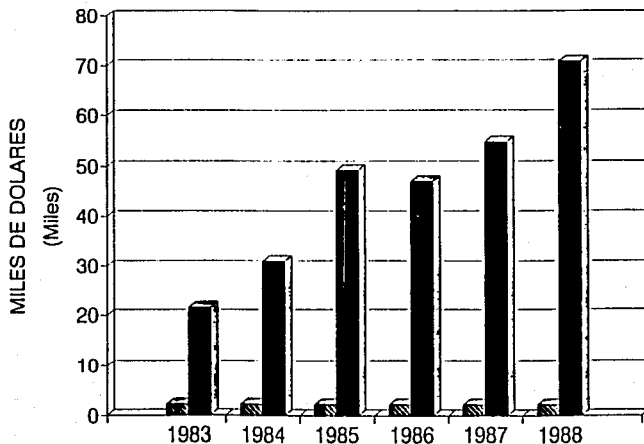


TABLA NO. 4

Cuadro de superficies cosechadas en el país

FRUTA	SUP. COSECHADA HAS	VOLUMEN TON	VALOR MILLON. PESOS	RENDIM. MEDIO TON/HA	PRECIO MED. RURAL \$/TON
MANGO	105,381	1'109,355	57,111	10.535	51,481
PAPAYA	20,617	659,524	18,421	31.989	27,931
PLATANO	79,116	1'032,893	39,398	25.229	20,039
PIZA	6,898	319,214	3,570	46.263	25,797

Fuentes: Bibliografía 1,7,10,11. INEGI; SARH: Dirección General de Economía Agrícola, SARH: Anuario estadístico de la Producción Agrícola Nacional.

TABLA NO. 5

Cuadro comparativo de las distintas regiones del país que cosechan mango.

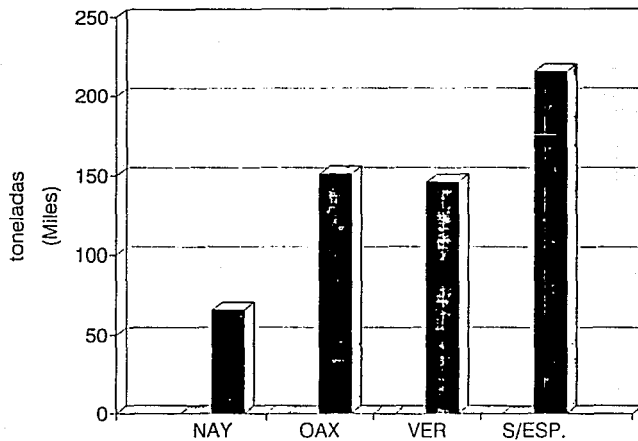
REGION	TOTAL (has.)	SUPERFICIE riego	COSECHADA temporal	RENDIM. ton/has	PRODUCCION tons.	VALOR miles pesos
HAYABIT	6,307	1,196	5,111	10.360	65,339	997,204
OAXACA	10,253	1,060	9,193	14.706	150,778	500,736
VERACRUZ	10,163	692	17,471	8.012	145,525	4,027,590
NO ESPECIFICADAS *	24,888	-	-	8.659	215,479	4,619,540

* La producción de las regiones no especificadas se compone básicamente de la de los estados de Guerrero y Jalisco.

Fuente: SARH. Dirección General de Economía Agrícola. 1990.

Produccion Estatal de Mango

grafica 4



destino una superficie de 10,354 hectáreas que representan el 33% de la superficie sembrada, en las que se obtuvo una producción de 180,316 toneladas, que representan el 43% de la producción estatal. Estos datos se encuentran en las tablas 6,7 y 8, y en el mapa 2.

La naturaleza perecedera de estos productos, hace necesario promover su adecuado manejo postcosecha y utilizar canales de comercialización eficientes y oportunos, a fin de que puedan llegar en buen estado a los consumidores finales y que los productores obtengan un mayor nivel de ingreso.

Ninguna industria se puede desarrollar sin un buen sistema de comercialización, que se debe establecer por los medios en que un insumo llegará a su consumidor en la mejor condición y al menor costo.

En años pasados, la gente no conocía los medios de comercialización, o bien no confiaba en ellos, es por ello que la fruta, debido a su naturaleza perecedera, era generalmente consumida en el área en que crecía. Actualmente se están desarrollando estos canales de comercio, pero es triste ver como se va elevando el precio del producto al pasar por varios intermediarios, es por ello que el actual sistema de comercialización se encuentra lejos de ser satisfactorio, por lo cual es necesario eliminar el mayor número posible de intermediarios y de esta forma disminuir el precio del producto.

México es conocido como el cuarto productor de mango a nivel mundial, pero con una tecnología frutícola mejor

TABLA 6. Cultivos por regiones en el Estado de Jalisco

cultivos	region I	region II	region III	region IV	region V	region VI	produccion	superficie
							tons.	has.
FRUTAS								
aguacate	-	-	-	3,139	-	1,078	4,217	563
lima	-	-	16,233	-	-	-	16,233	1,036
mango	-	-	-	1,448	2,324	-	3,744	754
papaya	-	-	-	-	12,064	-	12,064	402
platano	-	-	-	-	1,584	63,376	65,550	1,310
HORTALIZAS								
betabel	-	150	-	-	-	-	150	10
calabacita	-	103	-	-	-	-	103	14
calabaza	-	1,510	-	-	-	-	1,510	110
cebolla	-	16,316	1,092	-	-	-	17,308	1,150
col	-	7,179	-	-	-	-	7,179	401
chile verde	-	824	-	-	46	-	870	511
chicharo	-	1,551	-	-	-	-	1,551	423
cuote	-	70	-	-	-	-	70	79
jitomate	1,570	731	403	17,479	-	-	20,183	1,089
lechuga	-	3,737	-	-	-	-	3,737	311
melon	3,647	-	-	6,672	-	-	10,319	752
pepino	-	795	572	-	-	-	1,367	100
sandía	1,655	-	-	3,127	957	5,856	11,535	628
tonate	-	-	-	1,950	-	-	1,950	161
Total	6,072	33,472	18,300	33,007	17,055	70,810	180,316	10,354

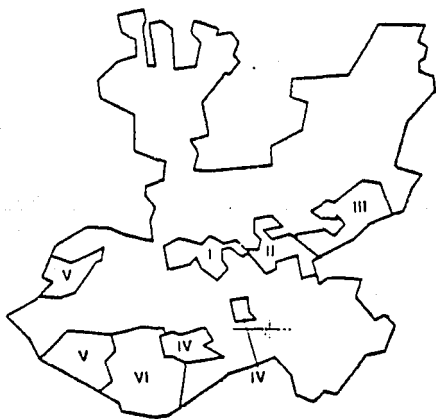
Fuente: Sistema Nacional de Abasto.

TABLA 8. Produccion del Estado de Jalisco.

	total has	Fertilizadas	s / fert.
manejo	3,014	1,270	1,144
en desarrollo	224	224	0
plant.nueva	670	670	670
toneladas	28,501	21,593	6,908
rend ton/ha	7.29	7.21	6.03

Fuente: SARH, Programa de Produccion Agricola.
Representacion General en el Estado.

MAPA 2
REGIONES DE CULTIVO DE JALISCO.



Fuente: SNA, 1989

cimentada, podría convertirse en toda una potencia en la producción de mango. (Frutícola, Noviembre 1989, vol 2, no 11)

1.2 Capacidad de Mercado

Haciendo referencia a los datos antes mencionados en cuanto a superficie cosechada y producción de fruta, entre la que se hizo referencia a la de mango, tanto nacional como regional, llegaremos a la capacidad de planta que se requiere para la instalación de la empacadora.

Como se mencionó con anterioridad, en 1989, las exportaciones de fruta mexicana tuvieron un volumen entre 40 y 50 mil toneladas, volumen que para 1990 ascendió a 350,000 toneladas, las cuales fueron cultivadas en 1'200,000 hectáreas. (tablas 3 y 4)

Estas cifras incluyen todas las frutas que se exportaron, las cuales provienen de la producción nacional, la cual se analiza de la siguiente manera:

Se dijo que en 1960 se cosecharon 8,000 hectáreas las cuales produjeron 158,000 toneladas. Para 1983, se habían cosechado 26,450 hectáreas y hubo una producción de 380,000 toneladas. Más tarde, en 1990 la superficie cosechada aumentó a 105,301 hectáreas y la producción alcanzó una cifra de 1'109,355 toneladas. (tabla 1)

Tomando en cuenta que el aumento de superficie cosechada entre 1983 y 1990 fue del 398%, se calcula que para 1987 la

superficie nacional cosechada fue de 86,756 hectáreas, y siguiendo el mismo procedimiento para la producción, concluimos que para ese mismo año el volumen ascendió a 1'013,917 toneladas de producción de mango nacional.

La producción agrícola del Estado de Jalisco en 1987 se dijo, fue de 424,115 toneladas, en una superficie de 31,243 hectáreas, de las cuales 754 hectáreas corresponden al cultivo del mango, con una producción de 3,744 toneladas, a nivel regional, lo cual se mencionó que para 1990 aumentó a 28,501 toneladas, cosechadas en 3,014 hectáreas. (tabla 8)

De lo anterior se concluye que la producción de mango del Estado de Jalisco en 1990 fue del 2.57 % de la producción nacional, a nivel regional y el 5.24 % a nivel estatal.

Si el Estado de Jalisco produjo para 1990, 28,501 toneladas, que se cultivan básicamente en la región de la costa, entonces se puede esperar que la empacadora capte la tercera parte de la cosecha estatal, lo cual serían casi 10,000 toneladas anuales, por lo cual se concluye que la capacidad de instalación de la planta será para empacar 10,000 toneladas anuales.

La capacidad de instalación se basa en condiciones técnicas ideales y no refleja necesariamente la situación real en que opera el equipo instalado. El aprovechamiento de la capacidad de instalación queda condicionado, a las limitaciones normales que afectan el rendimiento del equipo, como lo es la productividad de la mano de obra, la calidad

de combustibles, el abastecimiento de energía eléctrica e insumos básicos, entre otros.

Se plantea que la capacidad de la planta para el primer año sea el 30% de la capacidad instalada, esto debido a distintos factores como lo es el captar distintas cosechas mientras se adquiere el reconocimiento de los productores de la zona, y se prevé que esta vaya aumentando un 10% anual.

"La capacidad de operación refleja la cantidad de producto que se puede procesar por unidad de tiempo, funcionando en condiciones normales, esto es que se espera que se produzcan con mayor frecuencia"(8)

La petición de los productores de la zona fue que la planta tuviera una capacidad mínima para embarcar 2 trailers diarios de mango. Cada trailer tiene una capacidad para 22 palets, y cada palet esta formado por 144 cajas, esto da un total de 3168 cajas de 5 kgs de mango, que al día se convierten en 6336 cajas o bien 31.680 toneladas diarias mínimo, que en la temporada se convierten en 2,852 toneladas. Si la planta el primer año operará para empacar 3,000 toneladas, existente un rango para captar la producción de alguna otra huerta cercana.

El tamaño de las instalaciones se tomará en función de la capacidad de producción, la cual está considerada como capacidad media. (8)

1.3 Disponibilidad y Proveedores de materia prima.

En este caso la materia prima principal será el mango

que se va a empaçar y que estará proporcionado por los clientes. Además de la producción de las huertas del rancho Cuixmala, quienes fueron los principales productores que solicitaron el proyecto, se negociará el servicio para las producciones de otras huertas cercanas a la empaçadora. Estas negociaciones deberán ser realizadas anticipadamente para planear las operaciones, tratando de evitar todas aquellas que se realicen una vez que el producto este cortado, ya que no se puede garantizar que exista el tiempo suficiente para su empaque, provocando con esto una reducción en la vida útil de la fruta.

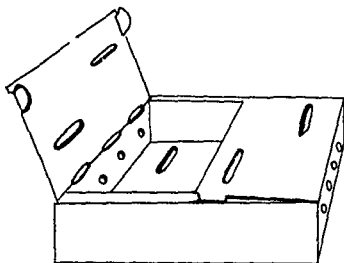
El material complementario, será solamente las cajas de cartón, con los rellenos, que en este caso sera retacería plástica y las etiquetas distintivas de cada productor. .

Las cajas de cartón deberán llevar un tratamiento contra la humedad para asegurarse de que lleguen en buenas condiciones al consumidor y por consiguiente la fruta que contienen. Sus dimensiones deberán ser estándares y serán: 40 cm de largo X 36 cm de ancho X 11 cm de alto, y su capacidad sera de 10 lbs. por lo cual estaremos considerando 5 kgs. (ref 1) Un modelo común de la caja de cartón se puede observar en la figura 2.

Los rellenos se utilizan para evitar el movimiento de la fruta y así conservarla en buen estado. Se eligió retacería plástica, ya que si se utiliza algún relleno orgánico, podría facilitar la entrada de microorganismos que afectarían a la fruta.

FIGURA 2

CAJA DE CARTON PARA 5KG. DE MANGO APROX.



DIMENSIONES EXTERIORES
40 X 36 X 11 cm.

El diseño de las cajas será proporcionado al igual que las etiquetas, por cada productor, ya que deben llevar su propio distintivo, y serán recibidas directamente en la empacadora. Los datos que llevarán las etiquetas que identificarán a las cajas son: nombre del producto, nombre del productor, dirección y contenido neto de la caja, método de envasado. Además las etiquetas que lleven las cajas, deberán cumplir con cualquier reglamento local, estatal o federal que sea necesario, según se requiera en el destino del producto.

El empaque se efectuará tanto para la fruta que se destine al mercado nacional, como al de exportación. Se espera que solo el 15% de la fruta que se reciba en la empacadora sea de "pachanga" o "rezago" (se denomina así a la fruta que no se puede utilizar para venta, ya sea por enfermedad o por el estado de madurez en que se encuentre), dependiendo este factor de los cuidados anteriores a la cosecha que realice cada productor, ya que de ser mayor este porcentaje, el mango no podrá ser empacado y el embarque sera devuelto al productor.

CAPITULO II

INGENIERIA DEL PROYECTO

2.1 Tecnología del cultivo del mango.

La tecnología que se emplea en el desarrollo del mango es muy compleja, pero de el cuidado que se lleve a cabo durante su desarrollo, depende la calidad del producto. Un punto muy importante es el control de plagas, ya que existen varias plagas, enfermedades y hongos que atacan al árbol, hojas y fruto de mango. Las formas para combatirlos son: antes de la cosecha, después de la cosecha o bien una mezcla de ambas. Si se desea combatirlos antes de la cosecha, existen diferentes productos, como se pueden apreciar en la tabla 9. Estas plagas pueden atacar no después de 48 horas de haber sido inoculadas, ya que después de ese tiempo, será inútil cualquier esfuerzo por combatirlos. El único control para el producto sería un tratamiento realizado postcosecha, del cual hablaremos posteriormente.

La enfermedad más seria y destructiva del mango es la anthracnose, la cual es causada por el hongo conocido como *Gloesporium mangiferae*, este hongo se desarrolla en temperaturas que oscilan entre 15 y 35°C, siendo los 25°C, la temperatura óptima para su crecimiento, pero una pequeña exposición a 40°C mata a la espora, y esto es la base de numerosas investigaciones de tratamientos de agua caliente para el mango.(9)

TABLA NO. 9

Distintos compuestos para atacar a las plagas y enfermedades del mango.

