
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE INGENIERIA

12² Gen



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IMPLANTACION DE UN SISTEMA PRODUCTIVO EN UNA
EMPRESA AGRICOLA CON FINES DE EXPORTACION

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A

JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

GUADALAJARA, JAL. 1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Introducción.....	1
Antecedentes.....	2

CAPITULO 1

Descripción de la Situación Actual

Localización.....	4
Distribución de Planta.....	4
Estructura Organizacional.....	9
Metodo Actual de Producción.....	14
Cursograma Sinoptico.....	17
Lista de Maquinaria.....	19
Empaque.....	22
Normas de Calidad.....	25
Cajas.-Especificaciones de Empaque.....	27
Rendimiento por Hectárea.....	27
Costo de Producción por Hectárea.....	28

CAPITULO 2

Tendencia de Mercado

Oferta-Demanda.....	30
Transporte.....	32
Mercado Nacional.....	33
Importancia Económica y Social.....	33
Exportación por Estados.....	34
Exportación por Aduanas.....	35
Exportación por Meses.....	36
Exportación por tipos de Transporte.....	37

Estudio sobre el Melón.....	43
Conclusiones.....	56

CAPITULO 3

Implantación del Nuevo Sistema	
Generalidades.....	57
Metodo de Producción California.....	59
Cursograma Sinóptico.....	64
Pista aerea.....	66

CAPITULO 4

Planteamiento General	
Ruta Crítica.....	68
Diagrama de Gantt.....	72
Programación del Trabajo.....	77

CAPITULO 5

Evaluación Económica	
Análisis de Costos por Hectárea.....	82
Costos de Hora Máquina.....	87
Rendimiento por Hectárea.....	95
Conclusiones.....	95
Bibliografía.....	96

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

El objeto de este tema de Tesis tiene carácter práctico tendiente a solucionar el problema de baja productividad existente en una empresa agrícola con fines de exportación.

La optimización correspondiente se logrará a través del diseño e implantación de un sistema productivo mejorado que permita alcanzar los objetivos antes mencionados.

A N T E C E D E N T E S

La técnica agrícola ha llegado a nuestro país a través de la frontera norte y actualmente el desarrollo logrado ha quedado limitado a la misma Zona. Comparando esta realidad con la prevaleciente en la Zona Sur del país, es verdaderamente preocupante la situación que impera dados los métodos utilizados que son muy tradicionalistas como es el caso de la preparación y siembra de la tierra a base de mulares.

Según lo reportan las estadísticas la Zona Sur contribuye con 9% a la exportación hortofrutícola en tanto la Zona Norte contribuye con 81%. A simple vista podemos ver el atraso existente, siendo de gran importancia voltear la vista hacia ellos y de inmediato aplicar con sus obligadas variantes, las técnicas que dieron gran progreso económico, político y social al norte de nuestro país.

La infraestructura necesaria para la agricultura que incluye empaques, almacenes es escasa y en algunos ca-

son inexistente.

Las vías de comunicación son suficientes, por lo que la producción se transporta por carretera hasta su -- mercado.

No así las ferroviarias, que son escasas y son muy importantes dado que es una transportación masiva.

CAPITULO

I

DESCRIPCION DE LA SITUACION

ACTUAL

C A P I T U L O 1

La empresa Agrícola a la que se refiere el siguiente estudio, se denomina Union Agrícola de Productores de Hortalizas Grupo la Ceiba, y actualmente su giro principal es la exportación de Melón a los Estados Unidos.

L O C A L I Z A C I O N :

La empresa Union Agrícola Union Agrícola Local de Productores de Hortalizas Grupo la Ceiba, se encuentra localizada en el Estado de Guerrero, en el Municipio de Florencio Villarreal Comunidad de 4 Bancos, en el Rancho la Ceiba en la Fig. 1 se ilustra la localización de la Empresa.

D I T R I B U C I O N D E P L A N T A :

Al igual que como cualquier otra empresa productora de bienes, la empresa agrícola también tiene -- una distribución de planta, en la cual se llevará a cabo la operación del sistema productivo.

Haciendo una analogía entre una empresa agrícola y una empresa automotriz tenemos:

En la empresa Automotriz se cuenta con un almacén de insumos y de materia prima, el cual contiene lámina en rollo para la formación de la carrocería, llantas, instrumentos de medición, pintura, etc, mientras que las funciones del almacén en la empresa Agrícola son: Contener insumos como semillas, insecticidas, herbicidas, fertilizantes y demás implementos agrícolas.

En la empresa Automotriz el departamento de maquinado ejecuta troquelados, fresados, esmerilados, torneados, etc., mientras que en la empresa Agrícola este departamento equivaldría al trabajo sobre la tierra como subsoleo, barbecho, rastreo, etc., esto realizado con tractores e implementos agrícolas a cada actividad.

En la empresa Automotriz el departamento de ensambles, arma todas las piezas que forman el automóvil. Lo propio en la empresa Agrícola sería el empaque, que consiste en armar la caja, depositarla sobre los rodillos transportadores, colocar la fruta en las cajas, pegar calcomanías a cada uno de los frutos visibles y estibarlas por tamaños.

En la empresa Automotriz el departamento de control de calidad verifica que se cumplan los estanda-

res de producción de las piezas que forman el automovil mientras que en la empresa Agrícola el mismo departamento se encarga de verificar que la fruta cumpla con los requerimientos de exportación, los cuales son, tamaño - color uniforme, consistencia del fruto y ausencia de -- manchas.

En la figura No. 2 se ilustra la distribución de Planta.

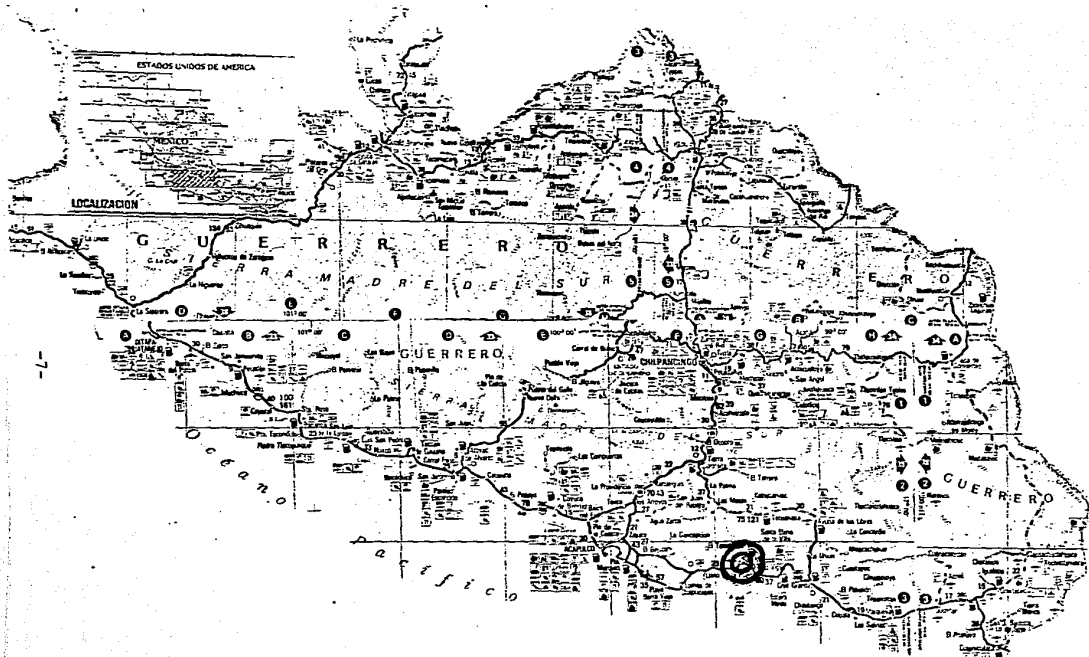


Fig.1

DISTRIBUCION DE
PLANTA

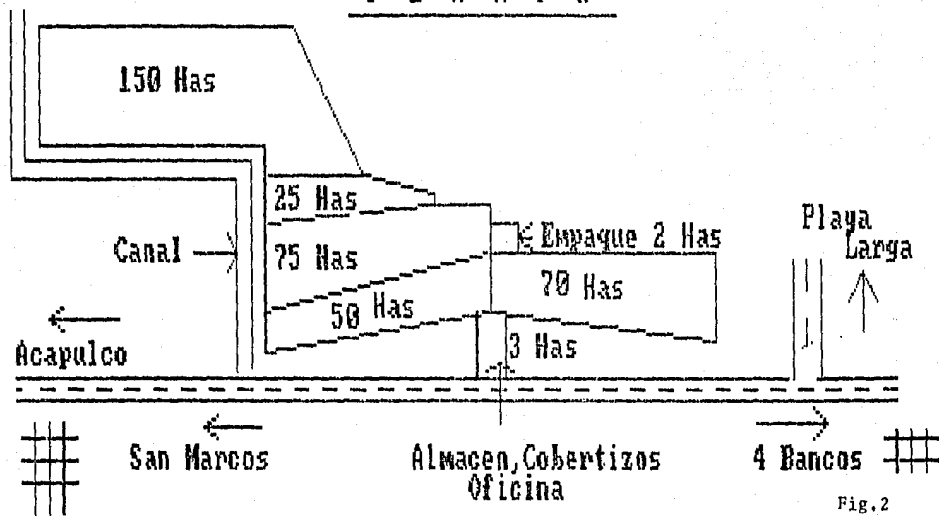


Fig.2

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

PUESTO

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Dir. Gral.