Plaga o enfermedad	Nombre del producto
Antracnose	Micop, Fycol, Sietox, Dithane, Dinob, Maneb, Captan, Cobre tribásico, Fermate, Benomil, Triton 3-1955, Daconil.
Papalota	Servin, Diazinon, Dimecron, Leybacid, Malation, Azodrin, testigo.
Mosca Mexicana de la fruta (Anastrepha ludens)	Leybacid, Lucatton y tratamiento hidrotermico
Acaro	Malation y Captan

Fuente: revistas: FRUTICOLA, AGROSINTES, GACETA AGRICOLA
referencias 10, 11 y 12

Otro punto de importancia es la cosecha, ya que el cuidado con el que se realice contribuye también a la calidad del producto.

La cosecha se debe realizar con todos los cuidados adecuados para no dañar al árbol y a la fruta, evitando el amontonamiento de grandes cantidades en el campo, mediante el uso de cajas lavadas y desinfectadas. (Frutícola, Febrero 1990, vol 3, no. 2)

Un parámetro muy importante al efectuarse el corte es el estado de madurez en el que se encuentra la fruta, ya que el desarrollo del típico aroma y sabor dependen de dicho parámetro en el momento de la cosecha, así como el método de recolección y otros factores. (Frutícola, Abril 1989, vol 2, no. 4)

La madurez fisiológica es un estado de completo desarrollo de los tejidos de la fruta, solo después de ello esta madurará normalmente (3). Se debe cosechar cuando el fruto llega a su madurez fisiológica verde sazón; nunca se debe esperar a que llegue a su madurez comercial en el árbol. (Frutícola, Diciembre 1988, vol 1, no. 7) A pesar de que se han realizado numerosas investigaciones para establecer un índice de madurez adecuado al corte, no se ha establecido un criterio específico para determinarlo (Frutícola, Diciembre 1988, vol 1, no. 7)

Los estudios hechos con mango "Alphonso" (Lakshminarayana, 1973), indicaron que las frutas cosechadas en su madurez fisiológica y un poco antes, tuvieron un

climatérico respiratorio normal después de la cosecha, así como mejor color y textura y una mayor vida de almacenamiento, mientras que los frutos madurados en el árbol presentaron una maduración no uniforme, tejido esponjoso, y no presentaron climatérico respiratorio después de la cosecha.(4)

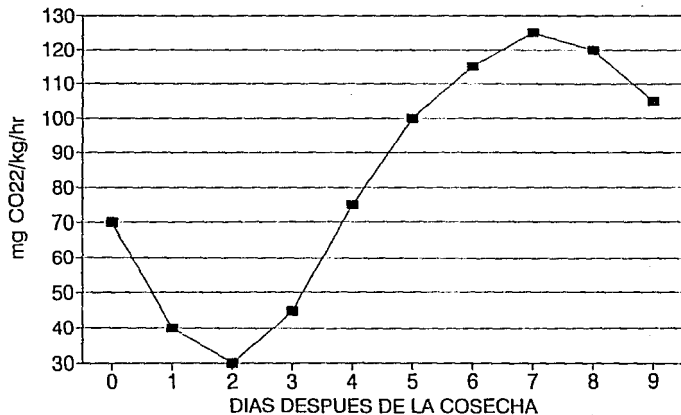
Se llevaron a cabo investigaciones de 1972 a 1975, con tres variedades de mangos de Florida: Haden, Irwin y Kent, para establecer una relación del momento de la cosecha sobre la respiración, los constituyentes químicos y la vida del almacenamiento, con el propósito de fijar normas de madurez para la cosecha y así obtener mangos de mejor calidad.(4) Para observar mejor las etapas de madurez del mango, en la figura 3 se encuentra un diagrama de las etapas del mango Haden.

Por otro lado, cabe señalar que la fecha de cosecha difiere según la variedad de mango y la región en la que se cultive, motivo por el cual es muy difícil precisar una sola fecha para cosechar los frutos.

Es conveniente usar ganchos con canastillas y red o lona y procurar que las cajas de campo estén limpias. Además se debe evitar golpear los frutos contra el suelo o unos contra otros. Al cortar el fruto se debe procurar que el látex (goma) no escurra sobre la superficie del mismo o de otros frutos.

Cada fruto debe tener una parte de su pedúnculo, el cual no debe ser mayor a 1 cm. de lo contrario lastimará a otros

RESPIRACION Y ETAPAS DE MADUREZ DEL MANGO HADEN



■ FIGURA 3

frutos que se encuentren a su alrededor y así facilitaría la entrada de microorganismos, que dan lugar a enfermedades.(9)

Los frutos después de cortados no deben exponerse al sol por períodos prolongados. (Agrosíntesis, Mayo 1987, vol 18, no 5)

El mango recién cortado tiene corta vida de almacenamiento, que oscila entre los 10 y los 12 días a temperatura ambiente, esto es 23°C (4), y sufre daños por bajas temperaturas durante el almacenamiento bajo condiciones de refrigeración, por lo cual es muy importante verificar que la temperatura de almacenamiento sea la adecuada al tipo de fruta que se está tratando.(8)

"En este momento los trabajos de investigación se llevan a cabo en los estados de Colima, Nayarit y Sinaloa, pero se busca que la técnica de hidrotermia sea aplicada en todos los estados productores de frutas y cítricos, de tal manera que los beneficios no solo recaigan en los productores, sino también en los consumidores nacionales y extranjeros."(Frutícola, Marzo 1989, vol 2, no.3)

Si por el contrario, se decidió atacar a las plagas después de la cosecha, entonces es necesario llevar a cabo un tratamiento hidrotérmico. Este tratamiento acabará con todos los microorganismos ajenos al fruto y así tendrá una mejor presentación.

La Unión Nacional de Organismos de Productores de Hortalizas y Frutas (UNPH) en coordinación con la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal

(DGSPAF) llevo a cabo una reunión de trabajo en Mazatlán, en el año de 1988, (Frutícola, Diciembre 1988, vol 1, no.7), en donde los trabajos presentados fueron dirigidos a tres grandes áreas que son:

- La investigación sobre el tratamiento hidrotérmico del mango para el control de la mosca de la fruta, como alternativa cuarentenaria al uso del fumigante Dibromuro de etileno (EDB)
- Las opciones de diseño y construcción de unidades para el tratamiento hidrotérmico.
- Las perspectivas de aumentar las áreas libre de moscas del país.

Las bases del tratamiento se explican con mayor profundidad más adelante, dentro de este mismo capítulo, en el tema de la descripción del proceso.

Dado que los frutos y hortalizas en estado fresco presentan un proceso de maduración y descomposición variable a través del tiempo, se plantea la necesidad de aplicar técnicas de acondicionamiento y conservación para el almacenamiento de estos productos.

2.2 Localización de la Planta.

Como ya se mencionó, según las estadísticas de FIRA (de 1983), existe mango en 26 de las 32 entidades del país, y en 600 de los 2388 municipios. (3) Casi el total de la producción se encuentra en las costas y en las zonas bajas

de la República. Se pretende construir plantas empacadoras en cualquier zona costera del país, que produzca mango, por ello se prevé que no será difícil el acceso a la materia prima necesaria. Las zonas en donde existen actualmente empacadoras y en las que se necesitan se pueden observar en el mapa 3, mientras que en la tabla 10 se marcan las empacadoras más grandes del país.

2.2.1 Macrolocalización:

Se pretende localizar la empacadora en un área que sea ideal para el desarrollo del mango, ya que de esta manera, el arribo de la materia prima a las instalaciones se llevará a cabo con facilidad, de preferencia se elegirá una zona costera, ya que dentro de la República Mexicana son las más adecuadas para su cultivo. (ref 3) Además se requerirá que se encuentre en una región bien comunicada, con la infraestructura y servicios básicos, necesarios para el buen funcionamiento de la planta. Por otro lado deberá ser una zona que tenga entre sus necesidades primordiales, la instalación de una planta empacadora.

En base a las características antes mencionadas, se puede ubicar a la planta en varios estados del país, pero se eligió de entre varios, al estado de Jalisco, por ser el que más satisface los requerimientos, lo cual no significa que sea el único que reúna estas características.

Dicho estado se encuentra ubicado en el occidente del país. Jalisco limita al norte con los estados de Durango,

MAPA 3

LOCALIZACION DE AREAS Y EMPACADORAS DE MANGO.

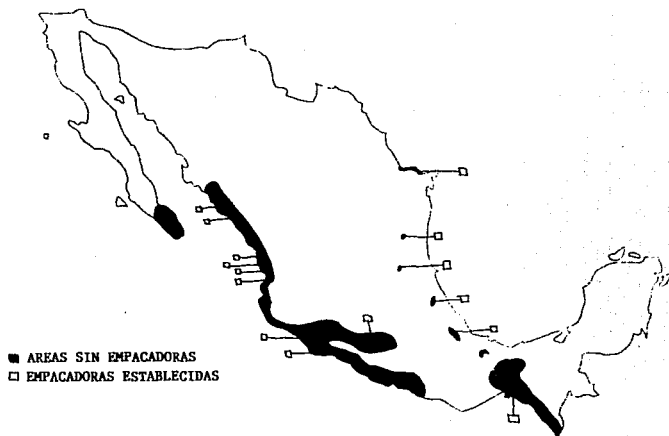


TABLA 10. Relacion de Empacadoras Instaladas en las diferentes regiones del país.

Nombre de la empacadora	Capacidad ton/turno
Rancho Turu- Cd. Valles, S.L.P.	25
Rancho San Juan- Cd. Nante, Tamps.	40
Industrias Agrícolas de Tecoman, S.A. Tecoman, Col	25
Empacadora ANANA- Escuinapa, Sin.	20
"Mangos Riviera"- Escuinapa, Sin.	15
Mangos y Exportaciones de Escuinapa, S. de R.L., Sin.	25
Productora y Exportadora de Frutas y Legumbres- Rosario, Sin.	40
Empacadora de Tony Mass- Teacapan, Sin.	15
Empacadora Rodarte- Culiacan, Sin.	25
Empacadora de Hortalizas y Mango- Culiacan, Sin.	25
Empacadora de Hortalizas Ejido 5 de Mayo, Nay.	15
Empacadoras de Naranja en Reynosa, Tamps.(2)	40
Empacadora de Mangos, Apattingan, Mich.	25
Empacadora de Frutas Tropicales de Mayarit, Nay.	50
Empacadora Ejidal de Mangos- Atonalisco, Nay.	15
	400

Fuente: Conafrut, 1983.

Zacatecas y Aguascalientes, al este con Guanajuato y San Luis Potosí, al sur con Michoacán y Colima y al oeste con el Océano Pacífico y Nayarit como se ve en el mapa 4.

El Estado cuenta con una hidrografía extensa (mapa 5) y climas adecuados para el desarrollo de las huertas (mapa 6), además de contar con un buen sistema de comunicaciones y servicios que facilitan el manejo de las instalaciones. Las últimas estadísticas arrojaron un resultado en el que se le considera como uno de los principales productores de fruta del país. En términos generales, el estado presenta buenas posibilidades de utilización agrícola ya que cuenta con terrenos aptos para diversos tipos de actividades. (mapa 7)

Además de lo anterior, las vías y medios de comunicación del estado siguen desarrollándose. (10)

Para fortalecer la elección del estado, se tomó en consideración, un estudio realizado en base al último censo muestra las áreas que se han determinado como posibles nuevos centros de empaque, dentro de Jalisco, como se indican en el mapa 8 (7), en donde se puede comprobar que la localización de esta planta coincide con las necesidades del estado y por consiguiente del país.

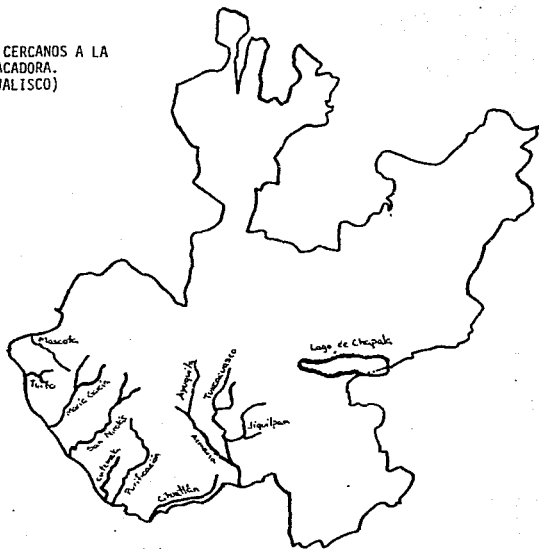
2.2.2 Microlocalización:

Las necesidades específicas de la zona para la ubicación de la planta son: contar con varias huertas cercanas al lugar elegido, además de tener un río cercano para facilitar el uso de agua. Estar en una región que se encuentre

MAPA 4
LOCALIZACION DEL ESTADO DE JALISCO DENTRO DE
LA REPUBLICA MEXICANA.

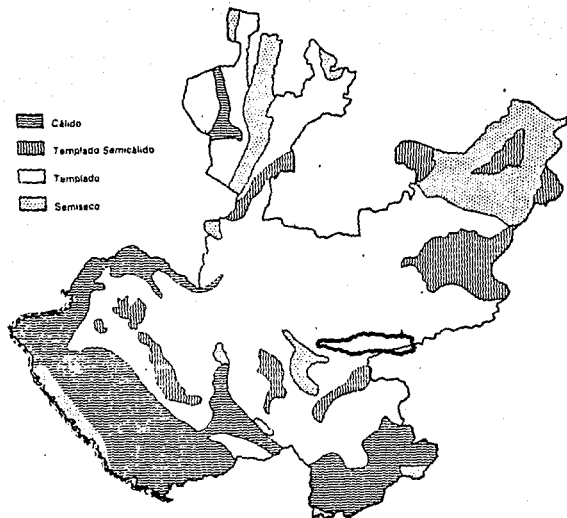


MAPA 5
PRINCIPALES RIOS CERCANOS A LA
ZONA DE LA EMPACADORA.
(COSTA SUR DE JALISCO)



MAPA 6

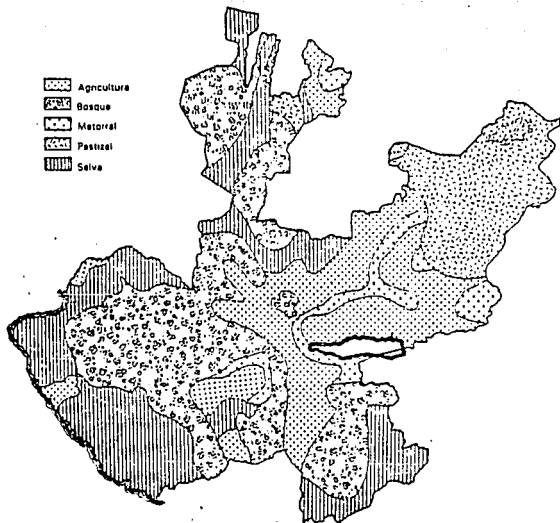
CLIMAS



Fuente: Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981, INEGI.