Tiene a su cargo la Empresa, el financiamiento y la comercialización del producto en los mercados Nacional y de Exportación.

Realiza la toma de decisiones importantes para el funcionamiento de la Empresa.

Aprueba los programas generales

Bajo su mando tiene al Contador, al Gerente de producción y al técnico.

Gte. Producción

Control de la producción

Control y organización de todo el personal de campo.

Elaboración del programa financiero

Aprueba los programas de producción

Aprueba y ordena las compras de insumos

Aprueba programas de mantenimiento

Aprueba la producción de la maquinaria y el equipo.

Tecnico

Elabora la programación de siembras y ordena su realización.

Ordena la aplicación de los diferentes productos químicos de acuerdo a la evolución de la planta.

Elabora las solicitudes de compra de insumos de su area.

Realiza la programación de riegos

INDTE. MAQ.

Realiza la programación del trabajo de la maquinaria y del equipo.

Vigila y coordina las reparaciones

Elabora los programas de mantenimiento preventivo y correctivo

Elabora las solicitudes de compra de combustibles, lubricantes, refacciones y herramientas además de solicitudes de trabajos

Electromecánicos en talleres ajenos a la empresa.

Tiene bajo su mando a los mecánicos y operadores del equipo.

Operador

Notificar al Intendente de Maquinaria las fallas del equipo

Dar a la maquinaria que opera el mantenimiento diario menor.

Son ocho operadores

Mecanico

Reparar la maquinaria y equipo.

Solicitar las refacciones adecuadas
Revisar periodicamente el equipo
Realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo a la programado
El número de mecánicos es dos

Empaque

Vigila el empaque de fruta por calidad y tamaño de la misma
Vigila el lavado, aplicación de productos quimicos necesarios y la limpieza de la fruta
Controla el cargado de los trailers

Mayordomos

Ejecutan los programas de siembras
Vigilan personal de campo
Ejecutan programas de riego y productos químicos de acuerdo a las ordenes del técnico
Auxiliar al técnico en detectar problemas para su solución
Vigilan el corte y transporte de la fruta al empaque
Son 2 mayordomos.

Contador y

Elaboración de polizas de gastos

Auxiliar de Contador	Balances y estados de resultados Pago de Impuestos
Auxiliar de campo	Realiza las mismas funciones del auxiliar de oficina Elabora las listas de raya y paga al personal Elabora informes del almacen Lleva el control de chequeras Lleva el control de compras
Checadores	Checan asistencia diaria del personal Controla entradas y salidas de almacen Checan fruta empacada

Director Gral.

Contador

Gte. Prod.

Tecnico

Aux. Cont.

Indte. Maq.

Mayordomos

Empaque

Aux. Campo

Mecanico

Operador

Enc. Riego

Aplic. Quimicos

Checador

Compras

METODO ACTUAL DE PRODUCCION

La siembra del Melón se esta llevando a cabo mediante el metodo tradicional llamado cama ancha que se puede describir de la siguiente manera, se inicia con una preparación de la las tierras que consiste en:

Subsoleo, con el fin de romper la capa compactada y provocar posteriormente un drenaje vertical, como segundo - paso un rastreo cruzado con el fin de eliminar la maleza, primero se rastrea en un sentido y el segundo se realiza a 90° del primero.

La siguiente actividad es un barbecho con arado de - discos para incorporar, la maleza al suelo y a la vez voltear la tierra para exponer al sol las semillas de mala - hierba y las hospederas de insectos y con ello provocar - la deshidratación de las mismas para reducir futuras incidencias.

Enseguida se realiza un rastreo sencillo con el fin de desmoronar o desenterrar el suelo..

El siguiente paso es dar una pasada con un tablon(ta bloneo para sellar la superficie y evitar que se vapore - la humedad del suelo y a la vez eliminar las protuberan- - cias dejadas por el paso de la maquinaria.

Continua el proceso con un bordeo, que consiste en - levantar porciones de tierra en base a curvas de nivel un desnivel de 5 a 7 cms., entre curvas con la finalidad de tener mejor manejo y ahorro del agua.

La siguiente actividad es el Riego de Asiento con la finalidad de tener la humedad suficiente al momento de la siembra y que le dure el tiempo necesario para que la planta tenga un desarrollo normal y a la vez la de controlar las plagas de suelo que afectan al cultivo en su desarrollo y así mismo que la materia orgánica entre en descomposición y sirva como abono a la planta. Antes de iniciar la siguiente actividad surge una espera de 8 días para que la tierra permita el paso de la maquinaria.

Al paso del tiempo mencionado se remueven los bordos. La Marca es la siguiente actividad y se realiza en función de las pendientes que tenga, tratando de provocar una circulación rápida del agua y evitar encharcamientos y de esta manera no humedecer el área de la cama.

La formación de la cama se realiza de la siguiente manera:

La Marca se hace con un equipo que consiste en una barra portaherramientas con timones y en las puntas de las mismas, vertederas, que son las herramientas que hacen la Marca. Posteriormente se pasa una canalera para profundizar el futuro canal de riego y levantar la cama, es decir, la altura de la cama se mide desde la profundidad del canal de riego, hasta la parte que no se remueve (cama). En la figura 4 se

ilustra la terminología usada.

Al principio cada vertedera tiene una separación de tres metros, esto en la tierra sería tres metros de separación a ejes de canal de riego, entonces la cama tiene finalmente 2.10 metros debido a que los canales de riego son de 90 cms.

Cada tres camas se incluye una cama de 6 metros para el acceso de la maquinaria. Ver fig. 3.

Con esta última actividad termina la preparación y empieza el proceso de siembra.

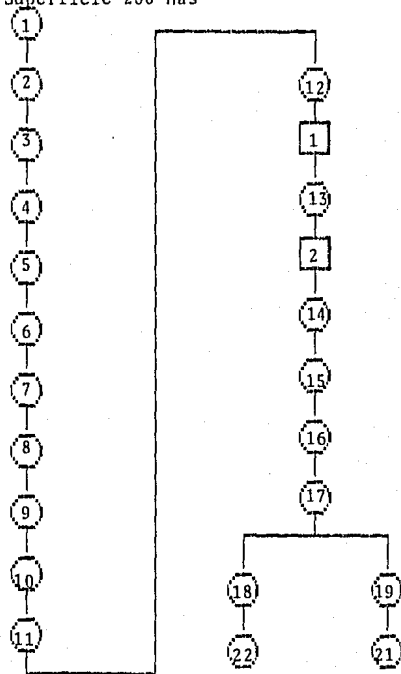
La fertilización y la siembra se realizan con gente tal como lo muestran y explican la fig. No. 3.

PROCESO DE PRODUCCION TRADICIONAL

Superficie 200 Has

C
U
R
S
O
G
R
A
M
A

S
I
N
O
P
T
I
C
O



OPERACIONES

- 1 Subsoleo
- 2 Rastreo Cruzado
- 3 Barbecho
- 4 Rastreo
- 5 Tabloneo
- 6 Bordeo
- 7 Riego de Asiento
- 8 Remoción de Bordos
- 9 Marca
- 10 Fertilización
- 11 Siembra
- 12 Aplicación Manual
- 13 Aplicación con Tractor
- 14 Corte de Fruta
- 15 Lavado de Fruta
- 16 Aplicación de Químicos
- 17 Selección
- 18 Empaque Nacional
- 19 Empaque Exportación
- 20 Carga a Camiones
- 21 Carga Camiones Exportación.

INSPECCIONES

- 1 Inspección Aplicación Manual
- 2 Inspección Aplicación con Tractor

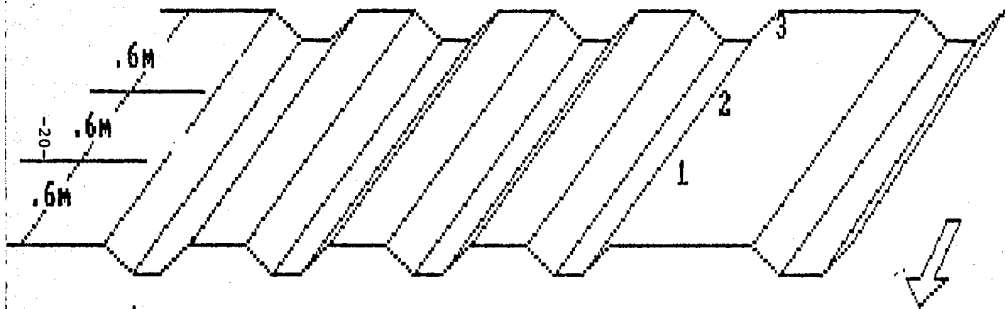
LISTA DE MAQUINARIA

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	
2	Tractores Caterpillar	D8-K
2	Tractores John Deere	4640
2	Tractores John Deere	8440
2	Tractores John Deere	2555
2	Tractores Case	2670
2	Tractores Ford	6660
2	Tractores Massey Ferguson	285

LISTA DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>
2	Land Plane
2	Fertilizadoras de Cajón
2	Sembradoras John Deere MP 25
3	Rastras de Disco 28"
2	Arados reversibles
1	Cuadro de Acero
3	Canaleras
3	Borderos Arroceros
1	Bordero Chico
2	Ripper (Uso Pesado)

PROCESO DE SIEMBRAS



- 1 Una persona coloca fertilizante y cubre.
- 2 Otra persona coloca insecticida y tapa.
- 3 Otra persona coloca las semillas.

Fig.3

ESPECIFICACIONES DE SIEMBRA

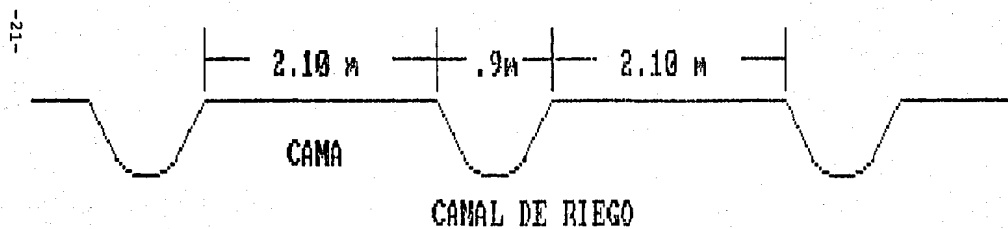


Fig. 4

E M P A Q U E

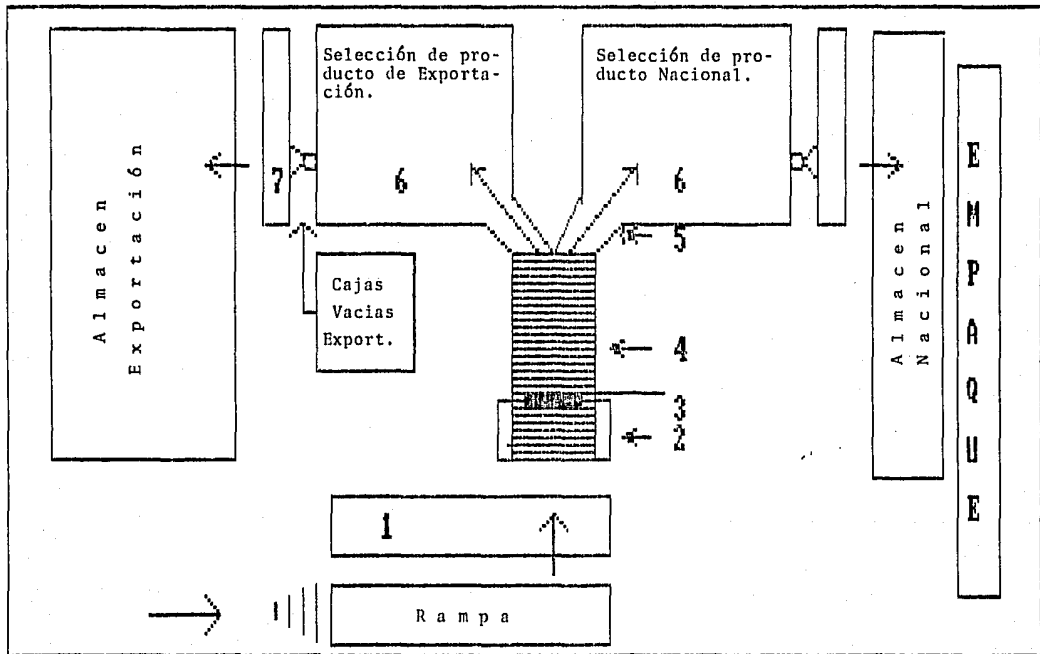
Es un proceso de clasificación de la fruta para fines de Exportación y Mercado Nacional, que se realiza - por medio de una máquina semiautomática.

La máquina se compone de:

- 1 Bancos de recibo de producto. Son unas mesas inclinadas 30° a la altura de las plataformas de los camiones debidamente acolchonadas para evitar que - la fruta se golpee. En la parte inferior tiene unas compuertas para descargar a una banda transportadora que conduce el producto a una tina de lavado.
- 2 Tina de Lavado. Es un tanque de lámina con capacidad aproximada de 1000 lts., en el que se vierten los productos químicos para desinfección. Aquí mis-mo se aloja un transportador de tubo que desarrolla la función de mover la fruta a los cepillos.
- 3 Cepillos. Estos son del tipo barredora que reali-zan la limpieza y el pulido de la fruta y tiene la opción de encerarla si así se requiere.
- 4 Transportador de Tubo (Marimba). Es la misma pieza que saca el producto de la tina, lo lleva a los ce-

pillos y lo deposita en el área de selección semi-automática.

- 5 Criba Seleccionadora. Esta clasifica por tamaños la fruta através de transportadores de tubo de diferentes aberturas. Esta selección con la máquina semiautomática se realiza a mano sobre la banda.
- 6 Banco Seleccionador Final. Es una mesa de trabajo igualmente inclinada que la de recibo, de la cual se toma la fruta a mano para su selección final.
- 7 Banda Transportadora de Rodillos. Se aloja paralelamente al banco seleccionador dejando un espacio intermedio para que se aloje el seleccionador. Sobre esta banda se colocan las cajas donde se empaca la fruta y ahí mismo se etiquetará y se -llevará a la zona de estibas.



NORMAS DE CALIDAD

Invariablemente la exportación de Melón fresco - no será menor de calidad U.S. No. 2, que consiste en Melones de un mismo tipo, no excesivamente maduros, regular - formación, no marchitos, libres de escalduras, de daños - causados por el líquido de la cavidad de la semilla, de - quemaduras del sol, hielo, libres de hongos, suciedad, su - perficie lechosa, áfidos y otros insectos, cicatrices, -- grietas, áreas hundidas manchas del suelo, magulladuras, - daños mecánicos y otros.

A menos que se especifique de otra manera, el -- diámetro de los Melones, será el que comprenden los tama - ños 18, 23, 27, 36, 45, 56, 64, 72, y 80 en jaba de madera jumbo; 18, 24, 30 y 42, en jaba de madera standar; 9, 12, 14, 15, 18, 23, 28, 32, 36, 39, y 40 en caja de cartón.

En punto de cruce (FOB Free off border-puerto -- fronterizo) se permitirán las siguientes tolerancias:

- a).- Para el grado U.S. Fancy y para el grado U.S. No. 1. - se tolera el 8% en cualquier lote de Melones que no cumplan con los requisitos de este grado, con la con-

dición de que no se incluyen más del 4% en defectos causados por daños serios, incluyendo en esta cantidad no más de la mitad del 1% de Melones afectados por pudrición o moho.

b).- Para el grado U.S. Comercial.- Se tolera el 16% en cualquier lote de Melones que no cumplan con los requisitos de este grado, con la condición de que no se incluyan más del 4% en defectos causados por daños serios, incluyendo en esta cantidad no más de la mitad del 1% de Melones afectados por pudrición y moho.

c).- Para el grado U.S. 2.- se tolera el 8% para Cantaloupe en cualquier lote que no cumplan con los requisitos de este grado, con la condición de que no se incluya en el mismo, más de la mitad del 1% que esté afectados -- por pudrición y moho.

El Melón destinado a la Exportación y al consumo Nacional deberá sujetarse a las restricciones de tamaño y calidad que acuerde la Comisión de Control y Vigilancia, coordinadamente con los Organismos Agrícolas.

CAJAS.- ESPECIFICACIONES DE EMPAQUE

El tipo de caja que se utiliza para el empaque de la fruta es de carton con papel tipo Kraft y las medidas que usualmente se manejan es la medio Jumbo y la Jumbo.

Actualmente se fabrica en México este tipo de cajas con la calidad requerida ,por lo que hasta hace poco tiempo eran productos de importación.

RENDIMIENTO POR HECTAREA

El rendimiento medio nacional con el metodo tradicional Cama Ancha es de 664 cajas por hectárea.

En el Estado de Cuerrero utilizando el mismo metodo se han alcanzado 800 cajas por hectárea.

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA

ANALISIS

		COSTO /HA	
I.1	SUBSOLEO	158,830.00	
I.2	RASTREO CRUZADO	38,914.56	
I.3	BARBECHO	74,057.28	
I.4	RASTREO	19,457.75	
I.5	TABLONED	9,824.50	
I.6	BORDEO	10,876.30	
I.7	RIEGO DE ASIEN TO	5,324.50	
I.8	REMOCION DE BORDOS	20,133.22	342,052.59
I.9	MARCA		

II.-S I E M B R A

II.1	APLICACION DE FERTILIZANTE	13,340.00	
II.2	INSECTICIDA SIEMBRA	16,675.00	30,015.00

III.-APLICACIONES

III.1	APLICACIONES MANUALES	15,073.44	
III.2	APLICACIONES CON TRACTOR	79,308.48	
III.3	ACARRED DE FRUTA DE HUERTA A ALMACEN	30,536.09	125,518.01

IV.- MANO DE OBRA

IV.1	FERTILIZACION	1,001.50	
IV.2	SIEMBRA	1,001.50	
IV.3	APLICACIONES	19,057.14	
IV.4	ACOMODO DE GUIAS	4,013.07	
IV.5	CULTIVO CON MULAS	4,013.72	
IV.6	LIMPIA GENERAL	13,340.00	
IV.7	RIEGOS	75,556.68	
IV.8	CORTE DE FRUTA	34,739.58	
IV.9	CARGA A REMOLQUES	36,054.05	
IV.10	LAVADO DE FRUTA	32,067.30	
IV.11	DESCARGA, SELECCION CARGA A CAMION	20,212.12	242,176.64

V.- INSUMOS

V.1	FERTILIZANTE	155,253.00	
V.2	INSECTICIDA	88,500.00	
V.3	SEMILLA	55,800.00	
V.4	APLICACIONES	689,715.00	989,268.00

S U M A \$ 1,729,030.24
 COSTO TOTAL POR HECTAREA \$ 1,729,030.24

C A P I T U L O

I I

T E N D E N C I A D E M E R C A D O

En este capítulo se presenta un estudio de Mercado sobre las Hortalizas y Frutas,

Este estudio comprende el comportamiento - de la Oferta-Demanda de los últimos diez años, la via bilidad de utilizar aeronaves para abastecer el Mercado Gourmet en otros países, el comportamiento del Mercado Nacional, como la importancia Económica y Social de la actividad hortofrutícola.