MAPA 7

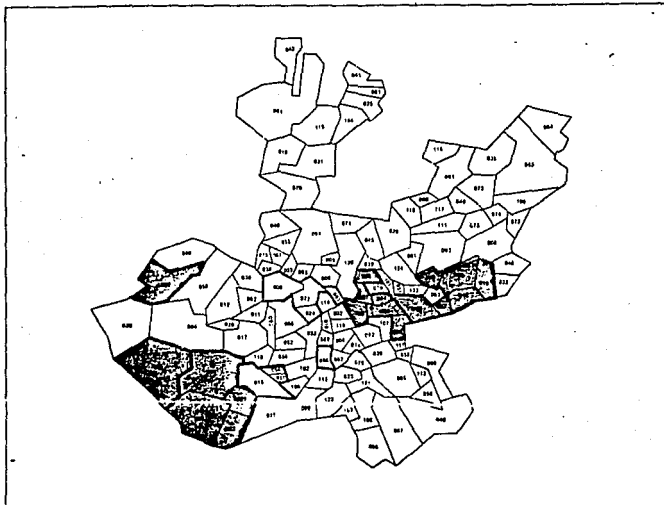
VEGETACION



Fuente: Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981, INEGI.

MAPA 8

Propuesta de Ubicación de Nuevas Empacadoras en el Estado de Jalisco



MUNICIPIOS

045 IXTLAMIACAN DEL RIO
046 JALOSTOTILAN
047 JARATU
048 JESUS MARIA
049 JUCOTILAN DE LOS DOLORES
050 JUCOTERIC
051 JUJUANACATAN
052 JUCOTILAN
053 LAGOS DE MORENO
054 LIMON EL
055 MAGDALENA
056 MANUEL B. DISCUEZ
057 MANZANILLA DE LA PAZ, LA
058 MASCOYA
059 MAZAMILA
060 MEXTLIACAN
061 MELICHOAC
062 MEXTLIAN
063 MICHOTLAN
064 OJUELOS DE JALISCO
065 OTUMBA
066 PONCITLAN

067 PUERTO VALLARTA
068 PURIFICACION
069 QUITUPAN
070 SALTO, EL
071 SAN CRISTOBAL
072 SAN DIEGO DE ALEJANDRIA
073 SAN JUAN DE LOS LAGOS
074 SAN JULIAN
075 SAN MARGOS
076 SAN MARTIN DE BOLAÑOS
077 SAN MARTIN HIDALGO
078 SAN MIGUEL EL ALTO
079 SAN SEBASTIAN
080 SAN JOSE CANTON
081 SANTA MARIA DE LOS ANGELES
082 SAYULA
083 TALA
084 TALPA DE ALLENDE

085 TAMAZULA DE GORDIANO
086 TAPALPA
087 TECALILAN
088 TECOLOTLAN
089 TECHALUTA
090 TEHAMASTLAN
091 TECALICHE
092 TECTITLAN DE CORONA
093 TEPATILAN DE MORELOS
094 TEQUILA
095 TEUCHILAN
096 TIZAPAN EL ALTO
097 TLAQUILCO
098 TLAQUEPAQUE
099 TOLUAMAN
100 TOMATLAN
101 TONALA
102 TONAYAN
103 TONALA
104 TOTATICHE
105 TOTOTLAN
106 TUXCACALCO

107 TUXCUCA
108 TUXPAN
109 UNION DE SAN ANTONIO
110 UNION DE TULA
111 VALLE DE GUADALUPE
112 VALLE DE JUAREZ
113 VENUSTIANO CARRANZA
114 VILLA CORONA
115 VILLA GUERRERO
116 VILLA HIDALGO
117 VILLA OBREGON
118 YANUALCO DE GONZALEZ GALLO
119 ZACALCO DE TORRES
120 ZAPOTLAN
121 ZAPOTITIC
122 ZAPOTILAN DE MADRILLO
123 ZAPOTILAN DEL REY
124 ZAPOTLANEJO

DATOS PROPORCIONADOS POR LA
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Y EL INSTITUTO FEDERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS EN COLABORACION
CON EL SERVICIO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

1964, 1965, 1966, 1967

desarrollada o en vías de desarrollo, pero que cuente con los servicios básicos así como contar con un buen sistema de comunicación.

Las características anteriores, al igual que en la macrolocalización, nos llevaron a considerar varias zonas como posibles centros para la ubicación de la planta seleccionadora y empacadora de mango, pero se eligió una zona en el municipio de La Huerta, Jal., de la relación de empacadoras necesarias en distintos puntos del país, y que incluyen al estado, la cual se observa en la tabla 11 y se consideró tomar esta opción en primer lugar.

La finalidad de la empacadora es poder captar la producción de algunas de las huertas en esta zona, la cual es de aproximadamente 2800 toneladas anuales, que se cosechan durante los meses de junio, julio y agosto principalmente.

Este proyecto se justifica, ya que existen varias huertas en el municipio, las cuales no cuentan con plantas empacadoras cercanas a ellas y el traslado de la fruta a cualquiera de las más próximas ocasiona pérdida de tiempo, lo cual puede acarrear a veces hasta la pérdida del embarque.

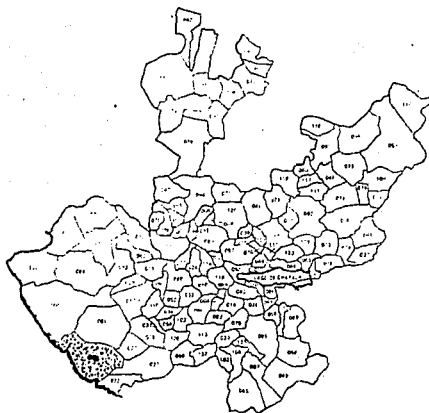
La planta se ubicará en un terreno del rancho Cuixmala, en la costa sur del estado de Jalisco. Esta propiedad se encuentra en el km. 44.5 de la carretera Barra de Navidad-Puerto Vallarta, siendo parte del municipio de La Huerta, que se puede apreciar en los mapas 9 y 10, en la región de

TABLA 11. Empacadoras Necesarias en el País
Conafrut (1980)

localizacion	volumen anual tons.	has.
La paz, B.C	2,000	300
Culiacan, Sin	3,000	400
Culiacan, Sin	3,000	400
Acaponeta y Tecuala, Nay.	7,000	800
Tierras Generosas, Nay.	5,000	500
Santiago lxc., Nay.	5,000	500
Ejido 5 de Mayo, Nay.	3,000	800
Atonalisco, Nay.	2,000	200
Penita de Jaltemba, Nay.	5,000	500
El Porvenir, Nay.	5,000	500
Tomatlan, Jal.	2,000	300
Cihuatlan, Jal.	10,000	1,000
Autlan, Jal.	3,000	400
Apatzingan, Mich.	5,000	600
Nueva Italia, Mich.	2,000	300
Arteaga, Mich.	2,000	300
Cuajinicuilapa, Gro.	2,000	200
Tapanatepec, Oax.	2,000	200
Chacaltianguis, Ver.	5,000	500
Tres Valles, Ver.	5,000	500
Los Tuxtla, Ver.	10,000	1,000
Actopan, Ver.	5,000	500
	98,000	10,700

MAPA 9

DIVISION POLITICA



001 Acapulco	032 Chiquitlán	063 Durán	094 Tepic
002 Acapulco de Juárez	033 Doolado	064 Cuernavaca de Juárez	095 Tlaxiaco
003 Ahualulco de Mercado	034 Ensenada	065 Cuicatlan	096 Tlaxiaco de Juárez
004 Ahualulco	035 Estación de Iztepec	066 Cuicatlan	097 Tlaxiaco de Juárez
005 Amoltepec	036 Etzamal	067 Cuicatlan	098 Tlaxiaco de Juárez
006 Amula	037 Guaymas	068 Cuicatlan	099 Tlaxiaco de Juárez
007 Amula Escobedo	038 Guaymas	069 Cuicatlan	100 Tlaxiaco de Juárez
008 Amula	039 Guaymas	070 Guaymas	101 Tlaxiaco de Juárez
009 Amula	040 Guaymas	071 Guaymas	102 Tlaxiaco de Juárez
010 Amula de Bravero	041 Guaymas	072 Guaymas	103 Tlaxiaco de Juárez
011 Amula	042 Guaymas	073 Guaymas	104 Tlaxiaco de Juárez
012 Amula	043 Guaymas	074 Guaymas	105 Tlaxiaco de Juárez
013 Amula	044 Guaymas	075 Guaymas	106 Tlaxiaco de Juárez
014 Amula	045 Guaymas	076 Guaymas	107 Tlaxiaco de Juárez
015 Amula	046 Guaymas	077 Guaymas	108 Tlaxiaco de Juárez
016 Amula	047 Guaymas	078 Guaymas	109 Tlaxiaco de Juárez
017 Amula	048 Guaymas	079 Guaymas	110 Tlaxiaco de Juárez
018 Amula	049 Guaymas	080 Guaymas	111 Tlaxiaco de Juárez
019 Amula	050 Guaymas	081 Guaymas	112 Tlaxiaco de Juárez
020 Amula	051 Guaymas	082 Guaymas	113 Tlaxiaco de Juárez
021 Amula	052 Guaymas	083 Guaymas	114 Tlaxiaco de Juárez
022 Amula	053 Guaymas	084 Guaymas	115 Tlaxiaco de Juárez
023 Amula	054 Guaymas	085 Guaymas	116 Tlaxiaco de Juárez
024 Amula	055 Guaymas	086 Guaymas	117 Tlaxiaco de Juárez
025 Amula	056 Guaymas	087 Guaymas	118 Tlaxiaco de Juárez
026 Amula	057 Guaymas	088 Guaymas	119 Tlaxiaco de Juárez
027 Amula	058 Guaymas	089 Guaymas	120 Tlaxiaco de Juárez
028 Amula	059 Guaymas	090 Guaymas	121 Tlaxiaco de Juárez
029 Amula	060 Guaymas	091 Guaymas	122 Tlaxiaco de Juárez
030 Amula	061 Guaymas	092 Guaymas	123 Tlaxiaco de Juárez
031 Amula	062 Guaymas	093 Guaymas	124 Tlaxiaco de Juárez

FUENTE: Departamento de Programación y Desarrollo (DEPRODE), Gobierno de Jalisco.

No Has Hoja

64
N

Autlán.

Se aprovechará la producción de la huerta de mango de esta propiedad, que abarca un área de sesenta hectáreas, en árboles que se encuentran sembrados en superficies cuadradas de 10 por 10 metros.

La producción total de esta huerta esta formada por distintas variedades de mango, siendo 40% Kent, 30% Tommy Atkins, 20% Keitt y el 10% restante de distintas variedades.

(12) El rancho tiene como afluente al río Cuitzmala, que nace en la Sierra de Cacoma y baja hasta desembocar en el Océano Pacífico, los cuales están indicados en el mapa 5.

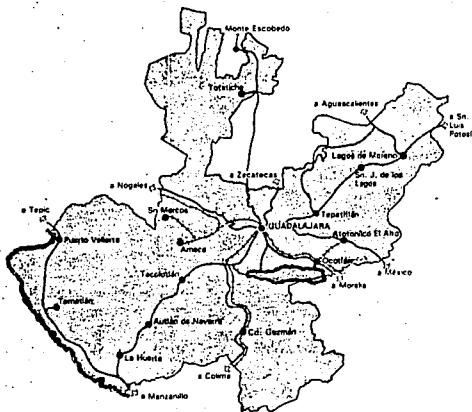
En la zona se observa un clima cálido y la vegetación es de tipo selvático, con sus respectivos terrenos dedicados a la agricultura. (10) (mapa 6 y 7)

Este lugar cuenta con energía eléctrica y tiene fuentes para el abastecimiento de combustibles. Existen instalaciones telefónicas en los ejidos más cercanos y cabe la posibilidad de solicitar una línea para la planta. Otros tipos de servicio como telégrafo y bancos, se pueden encontrar a una distancia no mayor de 50 km.

El sistema de comunicaciones del estado, se encuentra en desarrollo, lo que significa que las vías de acceso desde la empacadora a los centros de distribución se encontrarán favorecidos por distintos medios como lo son las carreteras y principales vías férreas del estado las cuales se pueden analizar en el mapa 11, mientras que los aeropuertos y aeropistas principales, se encuentran en el mapa 12.

MAPA 11

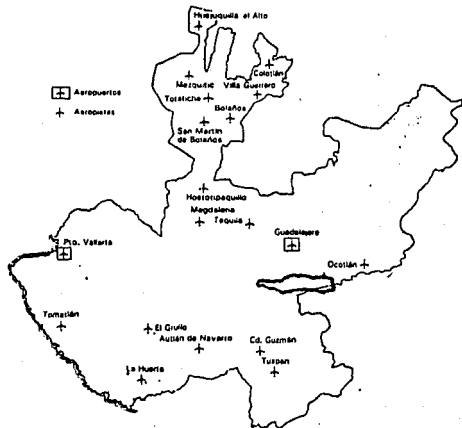
Principales Carreteras y Vías Férreas



Fuente: Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981, INEGI

MAPA 12

Principales Aeropuertos y Aeropistas



Fuente: DEPRODE, Gobierno del Estado de Jalisco.

Entre los habitantes de los ejidos de esta zona, se encuentra una población que ha participado, durante años, en la cosecha del mango, y como consecuencia existe personal capacitado para la selección y empaque de la fruta.

2.3 Descripción del proceso

La operación de la empacadora es preparar la fruta al ser recibida, acondicionarla para que pueda ser llevada al consumidor en condiciones adecuadas de sanidad, presentación y estado de madurez, manteniendo con ello su calidad y reduciendo las pérdidas durante su transportación y distribución.

En el acondicionamiento de los productos se consideran los requerimientos de limpieza y calidad como parte de las labores de control fitosanitario.

La fruta será clasificada de acuerdo a las normas de calidad establecidas para el efecto de su clasificación, las cuales se pueden observar en la tabla 12.

Además de las normas de calidad, en la selección y clasificación se llevan a cabo tomando en cuenta la presentación y madurez de los productos manejados, estableciéndose la normalización en base a las características de forma, tamaño, textura y color. A partir de estas actividades se obtienen productos frescos de distinta calidad para el mercado, productos de menor calidad, que sirven como materia prima para la agroindustria

TABLA NO. 12

Requerimientos de Calidad de exportacion del mango.

Clasificacion	Caracteristicas principales
Mexico extra	No presenta defectos ni en la superficie ni en el exterior.
Mexico 1	Los danos no deben exceder del 1% de la fruta y no deben afectar a la pulpa ni estar concentrados en areas mayores a 2 mm de diametro. Conservar las caracteristicas principales.
Mexico 2	Puede contener hasta un maximo de 5% de resina y goma en la superficie. Las manchas no deben ser mayores de 3mm.

Fuente: referencia no. 3, SARH y SSA.

y desechos, que se aprovechan como alimento para el ganado.

El proceso de empaque se inicia con la recepción de los vehículos que previa presentación de sus documentos pasarán a esperar su turno en el área de descarga, para ser checadas sus rejas por personal encargado de revisar el control de calidad de la fruta.

Las rejas en las cuales debe transportarse la fruta son bajadas de los vehículos y se seleccionarán algunas para estimar el peso promedio del cargamento. Se hará una inspección para asegurar que la fruta sea de la calidad convenida y se hará un registro.