Como complemento se presenta un análisis de la Exportación por Estados, por Meses, por Aduanas, a la vez de la Exportación por Tipos de Transporte.

También se presenta un estudio de Mercado - del Melón, dado que es el producto que actualmente - produce esta empresa.

El Estudio de Mercado sobre Hortalizas y - Frutas, considero que es importante porque aunque ac tualmente la Empresa Agrícola solo se enfoca a la pro ducción del Melón, cuenta con gran versatilidad para cambiar de producto y a la vez manteniendo la politi ca de Exportación.

TENDECIA DE MERCADO

OFERTA-DEMANDA:

Los resultados económicos de los últimos años han puesto a pensar si efectivamente el patrón que se ha llevado de regulación de la oferta ha sido el adecuado; si las medidas han sido tomadas y liberadas oportunamente y hasta que punto se está limitado para generar verdaderamente el impacto en el mercado.

Se han realizado estudios para evaluar lo que hacemos con lo que hacen nuestros competidores y los productos de otros países y se identificaron más de 300 problemas específicos que se agruparon en 8 grandes áreas, estas grandes áreas resumen nuestra problemática en una deficiente calidad, mala imagen, prácticas comerciales inadecuadas, falta de organización comercial, excesiva y deficiente intermediación, contrabando nocivo, anarquía en la producción y en la exportación excesiva dependencia financiera, campañas de desprestigio, políticas proteccionistas de altos aranceles y otras barreras injustificadas al comercio. En general la exportación de hortalizas mexicanas se encuentra atrapada por una fuerza de dependencia financiera, comercial y tecnológica.

Se ha recomendado orientar los esfuerzos de diversificación de nuevos mercados, apoyando a los productores integrados que ya exportan a mercados tradicionales; de tal manera que la experiencia y la infraestructura que ya existen en la comercialización a Estados Unidos y Canadá, se incentive para buscar los mercados Europeos y Japoneses que representan las siguientes alternativas.

En la división de mercado internacional se ha tratado de conseguir un comercio justo más que un comercio libre; se ha destacado el impacto negativo de la protección arancelaria de E.U. en productos que no se justifican (especialmente en épocas que no hay producción doméstica que proteger) como en el caso del melón, sandía, mango, fresa, okra y espárragos, hay otras restricciones fitosanitarias que esconden una protección económica, sin dejar de

mencionar las discriminaciones de que México ha sido objeto al habersele excluido de los beneficios de la iniciativa del Caribe y que por el poco acceso que tienen nuestros productos al sistema generalizado de preferencia arancelaria.

Dentro del paquete de iniciativas que integra la Ley Comercial de los Estados Unidos se encuentra atrapado en proyecto de Ley tendiente a eliminar el impuesto del 35% Ad Valorem a la Importación del melón, que desde 1985, tiene a los productores mexicanos con recursos depositados ante la Aduana Norteamericana, en espera de una decisión favorable para su devolución. Como parte de las actividades de evaluación para conocer la posición competitiva de las hortalizas mexicanas y por acuerdo de la asamblea especializada del melón, la Union Nacional de Productores de Hortalizas y Frutas (UNPH) integró una comisión que viajó a Centro America, con el objeto de observar el efecto que ha tenido en la producción de hortalizas la iniciativa del Caribe, se recorrieron las zonas productoras de Guatemala, El Salvador y Honduras y se pudo observar, las plantaciones de melón con alta tecnología Israelí de riego por goteo, uso de plasticos, variedades mejoradas, cuartos frios, palletización y buen control de calidad exportable. Alternando con las plantaciones modernas también se encuentra la existencia de operaciones de productores asociados con compañías norteamericanas que producen con metodos tradicionales, evidenciando problemas de producción y manejo, no solo en melón, tambien en otras hortalizas, en cultivos que estan siendo desarrollados a manera de ensayos. Aunque Centroamerica afronta limitaciones de transporte que se hace prioritariamente por via maritima, falta de disponibilidad de insumos y problemas de inseguridad nacional, no deja de representar para México una seria amenaza.

TRANSPORTE

Dentro de las alternativas de comercialización se encuentra la posibilidad de acudir a un segmento superior de mercado que tiene alto poder de compra pero que exige una excelente calidad. Este segmento se conoce como mercado Gourmet.

En las actuales condiciones este mercado se abastece por vía aérea de diferentes países y de la producción doméstica de la Unión Americana que en 1986 recibió 39 mil toneladas importadas de 21 países entre los que sobresalen, República Dominicana, Holanda, Venezuela, Jamaica, Chile e Israel.

Los productos más demandados y en los que México tiene las mayores posibilidades son melón, fresa, espárrago, calabacita, chicharo y ejote, que actualmente provienen en su mayor parte de países latinoamericanos.

Considerando nuestra ubicación geográfica y la variedad de productos que México genera durante el año, se han analizado las posibilidades de exportación mexicana por vía aérea para lo cual a nivel preliminar se tiene la posibilidad de rentar 2 aeronaves de 35 mil libras que operen con destino a Nueva York donde se recibe el 60% de estas importaciones; así como Los Angeles y San Francisco que adquieren un 15% adicional. La operación se complementaría con la importación a México de mercancías equipo y partes para la industria manufacturera, que permitiría la oportunidad de una tarifa reducida a la exportación mexicana.

Se puede asegurar en base a estimaciones preliminares que el costo por tonelada milla sería 23 ctvs a Nueva York contra 15 centavos que representa el costo por trailer y casi la mitad de lo que cuesta un vuelo charter. La ventaja y justificación a esta alternativa

lo representa el alto precio que se pagaría a los productos que llegarían al mercado 24 hrs. después de cosechados y con un alto estandar de calidad.

MERCADO NACIONAL.

El consumo nacional de hortalizas se ha incrementado notablemente en los últimos años. En 1980 se consumían por persona 35 Kg. y en 1986 casi 68 kilos, el crecimiento no ha sido solo cuantitativo en esos años sino que también ha existido un cambio cualitativo en la conducta del consumidor. El ama de casa mexicana demanda -- ahora productos de más calidad, presentación, más duradero y exige constancia del producto en anaquel, esto esta forzando poco a poco al productor y al comerciante a mejorar sus perspectivas de mercado, por lo que se deberá estar preparado para organizar la producción que se destina al mercado interno, en interés de estandarizar no solo -- los envases sino la calidad comercializable de los productos.

IMPORTANCIA ECONOMICA Y SOCIAL.

No cabe duda que la actividad hortifrutícola -- constituye para la economía una fuente muy importante de generación de divisas, empleo y demanda interna por la -- fuerte demanda económica que implica su proceso cada año, se estima que en 1986-87 la actividad productora de hortalizas y frutas haya dedicado una derrama superior a los -- 200 mil millones de pesos distribuidos en salarios, materiales de empaque, equipo refaccionario, transporte e insumos agrícolas, al mismo tiempo se estima que al cierre del ciclo 1986-87 las exportaciones hayan generado en divisas casi 500 millones de dolares a precios FOB. frontera Americana.

El cultivo de hortalizas representa el 3.5% de la superficie Agrícola Nacional. Participa con el 9.4% de la producción Nacional Agrícola y absorbe el 13% de la población economicamente activa en la agricultura. Esta actividad representa además para la agroindustria una de las --- fuentes más importantes de abastecimiento de materias primas, la oferta total mexicana de exportación para 1986-87 - alcanzó 483 mil toneladas, superior en un 10.8% a la registrada en 1985-86.

Comercialmente el mercado internacional de las -- hortalizas y frutas frescas en 1986-87 no sufrió cambios - respecto a 1985-86, pues el 90% de volumen total exportado se canalizó hacia Estados Unidos y el resto hacia Canada y Europa principalmente; prevaleciendo por parte de las mismas acciones proteccionistas particularmente la arancelaria, privilegiando a países de la cuenca del Caribe y afectando a México. A pesar de que en 1986-87 el mercado internacional experimentó cambios que desfavorecen la rentabilidad de la temporada, geográficamente la oferta mexicana logró expandirse dentro del mercado Estadounidense y -- otros mercados externos como Europa, Canadá, Brasil y Japón.

Historicamente la oferta mexicana de exportación ha experimentado un crecimiento continuo, la oferta hortifrutícola casi se ha cuadruplicado en 20 años.

EXPORTACION POR ESTADOS.

Durante el ciclo 1986-87 el número de Estados que contribuyeron en la conformación de la oferta total de exportación fué de 20, un Estado menos que en 1985-86.

Sinaloa es el primer lugar como Estado oferente - del volumen total exportado, pues en 1986-87 la suma de exportación ascendió a 721 mil toneladas, lo cual viene re--

presentando con respecto a la oferta total el 48.6%, mientras Guerrero contribuyó con 23 mil toneladas que representa el 15.6%.

En la gráfica 1 se muestra un comparativo de exportación de hortalizas y frutas frescas por Estados.

Los principales productos que conformarán la oferta en orden de importancia son: tomate, pepino, chile bell, calabacita, sandía, mango, melón y berenjena mismos que representan el 94.9%.

EXPORTACION POR ADUANAS.

Nogales, Sonora se sigue distinguiendo como el primer centro de recepción de las exportaciones, ya que en 1986-87 se registró 860 mil toneladas, cifra que se pone por encima en un 72% a la documentada en 1985-86 y que viene a concentrar el 58% del volumen total exportado.

Por ser el punto de cruce de las zonas productoras de Sinaloa y Sonora principalmente, además de que está ubicada estratégicamente en el oeste de los Estados Unidos en la Aduana de Nogales, Sonora, se creó desde hace bastantes años una infraestructura para los despachos aduanales más acondicionada, así como los múltiples servicios que exige la comercialización.

Cd. Victoria Tamaulipas, se colocó como la segunda importante Aduana receptora de arribos de hortalizas. En 1986-87 registro un total de 250 mil toneladas, 16.1% superior al reportado en 1985-86 la Aduana de Cd. Reynosa Tamaulipas participa en la recepción de oferta de exportación con el 16.8%.

Tijuana B.C. ha destacado también como otra de las Aduanas importantes dentro de la comercialización de

hortalizas en 1986-87 se ubica en tercer lugar con 164 mil toneladas, cantidad superior en 13.1% a la suma registrada en 1985-86.

Mexicali B.C. y San Luis Rio Colorado Sonora son Aduanas que en las últimas temporadas se han venido -- consolidando como puntos de comercialización de los más im portantes de la faja fronteriza, así lo demuestran las 62 mil y 48 mil toneladas reportadas en 1986-1987 respectivamente. Aunque San Luis Rio Colorado sufrió un descenso de de 6.3%, que le significó descender a la quinta posición, es apreciable su establecimiento como punto de transacciones comerciales.

Finalmente las aduanas restantes que en conjunto participan apenas con el 6.7% en 1986-87, son en orden de importancia; Nuevo Laredo, Tamps., Nuevo Progreso, Tamps., Cd. Juárez, Chih., H. Matamoros, Tamps., Cd. Camargo, Tamps., Ojinaga, Chih. y Aeropuerto Internacional de México.

En la gráfica 2 se muestra un comparativo de flujo de exportaciones por aduana durante las dos últimas temporadas.

EXPORTACION POR MESES.

México exporta hortalizas y frutas frescas - prácticamente en todo el año, dependiendo de los tipos de región, clima ysuelos; sin embargo en la programación de siembras para efectos de exportación está dada en función de la posibilidad de complementar el mercado norteamericano en el período de Otoño tardío, Invierno y Primavera -- temprana cuando la producción en los Estados Unidos es in suficiente para satisfacer la demanda, por no tener condiciones de clima propicias a excepción de Florida, California y Texas.

Así, tenemos que en la temporada 1986-87 de un millón 483 mil toneladas exportadas, el período de Ene

ro-Abril fué el más activo con un 61.7% es decir, aproximadamente 915 mil toneladas del total. Esta concentración se debe a lo elevado de la exportación del tomate, pepino, melón, calabaza, cebolla, chiles, sandía y otros productos. El resto de la exportación se ubica en los períodos de Octubre a Diciembre en un 15.6% y Mayo- Septiembre con un 22.7% que representan 569 mil toneladas. Durante este último período aparecen volúmenes importantes de sandía, uva de mesa, mango y tomate.

La tendencia a la baja en los precios, se registra en el período de mayor concentración de oferta; - Febrero, Marzo y Abril, son los meses críticos casi en la mayoría de los productos, a excepción de los que se comercializan en Verano.

En términos generales, se aprecia que el comportamiento de la exportación de hortalizas y frutas frescas por meses no ha sufrido variaciones significativas - en relación a las temporadas pasadas, debido al mercado natural y la la función complementaria en el mercado natural y a la función complementaria en el mercado norteamericano.

La gráfica No. 3 reafirma la tendencia estacional de la oferta nacional.

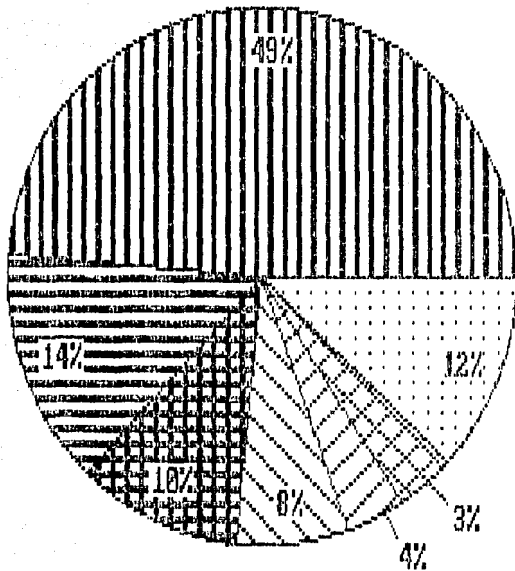
EXPORTACION POR TIPOS DE TRANSPORTE.








La exportación de hortalizas y frutas de la República Mexicana en la temporada 1986-87, fué de 1 millón 483 mil toneladas y se emplearon para su movilización rumbo a frontera, principalmente Trailer, Camión y Piggy Back y Avión. Es necesario destacar la gran importancia que jugó el trailer en el traslado de estos productos, ya que por este medio se exportaron un total de 858 mil toneladas, osea, un 57.8% del total exportado. Por orden de importancia sigue el camión, por el cual se exportaron 477 mil toneladas, esto es, un 32.2% del total;

por el transporte llamado Piggy Back se exportaron 147 - mil toneladas, y por último, se utilizó el avión para -- trasladar 1100 toneladas.

La Gráfica # 4 muestra la exportación Hortofruti
cola por transporte.