Pasarán a una tolva de enjuague en donde se eliminara la tierra, basura, residuos florales, residuos de sustancias químicas y cualquier otro material extraño. Después se seleccionarán para descartar los mangos que se encuentren en mal estado, de ahí se pondrán de nuevo en sus cajas y se montarán 52 cajas de campo por canastilla, para de ahí pasar al tratamiento hidrotérmico, después del cual se pasará la fruta a un área de recuperación de temperatura ya dentro de la nave; de ahí pasarán a un tanque de lavado. La fruta es lavada y posteriormente pasa sobre una banda por el área de secado. Una vez limpio y seco el producto, se alimentarán tres líneas de selección a través de bandas sanitarias, en donde se encuentran dispuestos operadores a ambos lados de las bandas. Dos de las líneas serán para empaque y la de en medio sera para rechazar nuevamente todos aquellos mangos que no reunan la calidad requerida.

Después de la selección continuarán a una nueva zona de selección por variedad y tamaño, y ahí serán empacados y colocados en las cajas, las cuales después de ser cerradas pasarán al área de paletizado, para ser devueltos al productor.

2.4 Diagrama de ruta de proceso

El diagrama de ruta de proceso se comprende como la descripción de los distintos puntos de transformación que se utilizan para convertir los insumos en productos.

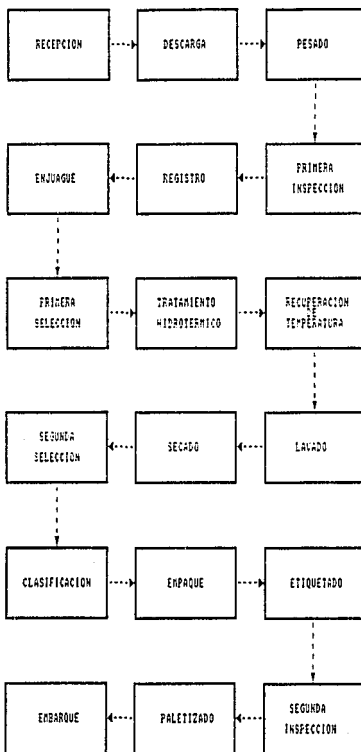
En la figura 4 se encuentra el diagrama de ruta de proceso, el cual contiene todos los pasos por los que pasa el producto desde el momento en el que se recibe en la empacadora hasta que se empaqueta para devolverse al productor o enviarse directamente al consumidor, según haya sido acordado con el cliente. En el plano 1, se muestra la ruta que sigue el proceso, mientras que las figuras 5 y 6 muestran las líneas de normalización para el empaque del mango.

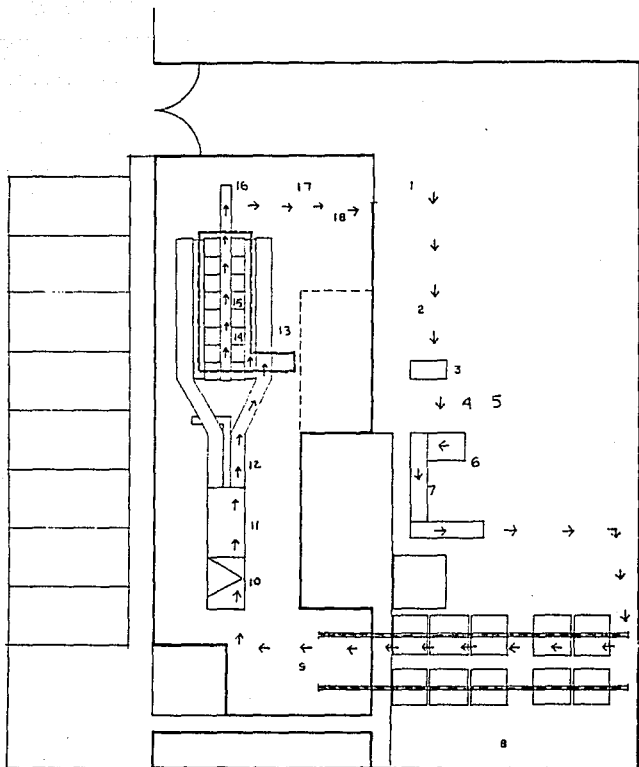
2.4.1 Diagrama de Flujo de Proceso.

Para analizar el proceso de producción y así ayudar a encontrar y eliminar deficiencias, es conveniente clasificar en cinco tipos las acciones que suceden durante un proceso dado.

- OPERACION: Una operación tiene lugar cuando se alteran las características físicas o químicas de algún objeto.

Figura 4. Ruta de Proceso.





PLANO 1
RUTA DE PROCESO

1. Recepcion
2. Descarga
3. Pesado
4. Primera Inspección.
5. Registro
6. Enjuague
7. Primera selección
8. Tratamiento hidrotérmico
9. Recuperación de temperatura
10. Lavado
11. Secado
12. Clasificación
13. Segunda selección
14. Empaque
15. Etiquetado
16. Segunda Inspección
17. Paletizado
18. Embarque

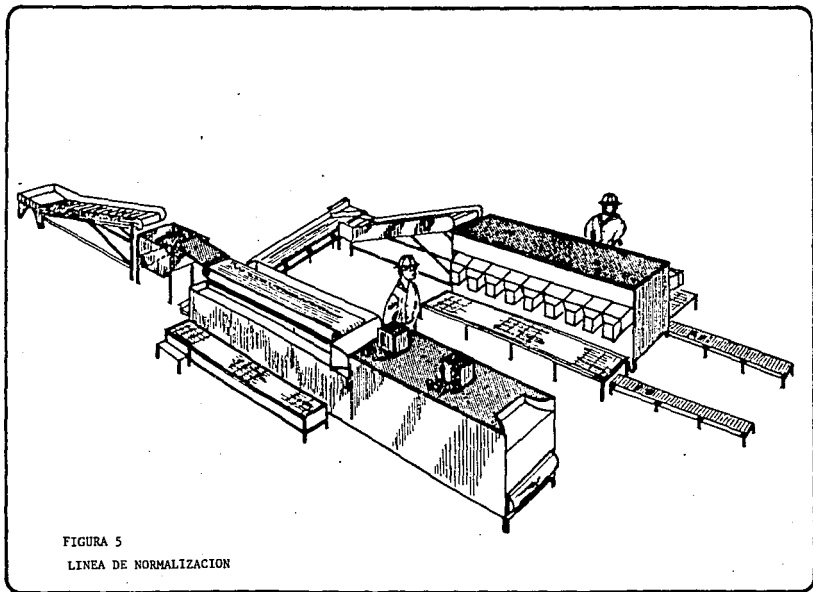
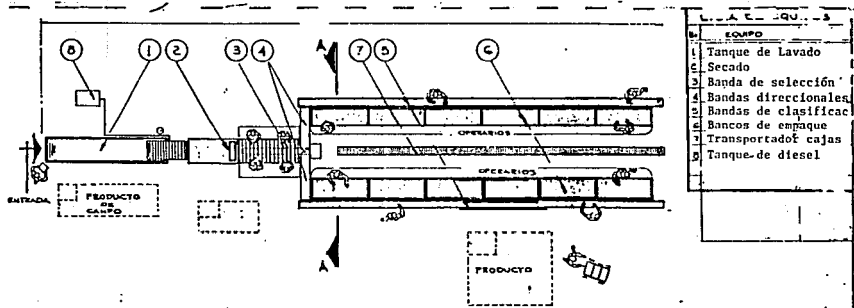
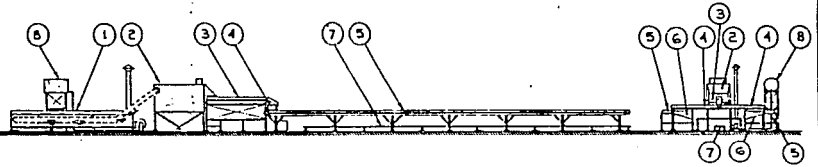


FIGURA 5
LINEA DE NORMALIZACION



EQUIPO	
1	Tanque de Lavado
2	Secado
3	Banda de selección
4	Bandas direccionales
5	Bandas de clasificac
6	Bancos de empaque
7	Transportador cajas
8	Tanque de diesel

PLANTA



ELEVACION

VISTA A-A

Figura 6 LINEA DE NORMALIZACION DE MANGO febrero 84 imit, s.c.

- ↳ TRANSPORTE: Este tiene lugar cuando se desplaza un objeto de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos formen parte de una operación.
- INSPECCION: Se dice que tiene lugar una inspección, cuando se examina un objeto para identificarlo o para verificar la calidad de cualquiera de sus características.
- D DEMORA: La demora tiene lugar cuando las condiciones no permiten o no requieren de la ejecución inmediata de la próxima acción.
- ▽ ALMACENAJE: Se llama así a salvaguardar o proteger a todos los materiales de cualquier situación que pueda causar un daño o deterioro a estos.

En la figura 7 se encuentra el diagrama de flujo de proceso, que al igual que el diagrama de ruta marca paso a paso cada acción que afecta al mango.

2.5 Descripción detallada de las actividades de la empacadora.

2.5.1) Recepción: se recibirán los camiones cargados de mango, el cual deberá estar contenido en las cajas de campo

para facilitar su manejo y evitar su deterioro. Para la recepción, se recomienda delimitar un horario de recepción de fruta, convenientemente en las primeras horas del día de trabajo, para evitar entregas a deshoras que afecten directamente al empaque de la fruta, provocando tiempos de espera inútiles, los cuales harían variar el grado de madurez de la fruta recomendado para su empaque y para no incurrir en ello se aumentarían las horas extras de trabajo, con lo que se incidiría a aumentar el costo del servicio. Debido a esto, la planta debe estar notificada con anterioridad del envío de toda la fruta que vaya a ser recibida. Se reciben los vehículos cargados; ya que el producto viene en cajas de campo, se desembarcaran solo 8 cajas del total contenido por el camión. Se escoge solo este número, basándose en las tablas 13 y 14, para obtener el nivel más alto de calidad en un lote. Los camiones se irán recibiendo conforme vayan arribando, esto se debe a que se trata de evitar que aumente el tiempo de espera en un embarque y esto contribuya al deterioro del producto.

2.5.2) Descarga: en base a las estadísticas para obtener el 90% en el nivel de calidad, se recomienda bajar en un principio solo 8 cajas del contenido total del camión, en base al cual se hará un promedio del peso de la fruta y la calidad de la fruta se obtendrá revisando 50 mangos escogidos de esas cajas al azar. (tablas 12, 13 y 14) Una vez especificados estos puntos y aceptada la fruta, se

TABLA 13. Letras código para designar el tamaño de la muestra

tamaño del lote	Niveles de inspeccion especiales				Niveles de inspec generales		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
1-10	100	100	100	100	100	100	100
11-25	100	100	100	100	100	100	100
26-50	100	100	100	100	100	100	100
51-100	100	100	100	100	100	100	100
101-200	100	100	100	100	100	100	100
201-500	100	100	100	100	100	100	100
501-1000	100	100	100	100	100	100	100
1001-2000	100	100	100	100	100	100	100
2001-5000	100	100	100	100	100	100	100
5001-10000	100	100	100	100	100	100	100
10000 y superior	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Control Estadístico de la Calidad, GRANT L. Eugene, C.E.C.S.A

procederá a descargar el vehículo en su totalidad o en caso de ser rechazada, se cargará de nuevo el camión, para que la fruta sea devuelta al productor.

2.5.3) Pesado: Todo cargamento que sea aceptado, deberá ser pesado para llevar un control de la fruta que ha sido entregada por el productor, para que una vez terminado el servicio, sea fácil devolver la misma cantidad. Para facilitar y agilizar las operaciones, se ubicarán en la báscula el número de cajas que se descargó inicialmente, para pesar su contenido. Una vez hecho esto se hará un promedio del contenido total del vehículo.

2.5.4) Primera Inspección: De las primeras cajas que se descargaron, se tomará un muestreo al azar, para determinar el grado de madurez y de calidad del cargamento, de donde se evaluarán los porcentajes de las distintas calidades (tabla 12), el cual se registrará y así quedaran bajo el conocimiento de el proveedor dichas cantidades y de tal forma que se evitaran malos entendidos posteriores debidos a supuestas substituciones una vez empacada la fruta, lo cual es muy frecuente debido al tipo de producto que se maneja. El personal de recepción debe verificar que toda la fruta este libre de plagas y enfermedades, así como de daños. En caso de encontrar algún síntoma de enfermedad o de plaga, el cargamento completo será rechazado y por consiguiente se le devolverá al proveedor.

Así mismo, todo el personal que se encuentre en contacto con la fruta en cualquier momento debe estar capacitado para su manejo, con el fin de evitar todo tipo de daño.

Al pasar el producto al transportador de rodillos, los supervisores especializados revisan la apariencia del producto, quitando al que haya sufrido daños por golpes o por insectos; también se retiran aquellos que se encuentren demasiado maduros. Los productos eliminados pasan a un transportador de banda que va a una tolva de depósito, en este caso se sugiere que se utilicen para su procesamiento agroindustrial posterior o o bien para emplearse como alimento de ganado.

2.5.5) Registro: una vez pesada la fruta e inspeccionada, se procederá a extender un recibo para el proveedor, en el cual se anotarán los datos para la posterior identificación del embarque. Este punto se deberá cumplir para toda la fruta que entre o que salga de la empacadora. El recibo que se le extenderá al productor indicará las condiciones en que se encontró su cargamento, así como la cantidad de fruta recibida. Para ello se utilizará como apoyo los cuadros 1,2 y 6.

2.5.6) Enjuague: Una vez aceptado completamente el cargamento, la fruta será depositada dentro de la tolva de enjuague, para evitar que los restos de tierra e impureza que traiga, pueda equivocar la selección y considerarla como

fruta de rezago. Los mangos saldrán de la tolva por medio de un elevador de rodillos. Este elevador llevará el producto hasta la primera seleccionadora.

Esta parte del proceso es muy importante por tener entre sus objetivos bajar la temperatura del producto, ya que es muy posible que haya aumentado en el recorrido desde la huerta hasta la empacadora, o mientras esperó su turno para ser transportada.

Además de ser el primer punto en donde se le quitarán las impurezas ajenas a la fruta, con el fin de mejorar su presentación.

2.5.7) Primera selección: esta selección se lleva a cabo para separar la fruta que no es apta para el empaque y por lo tanto para la comercialización. Toda aquella fruta que presente deterioros graves, quemaduras de sol, raspaduras o una madurez avanzada, será rechazada definitivamente, y así se evitará que ocupe espacio y tiempo en las futuras operaciones. Durante el recorrido los operarios separarán el material que no presenta las normas mínimas de calidad. (tabla 12)

2.5.8) Tratamiento hidrotérmico: se empleará con toda la fruta ya que varios países exigen este tratamiento como condición para el aseguramiento de la calidad en el mango de importación. Una vez pesados pasan a un tanque con agua caliente a temperatura controlada cuya finalidad es terminar

con el desarrollo de Antracnosis u otra enfermedad fungosa, ya que los daños fungosos se manifiestan claramente cuando las frutas alcanzan su madurez comercial.

Los mangos se vuelven a empacar en cajas de campo plásticas, las cuales son montadas en las canastillas antes mencionadas, en grupos de 52 cajas, éstas son llevadas cerca del tanque por un montacargas y ahí son levantadas por un polipasto, el cual las sumerge dentro de los tanques.