EXPORTACION HORTOFRUTICOLA
POR ESTADOS



-  Sin
-  BCN
-  Son
-  Mich
-  Tam
-  Gto
-  Otros

TEMPORADA 1986-87

MILES TONELAJES

EXPORTACION HORTOFRUTICOLA POR ADUANAS

TEMPORADA 1986-87

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0

Nog

Rey

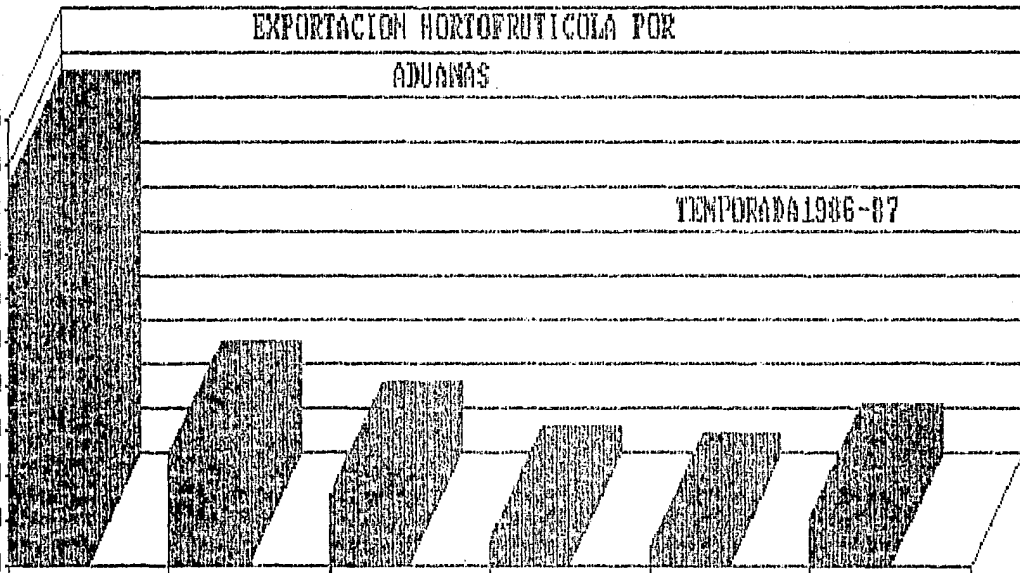
Tij

Mex

SLRC

Otros

ADUANAS



EXPORTACION HORTOFRUTICOLA
POR MESES



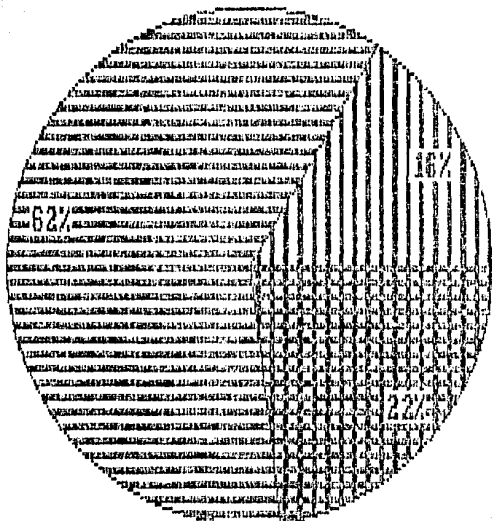
Oct-Dic



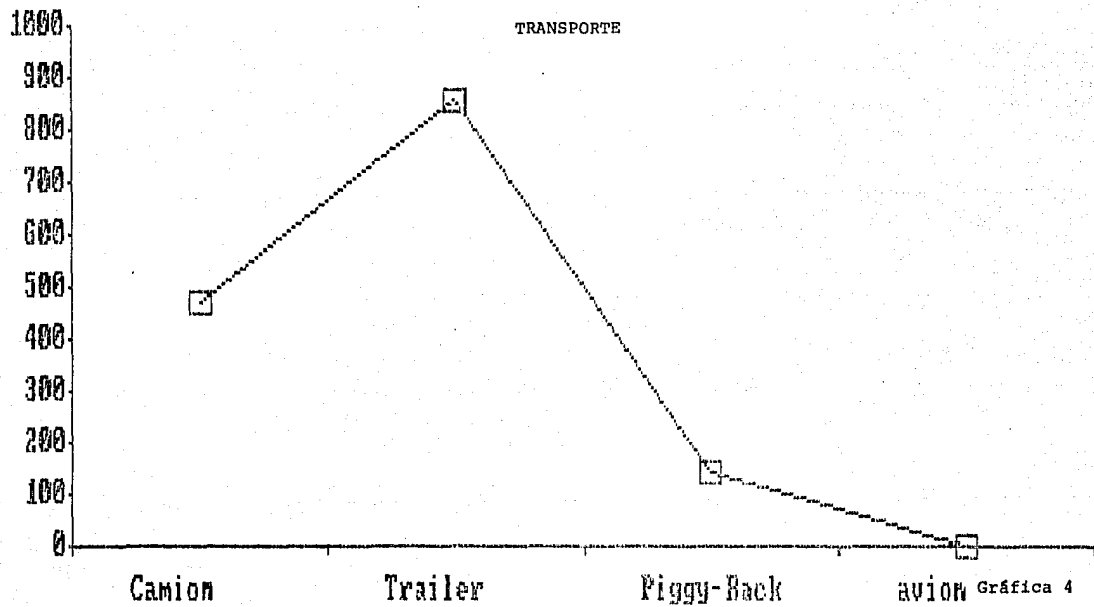
Ene-Abril



May-Sep



EXPORTACION HORTOFRUTICOLA POR TIPOS DE TRANSPORTE



M E L Ó N

La concentración y proceso de solicitudes de siembra, la elaboración de un Estudio sobre las perspectivas de Exportación y la celebración de Asambleas Nacionales Especializadas en el seno de la U.N.P.H., son etapas importantes de la planeación, actividad que realiza U.N.P.H. y de la misma surgen finalmente los Programas por Estados que serán sometidos a la superior consideración y aprobación de la SARH en México, como cabeza de -- sector y maxima autoridad en la materia.

El área Nacional solicitada para este producto para - la proxima temporada 1987-88 es de 34 507 hectáreas, sobresalien do en orden de importancia los Estados de Sinaloa con 91 065 -- hectáreas (26.6%); Michoacán con 7 259 (21.0%); Nayarit con --- 4 831 (14.0%); Colima con 3 959 (11.5%); Guerrero con 2 527 --- (7.3%) Tamaulipas 1 951 (5.7%); y Sonora con 1 779 hectáreas -- (5.2%). Los demás Estados solicitantes participan en su conjun to con 3 042 hectáreas (8.8%). Aparte del Melón Cantaloupe, se solicitó superficie para Melón Honey Dew por 10 375 hectáreas, principalmente de los Estados de Guerrero (4 230 hectáreas), -- Oaxaca (1 961) y Michoacán (1 200 hectáreas); para Melón Crens haw se solicitó superficie para 393 hectáreas, principalmente - del Estado de Sonora (268 Hectáreas). En la gráfica 1 se mues tra la superficie solicitada para la siembra de Melón Cantalou pe, Honey Dew y Crenshaw por Estados.

La programación ,mensual de siembra se concentra -- fundamentalmente en los meses de Octubre a Febrero, y sobre todo en las intenciones presentadas para Diciembre y Enero, situa ción que obedece al ciclo de siembra y cosecha de los principa les Estados exportadores, como son Michoacán, Sinaloa y Guerre ro. Gráfica 2.

La superficie nacional solicitada para la siembra - de Melón Cantaloupe en los últimos 5 años, muestra una tenden -- cia ascendente, sobre todo al introducirse por primera vez el -

Estado de Baja California con 1 211 hectáreas. Comparativamente, la próxima temporada tiene respecto a 1985-86 y 1986-87, una superficie solicitada mayor en 9 567 y 5 535 hectáreas -- respectivamente. (Gráfica No. 3)

El Melón se siembra y cosecha en la mayor parte de nuestro país, siendo el Ciclo Otoño-Invierno donde se cosecha la mayor superficie para el mercado de exportación. En el Ciclo Primavera-Verano se cosecha para abastecer básicamente al mercado nacional.

En los últimos años la superficie cosechada en México se ha visto afectada por problemas de plagas y enfermedades fungosas en algunas zonas productoras importantes, estando actualmente en un punto crítico, y de no cambiarse los sistemas tradicionales de producción y comercialización, este cultivo dejará de ser atractivo para los productores tradicionales, que cada temporada ven sus utilidades relativamente inferiores a las pasadas.

En el período comprendido de 1977, a 1986, la superficie cosechada pasa de 18 mil a casi 26 mil hectáreas, con rendimientos promedios que fluctúan entre 12 y 15 toneladas por hectárea, para obtener en 1986 una producción de 355 mil toneladas. En ese período las cosechas han experimentado crecimientos del 4% anual. (Gráfica No. 4)

La superficie de Melón Cantaloupe se ha venido concentrando en regiones que reúnen condiciones propicias de clima y tipos de suelo, entidades que se han conservado como líderes en el renglón productivo como son Sinaloa, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Durango, Coahuila, Aguascalientes, Jalisco y Guerrero, quienes con 81.4% de la superficie total para este cultivo, en 1986 aportaron el 83.8% de la producción total.

La exportación del Melón Cantaloupe en las últimas cinco temporadas ha pasado de 74 mil toneladas en 1982-83 a 110 mil en 1986-87, destacando como principales Estados exportadores para esta última temporada, Michoacán con 52 mil -

toneladas; Sinaloa con 19 mil; Guerrero con 12 mil; Colima con 10 mil; y Sonora y Oaxaca con 7 mil toneladas cada uno. Los Estados de Jalisco, Tamaulipas y Baja California entre otros, participaron con el resto de la exportación con un volúmen con junto de 4 mil toneladas. (Gráfica No. 5)

El cultivo de Melón Cantaloupe en los Estados Unidos se desarrolla en las estaciones de Otoño, Primavera y Verano siendo el Verano donde se producen la mayor parte de los melones. Aparte de los Cantaloupes, los que más se comercializan son el Honey Dew y Crenshaw.

En los últimos 10 años la superficie cosechada en Otoño y Primavera presenta cantidades estables; sin embargo, a partir de las últimas cuatro temporadas la superficie cosechada promedia 16 mil hectáreas, con volúmenes igualmente proporcionales de alrededor de 270 mil toneladas y un rendimiento promedio por hectárea de 17 toneladas. (Gráfica No. 6)

En Texas durante esta serie histórica, la superficie cosechada en primavera se ha incrementado en un ritmo de -- 8.3% anual, para situarse en 1986 en 8 903 hectáreas. Esto se ha reflejado en el incremento de la producción en una tasa --- anual de 5.4%, para obtener en ese año 97 463 toneladas. Los precios también han observado un marcado incremento anual, al pasar de 322 dólares por tonelada en 1977, a 852 dólares en 1986. (Gráfica 7).

En California el comportamiento de este cultivo para el período 1977/1986 en las estaciones de Otoño y Primavera, se incrementó con una tasa media anual de 7.9% para el área cosechada, registrando para 1986 una superficie de 10 603 hectáreas. El incremento en la superficie cosechada se ha reflejado en forma directa a la producción obtenida, al observar una tasa media anual de 9.1% de crecimiento y obtener una producción total para 1986 de 174 249 toneladas. (Gráfica No. 8).

En cuanto a la estructura del consumo en los Estados Unidos para Otono, Invierno y Primavera, se puede decir que su producción interna es sensiblemente estable, sobre todo en los últimos cinco años; además de exportar cantidades importantes a Canadá, las que han aumentado de 7 700 toneladas en 1978, a casi 18 mil toneladas en 1987, situación que ha favorecido el incremento a las importaciones mexicanas y de otros países para compensar el incremento de la población norteamericana, a fin de mantener un consumo per cápita igual para los últimos años de 1.5 kilogramos en las estaciones mencionadas. (Gráfica No. 9)

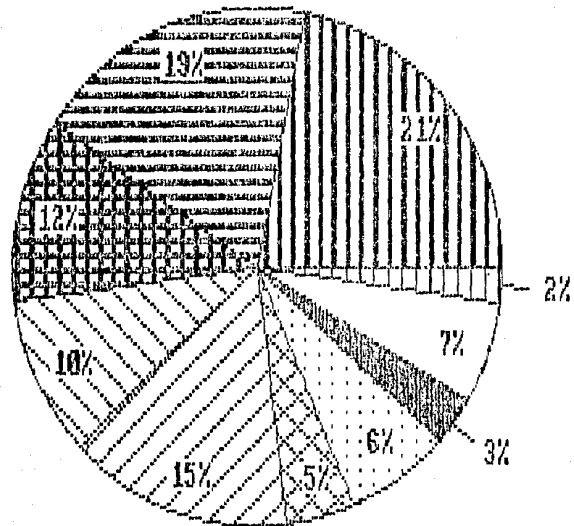
Para 1988 se espera un consumo de 358 115 toneladas y una importación de 113 270 toneladas, de las cuales México participará con 110 774 toneladas, lo cual se considera como la perspectiva de exportación mexicana para ese país.