Los mangos deberán estar sometidos al tratamiento durante 90 minutos. Dentro de estos, la temperatura del agua debe ser 46°C y debe mantenerse constante durante el tiempo que dure el tratamiento. Las fluctuaciones en la temperatura no deben ser mayores a 1°C. (Frutícola, Abril 1989, vol 2, no.4) El control del tratamiento se efectúa desde una caseta que tiene a la vista todos los tanques.

Durante el tratamiento la fruta debe estar sumergida a 4 pulgadas mínimo por debajo de la superficie del agua. Una vez tratada la fruta debe pasarse a un área totalmente ajena a la fruta no tratada para evitar confusiones y nuevas infecciones.

Toda la fruta que haya sido tratada deberá llevar en el empaque una estampa con la leyenda "Tratado con agua caliente por APHIS-USDA".

Para verificar que se cumplan todas las normas del tratamiento hidrotérmico, USDA (United States Department of Agriculture {Departamento de Agricultura de los Estados Unidos}), mandará a un inspector que se encargará de

certificar el tratamiento antes de su primer uso y durante su uso. Este inspector será el encargado de aceptar o rechazar el cargamento.

La mercancía debe ser revisada cuidadosamente, ya que si se encuentra alguna larva al llegar al puerto de entrada del país importador, la empacadora será sancionada durante 60 días con el cierre de la misma, o bien le será negada la inspección durante tres meses.

Existen dos tipos de tratamiento hidrotérmico: el tipo jacuzzi y el de sistema continuo. En esta empacadora se pretende seleccionar el de tipo jacuzzi por cuestiones de espacio y de inversión.

2.5.9) Recuperación de temperatura: la fruta será sacada de los tanques de tratamiento para ser sumergida en un segundo tanque que contiene agua a temperatura ambiente que ayudará a acelerar la recuperación de temperatura, aquí estará un período de 10 minutos. Posteriormente se sacará la canastilla y se moverá al área cubierta de la empacadora, la cual tiene cortinas de aire en sus entradas para evitar el paso al interior de organismos ajenos a la fruta. Aquí reposará durante media hora, mientras tanto se cambia de carga el tanque de lavado para pasar a la siguiente fase y se descargan las canastillas.

2.5.10) Lavado: Se utilizará un tanque de lavado para que toda la superficie de la fruta sea expuesta al agua. Para

sacarlos del tanque se utilizará un elevador de rodillos, los cuales depositarán la fruta en una banda transportadora, la cual los conducirá a el siguiente paso.

El lavado tiene como finalidad limpiar la superficie de la fruta de los restos de tierra, de la goma natural que secreta el mango en el momento de corte y cualquier otro material ajeno a la fruta, con el fin de mejorar su presentación.

2.5.11) Secado: una vez lavado el producto, se le pasará a un transportador con rodillos de esponja donde se le quitará a la fruta el exceso de agua, el cual será absorbido por los mismos, los cuales estarán provistos de exprimidores para eliminar el agua que acumula cada rodillo. Al mismo tiempo los rodillos harán girar a la fruta para que el secado sea complementado por un ventilador en la parte superior de la zona de secado; con esta operación será mayor la facilidad para colocar el sello adherible. Por medio de dos bandas transportadoras se lleva la fruta a la segunda selección.

2.5.12) Segunda selección (por calidad): se seleccionarán manualmente por calidad, empleando en este punto del proceso, gente que conozca todo el desarrollo de la fruta. Se tendrán tres bandas, dos de las cuales estarán alimentando las líneas de empaque y la tercera, que se encuentra en medio será para depositar la fruta dañada y la cual será devuelta al productor.

Las frutas presentan muchas variaciones de calidad, debidas a factores genéticos, ambientales y de cultivo. Por lo que es necesario clasificarlas en grados de calidad, los cuales se encuentran especificados en normas de carácter general, que frecuentemente son oficiales y obligatorias.

En esta selección se tiene como objetivo eliminar los mangos que no sean aptos para la comercialización, separando todos aquellos que presenten alguna pudrición, inmadurez, raspadura, quemadura de sol o malformación, ya que no alcanzarán la calidad deseada.

Las alteraciones que se producen entre la recolección y el consumo de los productos son inevitables y experimentan perdidas en su calidad durante cualquier tiempo que transcurra por mínimo que este sea. Además, las lesiones que sufra la fruta por mal manejo, facilitarán la entrada de microorganismos que producen deterioros, por ello es preciso realizar una manipulación cuidadosa durante todos los pasos del proceso, evitando todas aquellas que no se requieran, además de utilizar recipientes limpios y bien diseñados.

El establecimiento de los grados de calidad ofrece como ventajas las protección al consumidor, mejora la calidad, mejora del precio, y es una forma de lenguaje común entre emparadoras, productores y consumidores.

La calidad de la fruta es pues, el factor más importante en el proceso comercialización. La clasificación se efectúa de acuerdo a los grados de calidad, posteriormente se realiza una selección de variedad y por último la de tamaño.

La clasificación general del mango se divide de acuerdo a tres grados de calidad ya establecidos, que se encuentran en la tabla 12. La calidad del producto debe ser revisada por inspectores de la SARH, SSA y de USDA.

Para esta selección se utiliza "la selección manual", que sigue siendo de empleo universal y se hace en base a los puntos señalados con anterioridad.

2.5.13) Clasificación: una vez hecha la selección por calidad se pasará a la clasificación del mango de acuerdo a su variedad y tamaño, la segunda es un indicador que se obtiene del número de frutos contenidos en una caja de 5 kgs. Por ejemplo si hay 12 mangos en la caja, el mango es del tipo 12. Esta clasificación se encuentra en la tabla 15
(1)

El número de mangos por envase de 5kg de capacidad es la siguiente: 10, 12, 14, 16 y 18 unidades.

2.5.14) Empaque: Inmediatamente después de la clasificación se realizará el empaque, depositando cada fruto en la caja, la cual será marcada para indicar la variedad de mango que contiene.

Además cada fruto deberá llevar el sello del proveedor. La caja llevará un relleno que amortiguará los movimientos de la fruta dentro de ella y así evitar posibles daños.

El motivo principal del empaque es aumentar las ventas, mejorando la presentación al consumidor, mientras que los

TABLA 15. Cantidad de fruta por caja y su disposicion.
Conafrut

Cantidad de fruta por caja	Disposicion
9	3 x 3
18	3 + 4 + 3
12	3 x 4
14	4 + 3 + 4 + 3
16	4 x 4
19	5 + 5 + 4 + 4
20	4 x 5
24	6 x 4

beneficios que se obtienen son: una mayor facilidad para su manejo, protección de la calidad del producto y disminución de pérdidas por daños mecánicos, climatológicos y biológicos.

El empaque es esencial para la seguridad de la fruta en su tránsito. El uso de contenedores fuertes ayuda generalmente a que las frutas lleguen al mercado en mejores condiciones que si no se utilizaran. Además se debe tomar en cuenta el tiempo que va a transcurrir durante el transporte de la fruta, para de ser necesario, acondicionar la fruta para prolongar lo más posible su vida útil. (2)

Los tipos de cajas con mayor aceptación para el mango son de madera, cartón y polietileno, en esta empacadora se utilizaran solo cajas de cartón por ser menor el espacio que ocupa dicho material antes de ser armadas las cajas, además de que desprende menor cantidad de desperdicio. La decoración de las cajas será distinta, según cada productor, pero todas las cajas deberán tener una capacidad de 5 kgs. y las dimensiones antes mencionadas. (fig. 2)

El producto normalmente se acomoda manualmente en una sola capa, sobre un material blando (viruta de madera, papel recortado, pedacería de plástico, etc.), que se utiliza en poca cantidad y solo para proteger al fruto de posibles golpes. Aquí se utilizará la pedacería de plástico, ya que es un material no orgánico y evitará el deterioro de la fruta.

En cada envase se colocaran solo mangos de una misma

calidad, cada mango debe quedar fijo con respecto a los que le rodean y a las paredes del envase, con el fin de evitar raspaduras, además el envase debe quedar lleno pero sin "colmo" (sin que queden apretados), para evitar daños por compresión.

Se recibirán cajas por medio de un transportador aéreo. Estas serán puestas en una base que es móvil y se ajustará a la comodidad del empacador, este la depositará en otra banda una vez empacada.

2.5.15) Etiquetado: una vez completa la caja, una segunda persona se encargará de poner las etiquetas autoadheribles con la marca del productor a cada fruta, las cuales deben quedar colocadas, de tal forma que puedan ser vistas en el momento en que se abra el empaque. Las cajas continuarán en la banda transportadora, que las llevará al siguiente paso.

2.5.16) Segunda inspección: antes de cerrar las cajas, se hará una última y breve inspección dentro de la planta, con el fin de verificar que toda la fruta lleve su etiqueta y haya sido empacada correctamente, según las especificaciones antes mencionadas.

2.5.17) Paletizado: las cajas serán fechadas y serán montadas bajo un patrón predeterminado denominado palet. Cada palet tiene 144 cajas, 8 que forman la base y 18 de altura.

Estos palets serán protegidos por piezas de cartón llamados esquineros, que facilitarán el fleje de las cajas. El paletizado se lleva a cabo para tener un control mayor sobre el empaque, de esta forma se conoce el contenido de cajas y se puede mover dentro de la planta con mayor facilidad y en menor tiempo que si las cajas estuvieran sueltas. Además al empacar el trailer en el que se va a ir el cargamento, es mucho mas fácil con el manejo de palets.

Los palets deben ser estibados, para facilitar su manejo y mantener un área libre para la circulación tanto de personal como de montacargas. Las estibas no deben obstruir el paso del aire, ya que este siempre sigue el camino que le ofrece menor resistencia, de no seguirse esta recomendación, se presentarán zonas de aire estancado que tendrán mayor temperatura y humedad, los cuales afectarán al producto.

2.5.18) Embarque: se empacarán los trailers que serán contratados por los clientes con 22 palets cada uno, se recomienda que sean refrigerados para alargar la vida de la fruta y evitar acelerar su madurez. En este punto la empacadora deja de responsabilizarse por la fruta, se llena una boleta como se indica en los cuadros 1 y 2, el productor deberá firmar de recibido.

El original se utilizara en la planta para fines administrativos y una copia se le entregará al productor.

2.6 Distribución de la Planta.

"Las necesidades de superficie en áreas de proceso se calculan en función a los distintos volúmenes de productos a manejar, así como a requerimientos especiales que se plantean en el proceso."(8)

Con este propósito, se establecen los parámetros de carácter general que permiten conocer en primera instancia las necesidades de dimensionamiento en áreas de procesamiento. En productos que plantean un tratamiento especial, se demanda de instalaciones especiales. En la tabla 16 se muestran las dimensiones del área de procesamiento aconsejadas por el SNA (Sistema Nacional de Abasto) para empacadoras de mango, que manejen distintos volúmenes de capacidad. En este cálculo se recomienda que la capacidad de operación del centro de acopio en turno y medio es igual a la reciba diaria máxima. Se tomó como base 10 m² construidos por tonelada de reciba diaria máxima.

Las necesidades de superficie en áreas de proceso se han calculado en función al volumen de producción a manejar; en este caso son necesarias instalaciones especiales como tratamiento hidrotérmico, que están calculadas en las áreas de procesamiento.

Se calcula una dimensión de áreas de procesamiento, oficinas, estacionamiento y patio de maniobras de 1700 m² que aproximadamente tendrá una capacidad de operación real de 40 toneladas por turno.

No existen áreas de almacenamiento ya que como la fruta

TABLA 16. Espacio recomendado dependiendo de la capacidad, para plantas empacadoras de mango.

Capacidad instalada/turno	Capacidad de operación/turno y medio	Dimensión de áreas de procesamiento
40 ton	80 ton	570 m ²
80 ton	160 ton	1,070 m ²
120 ton	240 ton	1,470 m ²
160 ton	320 ton	2,070 m ²
200 ton	400 ton	2,570 m ²

Fuente: Sistema Nacional de Abasto, 1984

se prepara para su empaque en estado fresco, se necesita movilizar lo más rápido posible para evitar que llegue en estado avanzado de madurez al consumidor. Debido a esto se forman palets que solo esperan el tiempo suficiente para ser armados y embarcados en los trailers, el cual no debe ser mayor de tres horas.

Es posible contar con un área para la ampliación, que no se encuentra incluida en estos cálculos, ya que existe terreno suficiente para su expansión cuando así se requiera.

Entre las instalaciones de servicio se cuenta con:

- Area administrativa
- Area de proceso
- Zona de tratamiento hidrotérmico
- Areas de carga y descarga
- Cobertizo para armado de cajas
- Caseta de vigilancia
- Estacionamiento
- Y en el caso de demora, se sugiere el uso de una cámara de pre-enfriamiento móvil.

a) Areas básicas y sus características: la nave de procesamiento es el lugar en donde se realiza el empaque de los productos. La nave será de tipo industrial, adaptada a la zona costera, contando con una estructura metálica de dos aguas y techada con lámina de asbesto o galvanizada, con una altura de 5 mts. en la parte más baja y de 7 mts en la parte más alta, y piso de concreto. La orientación y la existencia

de muros varía en función al clima del lugar. En clima caluroso, los muros no son necesarios. Considerando lo anterior y debido al clima de la zona no existirán muros, los cuales serán reemplazados por paredes de malla de mosquitero, con excepción de las oficinas, esto para facilitar la ventilación del lugar. Es recomendable que la superficie de la nave no sea inferior a 190 m², según el SNA, el cual considera que la superficie no debe ser inferior a 10 m² por tonelada de producto, en el día de máxima aportación.

El piso y los andenes laterales deberán de ser de cemento endurecido. Se debe disponer de instalación eléctrica, previendo la existencia de contactos. Las tomas de agua y desagües, deberán ubicarse en función del tratamiento de los productos.

b) Oficinas: tendrán las mismas características que el área de proceso pero contarán con muros más no con ventanas, las cuales serán también de malla de mosquitero.

c) Complementos: las demás zonas de servicio están consideradas como complementos de las instalaciones como son:

- Caseta de registro y vigilancia donde se controlaran todas las entradas y salidas de productos, personas y vehículos.
- Areas de carga y descarga: serán lo suficientemente amplias para permitir la maniobra de los camiones de carga

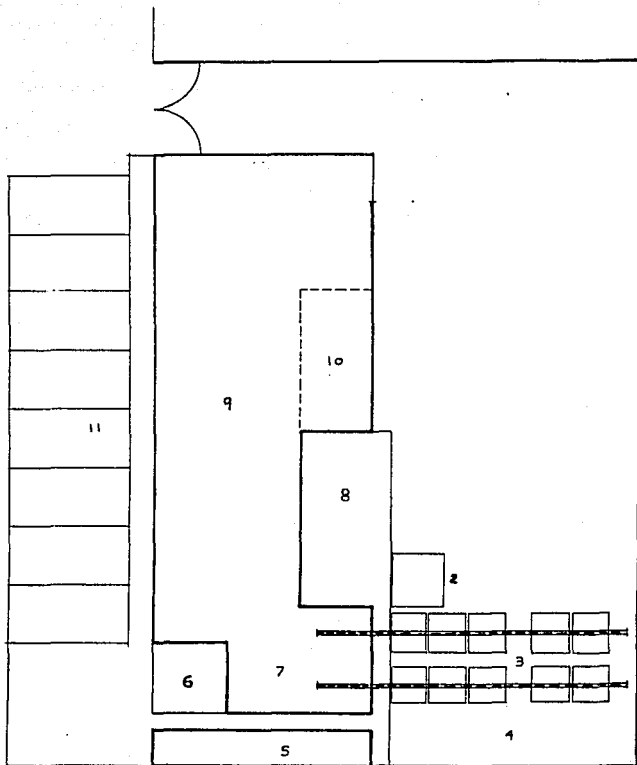
que se utilizan, tomando en cuenta el radio de giro de los trailers. En esta zona se ubicará la recepción de la fruta, un área para la primera selección y el tratamiento hidrotérmico, junto con las cajas de campo. Esta área tendrá una superficie que se basa en el número de camiones que se tenga previsto que afluyan a la empacadora, en un día de máxima concurrencia.

- Cobertizo para armado de cajas: estará ubicado dentro del área de proceso, es necesario poder contar con una superficie en donde se pueda almacenar el material para armar cajas durante 10 días, por lo cual se construirá un tapanco en la parte superior.

- Estacionamiento: serán en el frente para vehículos de pasajeros y en la parte trasera para camiones y trailers.

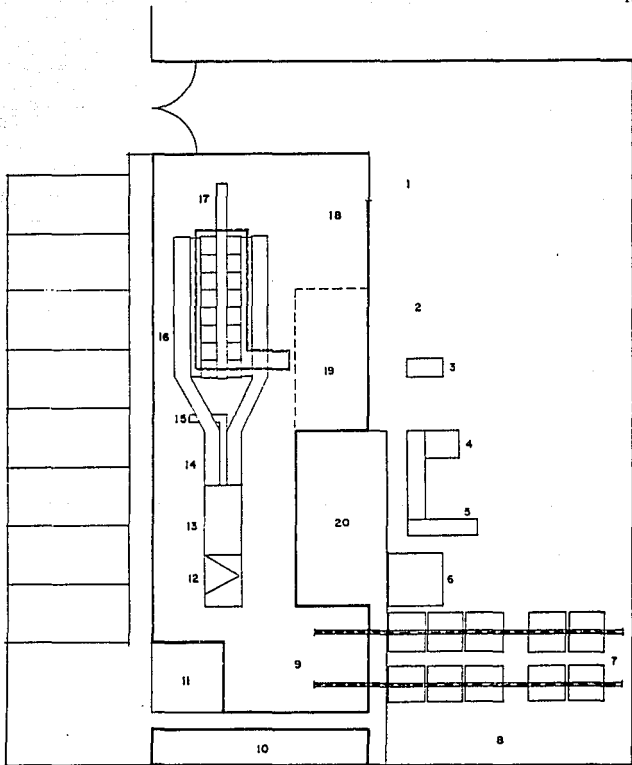
El plano general de la empacadora se puede observar en el plano 2 y la distribución o layout se encuentra en el plano 3.

- Area de ampliación: cuando se planea una expansión, es necesario considerar una superficie que sera destinada al crecimiento futuro de las actividades del centro de acopio, generalmente el área mínima recomendable es del 60% al 80% de la superficie ocupada inicialmente, aún cuando esta puede ser mayor en proyectos de desarrollo progresivo.



PLANO 2. Plano de la Empacadora.

1. Area de carga y descarga. Patio de maniobras.
2. Control del tratamiento hidrotérmico.
3. Zona de tratamiento hidrotérmico.
4. Controles de las instalaciones eléctricas e hidráulicas.
5. Oficinas
6. Entrada.
7. Area para recuperacion de temperatura.
8. Zona para almacenar cajas de campo.
9. Area de proceso.
10. Zona para armado de cajas.
11. Estacionamiento.



PLANO 3. Lay-Out

1. Patio de Maniobras
2. Zona de recepción
3. Báscula
4. Tolva de enjuague
5. Bandas para selección
6. Caseta de control
7. Equipo para tratamiento hidrotérmico
8. Controles de las instalaciones eléctricas e hidráulicas
9. Area para recuperación de temperatura
10. Oficinas
11. Entrada
12. Tina para lavado
13. Secadora
14. Bandas seleccionadoras
15. Banda rezagadora
16. Bandas para selección
17. Mesas de inspección
18. Zona de embarque
19. Cobertizo para armado de cajas
20. Almacenaje de caja de campo

III INSTALACIONES

3.1 Selección de equipo y Maquinaria.

"De acuerdo a las características de las zonas de producción, los centros de acopio deben tener la posibilidad de recibir distintos tipos de productos durante todo el año. Por lo tanto, se pueden establecer líneas de producción que permitan proporcionar servicios a varios productos, sobre todo en aquellos que plantean procesos similares de acondicionamiento, donde sea posible aprovechar parcial o totalmente las instalaciones y equipos que permitan acondicionar diferentes productos." (8)

La selección de los equipos corresponden a líneas cuyas capacidades varían, dependiendo del producto considerado desde 1.3 a 3 ton/hor, en el caso de líneas de baja capacidad y de 3 a 6 ton/hr en líneas de mediana capacidad. Debido a la capacidad estimada de la empacadora, se considera de mediana capacidad.

Los materiales de construcción, características de diseño y los mecanismos utilizados en la fabricación de estos equipos son muy similares entre los diversos fabricantes y proveedores de reconocido prestigio en esta industria.

La maquinaria que se utiliza en otras empacadoras del mismo estilo es:

- 1 pieza: transportador-alimentador de tanque a base de banda, rodillos y unidad motriz a base de motorreductor de 1 1/2" HP .

- 1 piezas: polipasto eléctrico con capacidad para 2 toneladas, montado en un trole deslizante sobre una viga de acero por encima del tanque de tratamiento para sacar las canastillas de los tanques
- 7 piezas: arrancadores e interruptores para motores del equipo, incluyendo cable, tubería conduit, condulets y demás accesorios eléctricos.
- 1 equipo registrador de temperatura con un rango de precisión de 0.3 grados fahrenheit, para la lectura individual de cada tina.
- 16 sensores de temperatura de alta precisión para tomar lectura de la temperatura en dos lugares distintos de la tina. (dos por tina).
- 16 microinterruptores de límite para controlar y señalar el llenado de la canastilla y la seguridad del tiempo de llenado (2 microinterruptores por tina).
- un lote de cable blindado para conectar los registradores, los sensores y microinterruptores, tubería conduit, condulets y accesorios para la instalación eléctrica de lo anterior.
- Un controlador de temperatura para adaptar a la válvula motorizada de paso de vapor, para controlar la temperatura del agua.
- Un sistema de tierra para los motores eléctricos.
- 10 piezas: Canastillas para introducir el mango en las tinas de tratamiento hidrotérmico, con una capacidad de 52 cajas de campo, terminadas con pintura esmaltada.

- 1 pieza: tanque para prelavado, de 5 mts de largo por 1.5 de ancho.
- 1 pieza: tolva para lavado, de 5 mts de largo por 1.5 de ancho, acabado con pintura esmaltada.
- 2 piezas: Banda elevadora de rodillos, para facilitar la salida de la fruta de los tanques, lleva un recubrimiento de fondo anticorrosivo. Son de 1 mt de ancho por 4 de largo.
- 1 lote: Equipo para tratamiento hidrotérmico, con 8 tanques para tratamiento y dos para recuperación de temperatura. Los tanque son de 2 metros por lado y con una profundidad de 3 metros.
- 1 pieza: Banda transportadora con rodillos de esponja, de 1.5 metros de ancho por tres de largo, cubierta por una estructura que lleva en la parte superior un ventilador para completar el secado.
- 2 piezas: Transportador de banda para selección de mango, de 60 cm de ancho, por 12 mts, de largo, con capacidad para 7 ton/hora, con mecanismos de rodillos y banda sanitaria, accionado con un motorreductor y transmisión por medio de catarinas y una cadena de acero integrado al transportador, lleva lateralmente un mesa inclinada de 1 mt de ancho por 12 mts. de largo, con separadores para los distintos tamaños de mango. Toda la mesa lleva acojinado de hule espuma forrado con vinil para evitar que el mango se maltrate. Todo el equipo lleva un recubrimiento de fondo anticorrosivo a base de cromato de zinc y terminado en pintura esmaltada.
- 1 pieza: Transportador de cadena para caja con producto

terminado de 40 cm de ancho por 12 mt de largo, para una capacidad de 7 ton/hora, con mecanismo de arrastre de cajas por medio de cadenas laterales accionadas por un motorreductor eléctrico y transmisión por medio de catarinas y cadena de acero.

Sobrepuesto al transportador lleva integrado un transportador de rodillos de giro libre, montados sobre una estructura de acero para deslizar las cajas vacías. Todo el equipo lleva un recubrimiento de fondo anticorrosivo a base de cromato de zinc y terminado en pintura esmaltada.

- 1 pieza: Transportador de cadena aérea para caja vacía de 40 metros de largo, con ganchos para colocar las cajas.
- 2 piezas: Mesa de inspección: de 2 mt de largo por 1 metro de ancho.
- 2 piezas: Flejadora manual
- 1 pieza: Báscula para 500 kg.
- 2 piezas: Montacargas, con una capacidad de 1 tonelada.

3.2 Instalación electromecánica

La instalación mecánica y eléctrica incluye a todo el equipo como son: transportadores de banda, tinas de calentamiento, tinas, sistema de bombeo, estructuras de soporte y demás accesorios.

Se tiene una demanda contratada de 150 KW y el consumo mensual de energía en la empacadora es de 147 KW. Este consumo se debe a que todos los motores son eléctricos, los cuales tienen potencias que varían de 3/4 HP hasta 10/15 HP,

pero la mayoría son de 1.5 HP

Existen dos calderas, una tiene una potencia de 60 HP y la otra de 20 HP, la segunda solo se utiliza como auxiliar. La caldera está conectada a un sistema suavizador de agua y a un tanque de condensados, existe tubería y válvulas para vapor y para el retorno de condensados, la instalación de la chimenea y del tanque de filtro para diesel.

También existe una planta de emergencia, para generar energía eléctrica con capacidad de 50 kw, que se acciona con un motor diesel de 96 HP, a 2,250 rpm y es de control de accionamiento manual, incluye un tanque de diesel de 300 litros y batería.

La instalación eléctrica de los transportadores consiste en: armado de la estructura, colocación de bandas, transmisiones, motores y fijación de los equipos, instalación eléctrica que incluye batería conduit, cableado, contras y monitores, condulets, conexión a motores y mano de obra.

3.3 Instalación hidráulica

Existe una cisterna con una capacidad de 80,000 litros, cantidad suficiente para el consumo diario. Además, se cuenta con un pozo profundo, el cual abastece a la empacadora en caso de que requerirse.

El consumo diario de agua en la empacadora se calculó en base a información recopilada en otras empacadoras y es de 60,000 litros.

3.4 Terreno

El terreno que se adquirirá, está ubicado como se mencionó con anterioridad, en el Rancho Cuixmala, ubicado en el km. 43.5 de la carretera Melaque-Puerto Vallarta.

La superficie del terreno será de 2500 m². La empacadora solo ocupará 1700 metros, pero se considera la adquisición para las futuras ampliaciones.

El terreno se encuentra en un solo nivel, y cuenta con un acceso de terracería desde la carretera de 100 metros, por lo cual el acceso del material para la construcción no sera difícil, ni tampoco el de la materia prima a la planta una vez terminada esta.

3.5 Obra civil

En la obra civil se cubren los puntos mencionados en el capítulo 2, que indican el tipo de planta que se requiere, como son: el área de procesamiento, oficinas, estacionamiento, patio de maniobras, área de tratamiento hidrotérmico, áreas de carga y descarga y caseta de vigilancia. Se deben considerar las condiciones del lugar (clima) y del proceso. También se incluye dentro de la obra civil, las instalaciones electromecánicas, así como las hidráulicas.

IV. SISTEMA DE ORGANIZACION

En toda empresa, existen problemas que se deben resolver; el medio por el cual se llega a la solución de estos problemas es el proceso administrativo. El proceso administrativo se encuentra formado por cuatro puntos que son: planeacion, organización, dirección y control.

4.1 Planeacion

La planeacion se puede decir, es el mejor curso de acción de una organización, para llegar al cumplimiento de sus objetivos. Aquí se decide cual es la misión de la empresa, cuales son los objetivos, cuales son las debilidades, oportunidades, retos y fortalezas de la empresa, que acciones toman los competidores y como se va a actuar, cuales son las necesidades mas relevantes de los clientes que no se cubren, cuales serán las estrategias y como llevarlas a cabo.

4.2 Organización

La organización es el proceso que determina como ubican y preparan los recursos con los que cuenta la empresa, para llegar al cumplimiento de la misión establecida. Aquí se debe tomar en cuenta la división de labores y la delegación de responsabilidades, como se combinan las labores con los departamentos y como se puede capacitar mejor al personal. Para analizarlo mejor se utiliza un organigrama como el que

se encuentra en la figura 8, el cual es a nivel gerencial.

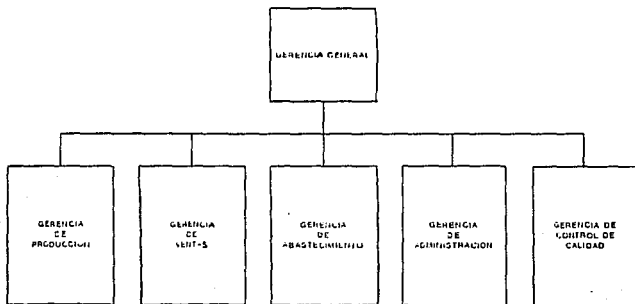
4.2.1 Organigrama de la empresa.

Es de suma importancia lograr una buena organización dentro de una empresa, lo cual se entiende como: " El proceso de definir y agrupar las actividades de la empresa, de manera que estas puedan asignarse lo mas lógicamente posible, y ejecutarse con toda efectividad" (11), ya que con esto se logrará una clara asignación de deberes, con el fin de obtener las ventajas de la fijación de responsabilidades. Con este tipo de organización se coordinan e integran todas las partes fundamentales de la empresa.

FIGURA 8

ORGANIGRAMA

(Nivel Gerencial)



4.2.1.1 Gerencia de Producción.

-Función Principal:

Es responsable de planear, coordinar, organizar y controlar las actividades del personal bajo su cargo, para cumplir los programas de producción, en este caso es el empaque, apengándose a la distribución de la planta establecida, a las normas de calidad, así como a las leyes y ordenamientos laborales vigentes.

-Responsabilidades:

- a) Adiestrar y motivar a su personal el cumplimiento de las normas de calidad requeridas.
- b) Vigilar que el personal bajo sus órdenes no genere desperdicios excesivos de materiales como de materia prima.
- c) Es responsable del buen uso y conservación del equipo de su área de trabajo.
- d) Conocer íntimamente su operación y poder diagnosticar y preveer dificultades.
- e) Implementar en el personal bajo sus órdenes el apearse a los procedimientos de operación.
- f) Vigilar que no falten los materiales necesarios en las líneas de empaque.
- g) Sugerir ideas o sistemas que originen economía en los procesos de empaque.
- h) Tomar acciones correctivas en el proceso productivo cuando surja un desperfecto.

cuadro 1. CONTROL DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

FECHA	PRODUCTOR	VARIEDAD	NO. CAJAS	PESO NETO KGS.	TOTAL FRUTA RECIBIDA

cuadro 2. TARJETA INDIVIDUAL DE ENTREGA DE FRUTA.