Canadá no produce Melón Cantaloupe en escala altamente comercial, por la cual sus importaciones constituyen su consumo aparente. Sus principales proveedores son los Estados Unidos, México, Chile, Ecuador, Honduras y Puerto Rico, entre otros. La participación de nuestro país en este mercado ha sido en los últimos diez años de alrededor de las 5 mil toneladas, sin variar significativamente esa cantidad; en cambio las importaciones totales de Canadá han pasado de 14 mil toneladas en 1978 a 23 mil en 1987, por lo cual la participación del producto mexicano es cada vez más reducida, al pasar de un 28.5% en 1978, al 19.0% en 1987.

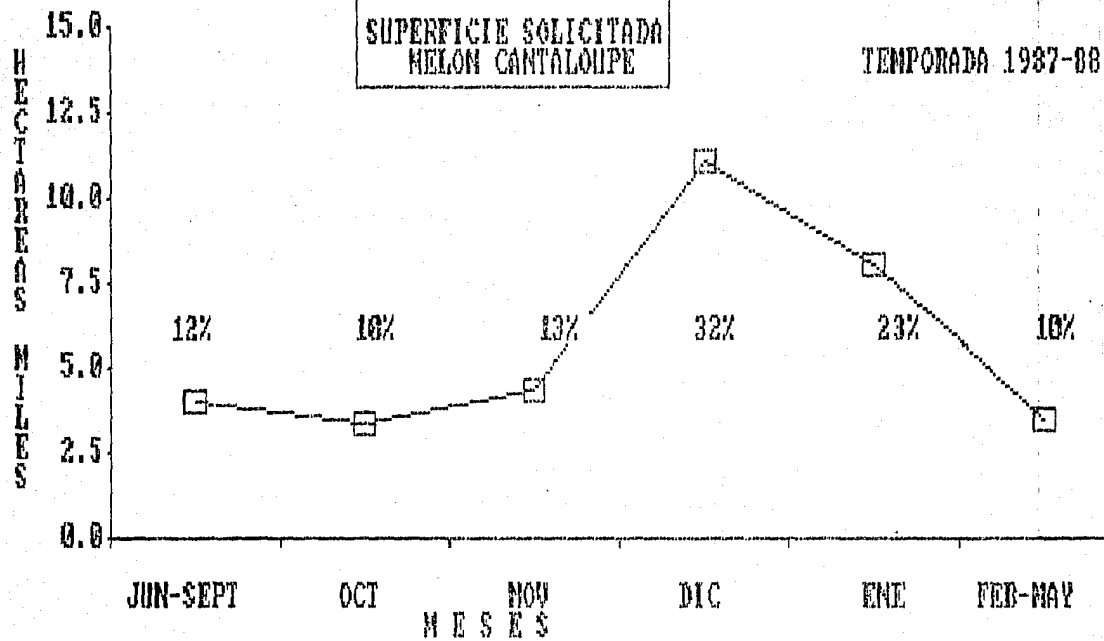
Para 1988 se espera que este país requiera una importación de 29 967 toneladas, de las cuales se estima que México contribuirá con 5 538 toneladas. (Gráfica No. 10)

Considerando ambos mercados, para el próximo ciclo de exportación se espera una perspectiva conjunta de 116 312 toneladas.

SUPERFICIE SOLICITADA PARA
LA SIEMBRA DE MELÓN

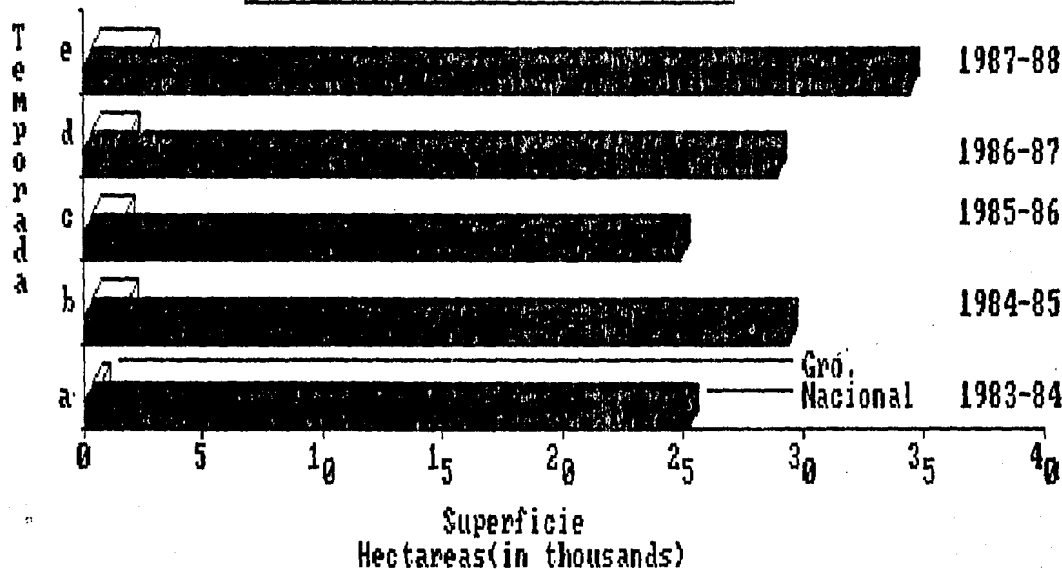


	Has.
 Sin	9732
 Mich	8450
 Jal	5430
 Col	4569
 Gro	6760
 Tam	2178
 Son	2801
 BC	1236
 Oax	3062
 Dtos	1057



**SUPERFICIE SOLICITADA
MELON CANTALOUPE POR TEMPORADAS**

TEMPORADA



CULTIVO DEL MELON TEMPORADAS 1977-1986

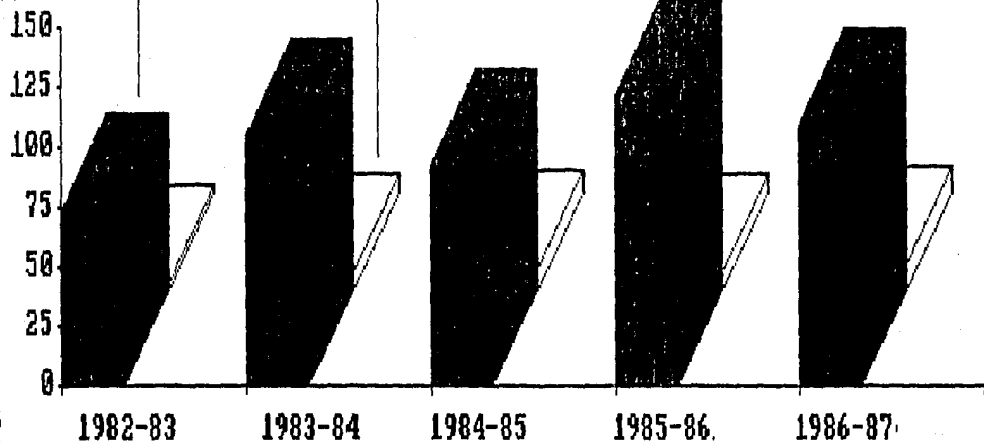
TEMPORADA	SUPERFICIE COSECHADA(Has)	RENDIMIENTO Ton/Ha.	PRODUCCION Toneladas
1977	17940	13.4	249040
1978	36321	13.5	354284
1979	25829	13.8	258476
1980	27052	11.8	319952
1981	21557	15.1	323631
1982	21430	12.3	263258
1983	23221	13.6	315209
1984	27142	12.1	328929
1985	26752	13.5	361822
1986	25890	13.7	354764
Media Anual	24293	12.9	312445
Tasa Media de Crecimiento(%)	4.2	0.2	4