NOMBRE DEL PRODUCTOR:

FECHA	VARIEDAD	NO. CAJAS	PESO NETO KGS.	MUESTREO % KGS.	CONTROL CALIDAD			COSTO DEL EMPAQUE
					%E	%M1	%M2	

cuadro 4. TARJETA INDIVIDUAL DE ARMADORES DE CAJAS.

FECHA	nombre del empleado	pago/caja	no. de cajas

cuadro 5. CONTROL DE ARMADO Y EXISTENCIA DE CAJAS DE EMPAQUE.

FECHA	total armado	consumo	existencias

quadro 6. CONTROL DE CAJA DE CAMPO.

FECHA	NOMBRE DE PRODUCTOR	RECIBE	ENTREGA

cuadro 7. CONTROL DE FRUITA EMPACADA.

FECHA	variedad	total kgs..	numero de cajas con:							total de cajas	productor
			06	08	09	10	12	14	16		

Se usarán como apoyo para cumplir con estas responsabilidades los cuadros 2,3,4,5 y 7.

4.2.1.2. Gerencia de Ventas.

-Función Principal:

Determinar las necesidades del cliente, quedando establecidas mediante documentos y/o contratos todas las normas y especificaciones de empaque.

-Responsabilidades:

- a) Proporcionar toda la información necesaria a la gerencia de control de calidad, sobre todas las especificaciones requeridas por el cliente.
- b) Ser el retroalimentador de la empresa sobre la aceptación de todos los empaques realizados por la empresa.
- c) Elaborar en forma completa y oportuna, cualquier cotización sobre distintos servicios solicitados a la empresa.
- d) Realizar las ventas y mantener una proyección del comportamiento del mercado.

Los cuadros 1,2 y 7 serán el apoyo para este departamento.

4.2.1.3 Gerencia de Abastecimiento.

-Función Principal:

Es responsable de coordinar, comprar, transportar, recibir y almacenar los materiales requeridos en las diversas actividades de producción y mantenimiento de la empresa.

-Responsabilidades:

- a) Captar la materia prima que cumpla con los requerimientos especificados por las normas de calidad establecidas.
- b) Seleccionar proveedores confiables en base a una evaluación realizada con la gerencia de control de calidad.
- c) Mantener informados a los proveedores de los niveles de calidad requeridos por la empresa.
- d) Facilitar al proveedor información clara y completa sobre las especificaciones de la materia prima.
- e) Activar todos los pedidos y/o contratos que se establezcan para que se cumplan en el plazo acordado y con las especificaciones definidas.
- f) Mantenerse en contacto con los planes de empaque de la empresa, con el objetivo de estar en condiciones de conocer el estado de los inventarios de los diversos materiales empleados en el empaque.

En este departamento los cuadros 1,2,5 y 6, serán utilizados como apoyo.

4.2.1.4 Gerencia de Administración y Finanzas.

-Función Principal:

Es responsable de analizar y controlar los costos y el pago de impuestos de la empresa, cobrar a los clientes, así como pagar a los proveedores, aprobar los presupuestos, y tener al corriente los estados financieros de la empresa.

-Responsabilidades:

- a) Revisar los presupuestos ya sean de inversiones o de venta de servicios y compra de equipo.
- b) Vigilar que se efectúen los pagos, así como las cobranzas pendientes.
- c) Es responsable de vigilar que todos los empleados estén en nomina.
- d) Vigilar que se remunere correctamente a todas las personas que laboran en la empresa.

Para facilitar las funciones administrativas y financieras del departamento, se apoyarán en los datos obtenidos de los cuadros 1,2,3,4 y 7.

4.2.1.5 Gerencia de Control de Calidad.

-Función Principal:

Garantizar que los empaque efectuados sean de óptima calidad, verificando las actividades dentro de la empresa desde el recibo de la materia prima, hasta el embarque final del producto, con el fin de cubrir totalmente los requerimientos del cliente.

-Responsabilidades:

- a) Establecer y mantener un sistema bien documentado de aseguramiento de calidad, con el propósito de lograr la obtención de "Excelencia de la Calidad" en los productos.
- b) Establecer los estándares de calidad para la inspección tanto de materia prima, como de producto en proceso de empaque y producto empaçado.
- c) Asesorar al personal de producción e inspección en el entendimiento y aplicación de los procesos de control de calidad.
- d) Cooperar en la investigación, determinación y seguimiento de las acciones preventivas y correctivas dadas a problemas presentados durante el empaque.
- e) Elaborar y llevar un seguimiento de las estadísticas históricas, de las distintas calidades que se presenten.

Los requerimientos de calidad se encuentran en la tabla 12.

Los cuadros 1 y 2, se utilizarán como apoyo.

4.3 Dirección

La dirección son los pasos por medio de los cuales se llega al cumplimiento de la misión de la empresa, es decir cuando se hace, como se hace y en donde se hace, motivando al personal para que ejecute los planes tal como fueron establecidos. Se debe tomar en cuenta como influir en el personal para que sean más efectivos y eficientes, analizar

cuales son sus necesidades y que otros factores pueden afectar el liderazgo de la persona definida para ello, dentro de la empresa.

4.4 Control

El control es el proceso sistemático, mediante el cual, se puede verificar si la empresa esta alcanzando sus objetivos, llevando a cabo los planes de una efectiva y eficiente manera. Se pueden verificar los estándares que se emplean y cual es el nivel de actuación de acuerdo a esos estándares. También se debe llegar a un tiempo determinado sobre cada cuando serán revisados. Además se deben escoger distintos sistemas de control, para decifrar en caso de no estar cumpliendo con los objetivos, el motivo de este negativo y analizar como se puede elevar el nivel de actuación en un futuro.

V. ESTUDIO DE COSTOS

5.1 INVERSION

Dentro de la inversión se están considerando solo los costos de implantación, que abarcan la compra de terreno, obra civil y la adquisición de equipo y maquinaria.

5.1.1.Terreno

El precio de compra del terreno, es de \$30,000 por metro cuadrado. El terreno que se va a adquirir tendrá un área de 2500 metros cuadrados; la empacadora ocupará un poco más de dos terceras partes de él, pero se está considerando espacio disponible para futuras expansiones.

El costo total del terreno será \$75'000,000 de pesos.

5.1.2.Obra Civil

En la distribución de la planta que se encuentra en el capítulo 2, se especificó el tipo de construcción que se deberá llevar a cabo, según las características del proceso, y basándose en otras empacadoras del mismo tipo.

Se considera un costo de construcción de \$350,000 pesos por metro cuadrado; este precio incluye costos de instalaciones tanto hidráulicas como eléctricas. El presupuesto total para la construcción de la nave será de \$595,000,000.

5.1.3.Equipo y maquinaria

Dentro de la planta se ubicará una línea de

normalización para facilitar la selección manual de los productos en diversos tamaños, grados de madurez y calidad, (tablas 12) utilizando el equipo mencionado con anterioridad.

Se propone el siguiente presupuesto cotizado tomando como base el valor del dólar a la compra como 2,937 pesos. (Enero, 1991) Se dividió en base a la función del equipo y de las instalaciones:

- dos montacargas	80'500,000
- grúa viajera con polipasto	47'000,000
- 10 canastillas	4'000,000
- 1 tanque de prelavado	25'900,000
- 1 tolva para lavado	9'000,000
- un equipo para tratamiento hidrotérmico tipo jacuzzi con ocho tanques de agua caliente	353'000,000
- dos tanques para agua a temperatura ambiente	16'800,000
- sistema para control de temperatura	77'200,000
- 2 bandas elevadoras	12'300,000
- 1 banda transportadora con rodillos de esponja (secado)	39'500,000
- 2 mesas de inspección	800,000
- una banda transportadora de cadena aérea	28'600,000
- dos flejadoras	1'300,000
- instalación eléctrica y mecánica	80'400,000
- planta de emergencia	42'100,000

- equipo de selección y empaque	100'900,000
- bascula 500 kg	1'300,000
- diablos y herramientas menores	700,000
- 600 cajas de campo	2'040,000

SUB TOTAL	925'240,000
10% I.V.A	92,524,000

TOTAL	1,017'764,000

El costo de la inversión sera 1'685,520,000. Pero debido a la situación económica del país la cual puede afectar estos costos, se considerará el 10% de aumento en el costo de la obra civil para imprevistos, ya que el terreno, una vez adquirido no tendrá fluctuaciones en su precio y por otro lado la maquinaria y el equipo mantendrán fijos sus precios en base a los términos acordados cuando se efectuaron las cotizaciones.

Por lo tanto el costo total de la inversión será:

-Terreno	75'000,000
-Obra Civil	595'000,000
--+ 10% de imprevistos	59'500,000
-Maquinaria y equipo	1,017'764,000

TOTAL	1,747'264,000

5.2 Costos de Operación.

Como en cualquier empresa los costos operativos de la empacadora son un reflejo de la eficiencia en la producción y pueden afectar directamente la economía de la planta.

Estos costos han sido calculados, estimando que se llegue a la producción esperada, esto es, empaacar mínimo 2 trailers diarios, que equivalen a 6336 cajas diarias.

Los costos operativos son todos aquellos que influyen en los gastos directos del proceso, como lo es la mano de obra directa, los consumos de energía, combustible y agua, así como de todos los materiales involucrados en el proceso.

5.2.1. Costos por consumo de energía

El costo promedio del consumo mensual es de 3'500,000 aproximadamente. Lo cual incluye el pago de la demanda contratada y el consumo.

5.2.2. Costos por consumo de agua

Se consumen 60,000 litros de agua diariamente, que arrojan un costo de 1'500,000 mensual.

5.2.3. Costos por consumo de combustible

Se consumen aproximadamente 21,500 litros de combustible al mes, lo cual da un costo promedio de 15,050,000 pesos.

5.2.4. Mano de obra directa

Se incluye a todo el personal encargado de la recepción, tratamiento, selección, empaque y embarque de la fruta. Toda aquella persona que se vea involucrada directamente con el producto y su empaque. No existe pago por destajo, todos los sueldos son sueldos fijos, más las horas extras que se laboren.

5.2.5. Materiales directos

Incluye en este caso, las cajas y la retacería que se utiliza como relleno, además del fleje y los esquineros.

Mano de obra directa

- recepción (30)	30'000,000
- selección y empaque (20)	22'000,000
- tratamiento (10)	12'000,000
- estiba y carga (10)	9'000,000

subtotal	73'000,000

Servicios

- combustible	15'050,000
- electricidad	3'600,000
- reparaciones	2'000,000
- agua	1'500,000

subtotal	22'150,000

Materiales

- retacería plástica y cajas 2,100 c/u	399,168,000
- fleje	2,250,000
- esquineros	2,112,000

subtotal	403'520,000

Cuotas extras

- Cuota SARH por trailer 150,000	9'000,000
- Certificado fitosanitario de origen \$1000 por cada 28 kgs.	33'942,857

	42'942,857

TOTAL 541,622,857

5.3. Costos de Administración.

Costos administrativos se le denomina a todos aquellos gastos que no se ven involucrados directamente con el producto, y no aumentan su costo unitario, como son los sueldos de todo el personal no involucrado en el empaque, llamado mano de obra indirecta y los gastos de oficina.

5.3.1. Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta involucra a todo el personal que no maneja directamente el producto, como lo es el personal encargado de ventas, o de control de calidad, y los costos que devengan por su colaboración dentro de la empacadora, son independientes del volumen que se produzca, por lo tanto se le denomina mano de obra indirecta.

5.3.2. Gastos Financieros

Entre los gastos financieros se toma la depreciación del equipo, con un 10% anual a 10 años, mientras que la del edificio, se está tomando al 5% anual a 20 años.

Costos administrativos y mano de obra indirecta

- gerentes (5)	20'000,000
- gcia. general	6'000,000
- secretarías (3)	3'600,000
- velador y vigilantes (3)	2'700,000
- contabilidad (1)	3'000,000
- inspectores (2)	7,000,000

subtotal	42'300,000
- gastos de oficina y teléfono	7'000,000

subtotal	7'000,000

Gastos financieros	
- depreciación maquinaria	33'925,467
- depreciación edificio	10'098,333

	44'023,800
TOTAL	93'323,800

5.4. Costo unitario

El costo unitario se deriva de la división de los costos variables entre el volumen de producción, más la división de los costos fijos entre esa misma cantidad. A partir de ello se determinará el precio de venta unitario del servicio, esto es, el precio que se le proporcionara a cada cliente por empaquetar su producción de mango; este precio siempre será superior al costo del producto, para poder incurrir en utilidades.

En este caso se considera un costo unitario de 2,849 pesos, el cual se obtuvo de los costos fijos que se sumaron a los costos variables y se dividieron entre la producción de 6336 cajas, dando como resultado la cantidad mencionada.

5.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la intersección de la recta de costos variables con la de utilidades por venta. Es el punto en donde no existen pérdidas ni ganancias.

Se consideran costos variables todos aquellos costos

operativos, mientras que se consideran costos fijos los administrativos. Los primeros varían según el volumen de producción, mientras que los segundos permanecen constantes.

La fórmula para determinar el punto de equilibrio es:

$$V_m = \frac{cf}{p - cv}$$

en donde:

V_m : volumen de operación

cf : costo fijo

cv : costo variable unitario

p : precio de venta

Si los valores que se han calculado mensualmente, se convierten a costos diarios y se les sustituye en la fórmula, se determinará el precio de venta del punto de equilibrio, los valores de los costos fueron tomados de los mencionados anteriormente, mientras que el precio de venta, se estableció en un promedio de los precios otorgados por distintas empacadoras de la misma fruta:

V_m : ?

cf : 3'137,793

cv : 18'054,095

p : 4,050

$$V_m = 3'137,793 / (4050 - 2849)$$

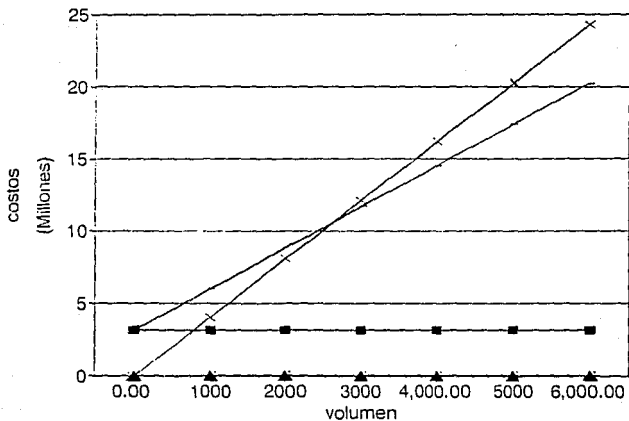
$$V_m = 2,613$$

Por lo tanto el punto de equilibrio son 2,613 cajas diarias. Esto quiere decir que si se empaca un número menor estaremos en la zona denominada de pérdidas, mientras que si se empaca un número mayor de cajas, estaremos en la zona de ganancias. Por lo tanto se debe pretende superar el punto de equilibrio.

La gráfica en donde se indica el punto de equilibrio es la número 5.

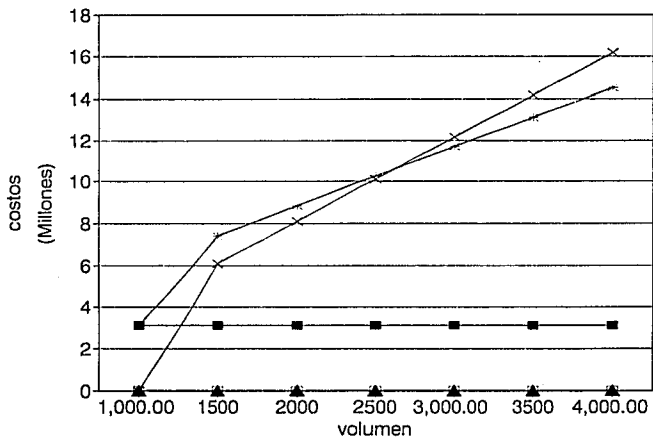
PUNTO DE EQUILIBRIO

grafica 5



PUNTO DE EQUILIBRIO

grafica 5



VI. RECUPERACION DE LA INVERSION

La evaluación de un proyecto, nos lleva al cálculo de factores de importancia como lo es la recuperación de la inversión, considerado como uno de los puntos de mayor importancia dentro de un proyecto, ya que de ello depende la decisión que pueda tomar el inversionista y el riesgo que pueda correr.

Al evaluar un proyecto se originan dos áreas importantes: la técnica y la económica; sin embargo es de conocimiento general que las decisiones adoptadas en los aspectos técnicos, afectan directamente y se reflejan en los aspectos económicos.

Esta evaluación arrojará el índice de rentabilidad del proyecto, mediante el cual los inversionistas tomarán una decisión, y el cual revelará si los recursos de la empresa son aprovechados al máximo.

Para el cálculo de la rentabilidad existen distintos métodos, los cuales se diferencian básicamente en la forma de considerar los flujos de efectivo y las inversiones, de entre los cuales emplearemos el método de la tasa interna de retorno. Este método determina la rentabilidad de un proyecto, con base en el valor presente neto de los flujos de efectivo calculados a diversas tasas de rentabilidad. "La tasa de rentabilidad que aplicada a los flujos de efectivo anuales durante el periodo considerado permite igualar la suma de los flujos de efectivo actualizados con

la inversión prevista, es la tasa interna de rendimiento del proyecto, osea el interés estimable sobre la inversión no recuperada a través de los flujos de efectivo anuales."

(13).

La tasa de rentabilidad de un proyecto es un índice de su justificación económica dentro de la evaluación social del mismo, sin embargo las magnitudes de las variables que intervienen en su determinación se valoran no solamente a precios de mercado, sino también a precios sociales; esto se debe a que los precios que se registran en cualquier transacción de un bien o servicio, se ven afectados también por las leyes de la oferta y la demanda, las cuales se consideran como efectos sociales.

En el mundo real, existen pues factores que distorsionan el movimiento de la oferta y la demanda, como lo son los aranceles proteccionistas, las restricciones a las importaciones y exportaciones, los tipos de cambio, los controles oficiales sobre los tipos de interés capital, sobre los precios de materias primas y productos, sobre los volúmenes de producción y ventas, la acción de los monopolios industriales y comerciales sobre la producción y los precios de venta, así como las presiones del gobierno para elevar salarios.

Por todo lo anterior, las modificaciones que se han propuesto para ajustar los precios de mercado, con el fin de poder estimar los costos y beneficios de un proyecto de la manera más representativa, consisten en eliminar de

dichos precios las influencias de estos factores de distorsión, tales como impuestos, subsidios y tipos de cambio.

Además de la tasa interna de rendimiento, es necesario calcular el tiempo de recuperación de la inversión, el cual como su nombre lo indica, es el período en el que la suma de las utilidades netas más las depreciaciones permite recuperar la inversión del proyecto. Este se calcula acumulando el flujo de efectivo anual, hasta que esta suma iguale o supere a la inversión inicial. El año en el cual este evento ocurre, señala el periodo de recuperación de la inversión.

Para conocer el flujo de efectivo del proyecto en los primeros 10 años de operación de la planta se presentan estados de resultados en la tabla 17, los cuales indican aumentos de producción del 10 y 20% anual. De estos se consideraran las utilidades netas para generar los flujos de efectivo, las cuales se puedan consultar en la tabla 18. De esta última tabla se tomaron los datos para obtener la tasa interna de retorno, la cual es de 22.36% con un aumento del 10% anual, y del 34.97% con un aumento del 20% anual (Estos calculos se hicieron para enero de 1991, cuando los cetes daban 21.4%: (Folleto informativo Inverlat, enero 1990).

El tiempo de recuperación de la inversión se considera en el momento en que el flujo de efectivo acumulado supera a la inversión inicial, lo cual ocurre como se puede observar en el cuarto año, en los dos casos.

TABLA 17.

UTILIDADES CON UN AUMENTO DEL 10% ANUAL										
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	2,430,000,000	2,673,000,000	2,940,300,000	3,234,330,000	3,557,763,000	3,913,539,300	4,304,893,230	4,735,382,553	5,208,920,898	5,729,812,889
CV	1,709,670,000	1,880,637,000	2,068,700,700	2,275,570,770	2,503,127,847	2,753,440,632	3,028,784,695	3,331,663,164	3,664,829,431	4,031,312,429
CF	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800
UTILIDAD BRUT.	626,196,200	698,229,200	777,465,500	864,625,430	960,501,353	1,065,964,868	1,181,974,735	1,309,585,589	1,449,957,528	1,604,366,660
PAGO CREDITO	144,000,000	144,000,000	294,000,000	276,000,000	258,000,000	240,000,000	222,000,000	204,000,000	186,000,000	168,000,000
PTU	48,219,620	55,422,920	48,346,550	58,862,543	70,250,135	82,596,487	95,997,474	110,558,559	126,395,753	143,636,666
UTILIDAD NETA	433,976,580	498,806,280	435,118,950	529,762,887	632,251,218	743,368,381	863,977,262	995,027,030	1,137,561,775	1,292,729,994

UTILIDADES CON UN AUMENTO DEL 15% ANUAL										
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	2,430,000,000	2,916,000,000	3,499,200,000	4,199,040,000	5,038,846,000	6,046,617,600	7,255,941,120	7,255,941,120	7,255,941,120	7,255,941,120
CV	1,709,670,000	2,051,604,000	2,461,924,800	2,954,309,760	3,545,171,712	4,254,206,054	5,105,047,265	5,105,047,265	5,105,047,265	5,105,047,265
CF	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800	94,133,800
UTILIDAD BRUT.	626,196,200	770,262,200	943,141,400	1,150,596,440	1,399,542,488	1,698,277,746	2,056,760,055	2,056,760,055	2,056,760,055	2,056,760,055
PAGO CREDITO	144,000,000	144,000,000	294,000,000	276,000,000	258,000,000	240,000,000	222,000,000	204,000,000	186,000,000	168,000,000
PTU	48,219,620	62,626,220	64,914,140	87,459,644	114,154,249	145,827,775	183,476,005	185,276,005	187,076,005	188,876,005
UTILIDAD NETA	433,976,580	563,635,980	584,227,260	787,136,795	1,027,388,239	1,312,449,971	1,651,284,049	1,667,484,049	1,683,684,049	1,699,884,049

TABLA 18. FLUJO DE EFECTIVO

AUMENTO DE 20%

PERIODO	FLUJO
0	(1,747,264,000)
1	(1,313,287,420)
2	(749,651,440)
3	(165,424,180)
4	621,712,616
5	1,649,100,855
6	2,961,550,826
7	4,612,834,875
8	6,280,318,924
9	7,964,002,973
10	9,663,887,022

AUMENTO DE 10%

PERIODO	FLUJO
0	(1,747,264,000)
1	(1,313,287,420)
2	(814,481,140)
3	(379,362,190)
4	150,400,697
5	782,651,915
6	1,526,020,296
7	2,389,997,558
8	3,385,024,588
9	4,522,586,363
10	5,815,316,357

La decisión del aumento de producción depende del factor riesgo que se decida tomar, esto implica que también se puede aumentar la producción en un porcentaje intermedio, pero siempre mayor al 10% anual para que sea un proyecto factible.

CONCLUSIONES

Debido a los cambios que se han presentado en la economía del país, es de suma importancia emplear todos los recursos que sean necesarios para la generación de divisas, es por ello que el empaque de fruta fresca presenta una opción más para dicha generación.

Por otro lado, con la firma de los tratados de libre comercio que se está realizando con diversos países, México tendrá mayor posibilidad de ingresar a mercados extranjeros, lo cual presenta otra posibilidad para contribuir a mejorar la economía del país.

La materia agrícola del país, se ha visto abandonada por mucho tiempo, ya que las comunidades estuvieron inmigrando a las urbes del país, siendo este proyecto una forma de retener a dichas personas, con la generación de empleos, de lo cual se derivará la generación de infraestructuras más desarrolladas, lo cual se puede estudiar como una forma de descentralización, que no solo requiere la ciudad de México, sino que se está convirtiendo en una solución necesaria para otras ciudades que están en desarrollo.

El empaque de la fruta fresca eleva la presentación del producto, por lo cual la demanda aumentará, ya que como se mencionó con anterioridad, los consumidores están dispuestos a pagar el precio en el que se les presente la fruta, siempre y cuando esta sea de buena calidad y tenga una buena presentación.

Otro punto que se trata de evitar con la realización de

este proyecto, es eliminar el mayor número posible de intermediarios, con lo cual se verá afectado el precio de venta del producto, que sería disminuido, y generando esto, una mayor demanda.

La zona para la cual está planteado el proyecto, genera una producción suficiente para poder establecer el centro de acopio, sin embargo el proceso está realizado de tal forma que en cualquier zona que presente una producción igual o superior a la estudiada, se pueda llevar a cabo.

Una vez analizada la rentabilidad del proyecto y el estudio de mercado, se presenta el presente proyecto como una buena inversión, que no solo beneficiara al inversionista, sino que también sera de beneficio para la economía del país.

INDICE DE ANEXOS

MAPAS

1. Regiones que cultivan mango en el país. pag.6
2. Regiones del estado de Jalisco que cultivan mango. pag.38
3. Empacadoras establecidas. pag.53
4. Mapa de Jalisco. pag.56
5. Ríos de Jalisco. pag.57
6. Distribución de climas en el Estado de Jalisco. pag.58
7. Distribución de tipos de vegetación del Estado de Jalisco. pag.59
8. Empacadoras necesarias en el Estado de Jalisco. pag.60
9. División de municipios del Estado de Jalisco. pag.63
10. Plano para la microlocalización de la empacadora. pag.64
11. Carreteras del Estado de Jalisco. pag.66
12. Ubicación de aeropuertos y pistas aéreas del Estado de Jalisco. pag.67

FIGURAS

1. El mango. pag.13
2. Esquema de la caja de cartón. pag.43
3. Etapas de madurez del mango Haden. pag.49
4. Ruta de proceso. pag.72
5. Línea de normalización para la empacadora. pag.75
6. Planos de la línea de normalización de la empacadora. pag.76
7. Flujo de proceso. pag.78
8. Organigrama. pag.110

TABLAS

1. Producción nacional de mango. pag.8
2. Importaciones europeas de mango. pag.20
3. Exportaciones mexicanas. pag.29
4. Producción nacional de frutas. pag.31
5. Producción estatal de mango. pag.32
6. Cultivos por regiones en el Estado de Jalisco. pag.35
7. Producción del Estado de Jalisco por regiones. pag.36
8. Producción del Estado de Jalisco por regiones. pag.37
9. Sistema de control de plagas para el cultivo de mango. pag.46
10. Relación de empacadoras establecidas en el país. pag.54
11. Relación de empacadoras necesarias en el país. pag.62
12. Control de calidad. pag.69
13. Sistema de control estadístico. pag.80
14. Sistema de control estadístico. pag.81
15. Tamaños y distribución de mango en el empaque. pag.90
16. Requerimientos de espacio para empacadoras. pag.95
17. Estado de resultados. pag.138
18. Flujo de efectivo. pag.139

PLANOS

1. Ruta de proceso. pag.73
2. Plano de la empacadora. pag.99
3. Lay-out. pag.101

GRAFICAS

1. Producción nacional en toneladas. pag.9
2. Producción nacional en hectáreas. pag.10
3. Exportaciones de fruta fresca. pag.30
4. Producción estatal de mango. pag.33
5. Punto de equilibrio. pag.133

CUADROS

1. Control de recepción de materia prima. pag.112
2. Tarjeta individual de entrega de fruta. pag.113
3. Relación de personal que trabaja en la empacadora. pag.114
4. Tarjeta individual de armadores de cajas. pag.115
5. Control de armado y existencia de cajas de empaque.
pag.116
6. Control de caja de campo. pag.117
7. Control de fruta empacada. pag.118

BIBLIOGRAFIA

- 1- Conafrut,
EMPAQUE E INDUSTRIALIZACION DEL MANGO EN MEXICO,
serie especial,
folleto no. 32,
México,
1975.
- 2- León Félix, Marco Antonio,
INDUSTRIALIZACION DE VARIEDADES MEJORADAS DE MANGO KENT Y
KEITT
Unam, Fac. de Química,
México,
1982.
- 3- SARH,
RESUMENES ANALITICOS DE MANGO I Y II
folleto informativo no 2,
SARH, INIA,
México,
1985.
- 4- Lakshminaraya,
ESTUDIOS PRELIMINARES EN SELECCION DE MANGO,
Conafrut SAG,
serie investigaciones fisiológicas. 6,
México,
1975.
- 5- González Santos, Armando,
PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DEL MANGO EN MEXICO,
Fira,
México,
1975.
- 6- Centro de Comercio Internacional,
FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS FRESCAS DE ORIGEN TROPICAL
Y DE FUERA DE TEMPORADA; ESTUDIO SOBRE DETERMINADOS
MERCADOS EUROPEOS
CEE,
Ginebra, Suiza,
1987.

- 7- Sna,
JALISCO: FRUTAS Y HORTALIZAS. DIAGNOSTICO PARA LA
INSTALACION DE CENTROS DE ACOPIO,
Sna,
México,
1989.
- 8- Sna,
CENTROS DE ACOPIO (NORMAS DE PLANEACION),
Secofi,
México,
1984.
- 9- Er B., Pantastico,
POSTHARVEST PHYSIOLOGY HANDLING AND UTILIZATION OF
TROPICAL AND SUBTROPICAL FRUITS AND VEGETABLES,
Phoenix press Inc.,
1975, 1a.
- 10- INEGI,
CUADERNO DE INFORMACION PARA LA PLANEACION DEL ESTADO
JALISCO,
Inegi,
México,
1989.
- 11- Grant R., Eugene,
MANUAL DE LA INGENIERIA ECONOMICA Y ORGANIZACION
INDUSTRIAL,
C.E.C.S.A.,
1967.
- 12- Entrevista:
Lic. José Ernesto Solis Gil, director de la Compañía de
Alimentos El Delfin, S.A. de C.V., Octubre, 1990.
- 13- Entrevista:
Sr. Francisco Taboada G, administrador del rancho
Atlántida, Octubre, 1990.