EXPORTACION MELON CANTALOUPE

Nacional

Guerrero

Participacion Promedio
8.4%



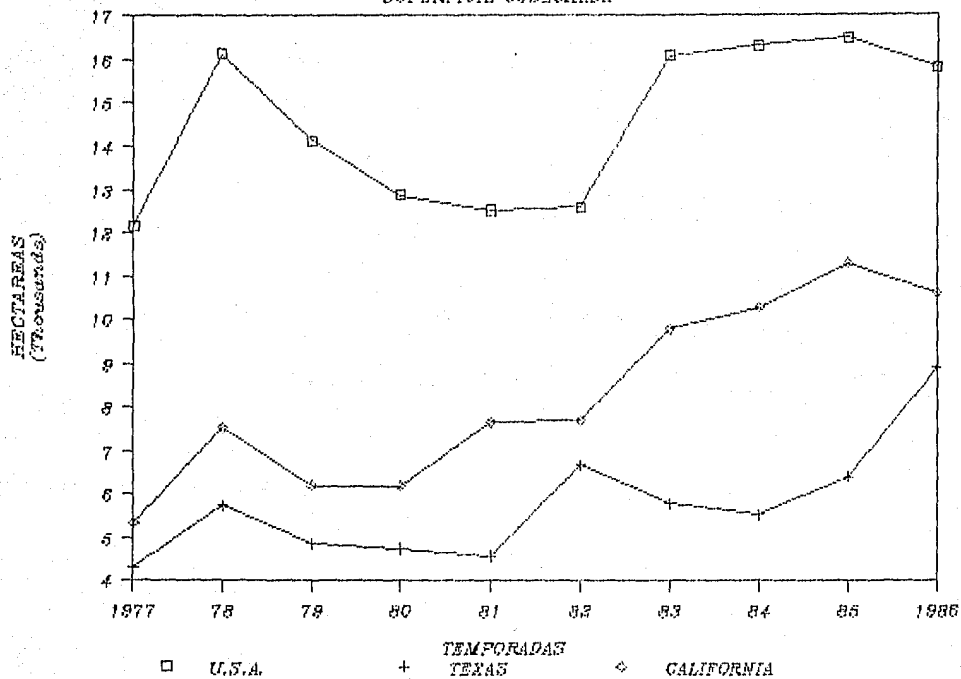
Temporada

Millones

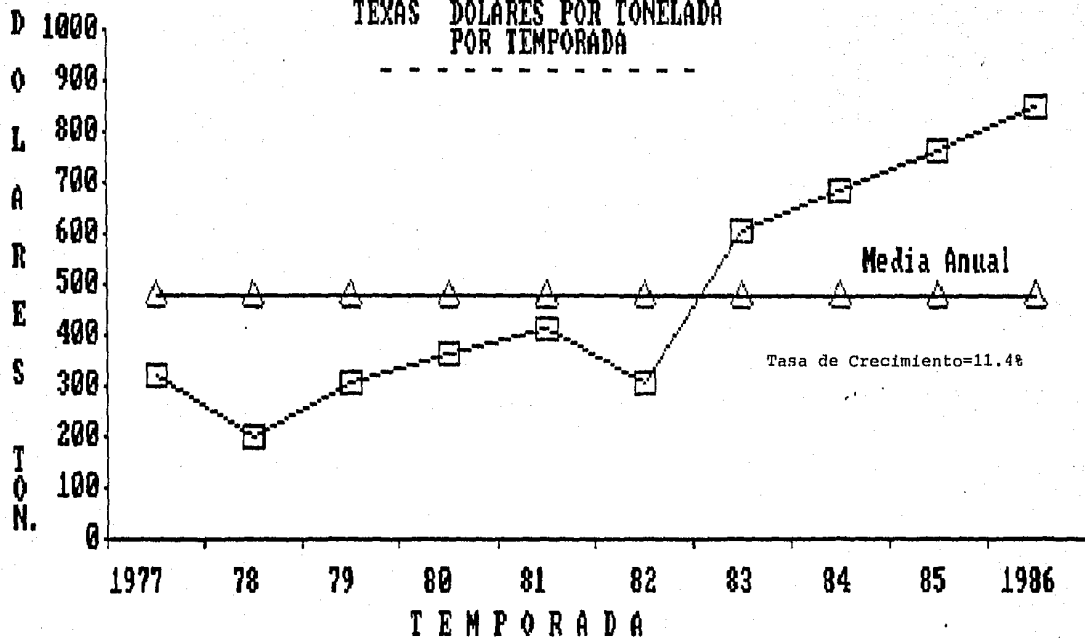
Gráfica 5

U. S. A.

SUPERFICIE COSECHADA

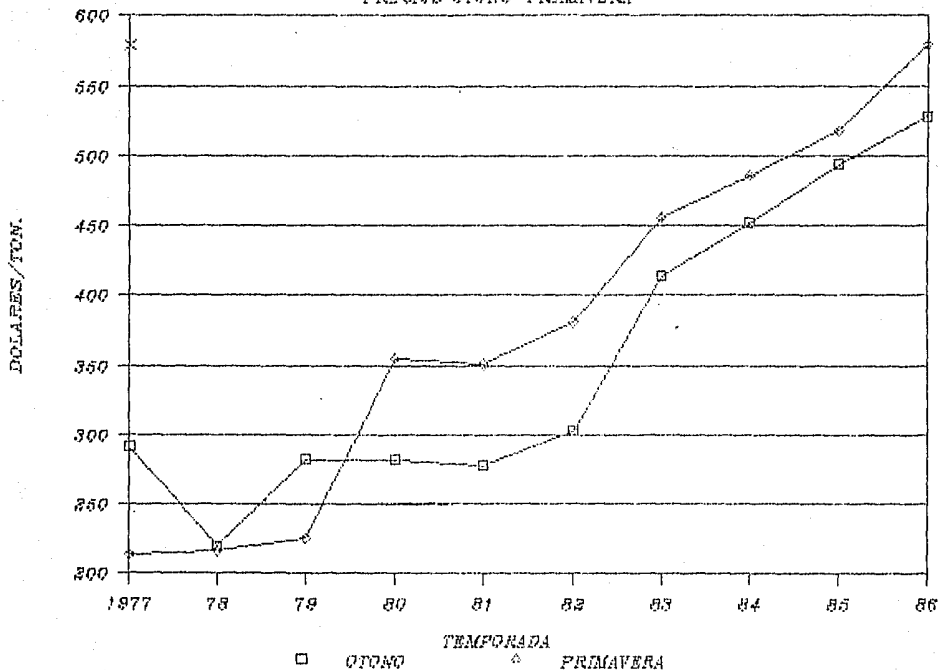


TEXAS DOLARES POR TONELADA
POR TEMPORADA



CALIFORNIA

PRECIOS OTONO-PRIMAVERA



C A N A D A

COMPORTAMIENTO DE LAS IMPORTACIONES DE MELON
CANTALOUPE POR PAISES

TEMPORADA	IMPORTACIONES			POBLACION (Mills de Hab.)	CONSUMO PER CAPITA (kgs/hab)
	Mexico	Otros Países	Total		
1978	5621	14436	16597	23.5	0.938
1979	5723	13056	19779	24.4	0.77
1980	6052	14522	20574	25.3	0.813
1981	4603	19789	24392	25.63	0.952
1982	4783	21610	26596	25.56	1.025
1983	3356	23041	26407	26.3	1.004
1984	4478	24335	28813	26.54	1.082
1985	3194	18033	21277	26.98	0.789
1986	6145	24705	30851	27.34	1.128
1987	5532	23288	28820	27.7	1.04
Proyeccion 1988	5536	24429	29967	28.06	1.067

Gráfico 10

E S T A D O S U N I D O S

TEMPORADA	PRODUCCION		IMPORTACIONES			EXPORTACION CANADA (C)	CONSUMO AFARENTE (D=A+B-C)	POBLACION (Mills. Habs.) (E)	CONSUMO PER CAPITA (Kg/Hab) F=D/E
	DOMESTICA		Otros Países	Total (B)					
	(A) Ton.	Mexico							
1978	246611	96744	1256	98000	7695	333916	218.52	1.555	
1979	207531	90687	1173	91866	6968	292279	219.36	1.329	
1980	177698	86255	1630	87935	4330	261453	222.31	1.276	
1981	205217	82682	1545	84227	7491	281953	223.87	1.259	
1982	209527	79497	1780	81277	8129	282675	225.44	1.254	
1983	270480	70993	1839	72832	12446	330366	227.02	1.457	
1984	254701	160764	1920	102684	13053	344332	228.83	1.505	
1985	253645	89032	2159	91191	10890	364946	230.66	1.491	
1986	261364	116773	2176	118949	16311	364002	232.51	1.565	
1987	262932	105108	2330	107438	17909	352461	234.37	1.503	
PROY.									
1988	264510	110774	2495	113270	19665	358115	236.24	1.516	

C O N C L U S I O N

El desarrollo del melón en las últimas temporadas ha presentado una tendencia ascendente.

Las cosechas han experimentado crecimientos del 4% anual en los años de 1977-86.

Las exportaciones de Melón Cantaloupe han crecido en las últimas cinco temporadas, han pasado de 74000 toneladas en la temporada 1982-83 a 110000 en la temporada 1986-87.

El precio que es el factor más importante y decisivo, al cual se enfrenta el productor, ha observado un marcado crecimiento anual en los Estados Unidos (principal país al que se exporta) al pasar de 322 Dólares por tonelada en 1977 a 852 Dólares por tonelada en 1986.

Estados Unidos además de su consumo interno ha exportado cantidades importantes a Canadá, las que han aumentado en más de 50% entre los años de 1978 y 1987, situación que ha favorecido las exportaciones Mexicanas.

CAPITULO

III

IMPLANTACION DEL NUEVO
SISTEMA

CAPITULO 3

IMPLANTACION DEL NUEVO SISTEMA PRODUCTIVO:

El metodo de siembra tradicional para el cultivo de este tipo de planta, es el metodo cama ancha descrito en el capitulo No. 1, pero el ejercicio del mismo se han podido detectar las siguientes inconveniencias:

- 1.- La incidencia de ataques fungosos (enfermedades producidas por hongos) provocados por el contacto del tallo de la planta con el agua.
- 2.- Otro aspecto es la cantidad tan importante de mano de obra necesaria para llevarlo a cabo, dado que la siembra fertilización, aplicaciones de agroquimicos, manejo de la planta y cosecha se realizan a mano.
- 3.- En la región en particular que se ha estado tratando, se encuentra poco desarrollado agricolamente, lo que evita que los sistemas sean mecanizados ejemplo es, - que podemos encontrar áreas pequeñas y diseminadas de cualesquier tipo de cultivo.

4.- Nos encontramos con el inconveniente más importante, - que es la baja productividad debido a la imposibilidad de tecnificar y mecanizar el campo, por lo antes mencionado.

Para sembrar grandes áreas la mano de obra requerida es tan grande que la existente sería insuficiente y poco económico.

Por lo anterior, dados todos estos inconvenientes, nos conducen a implantar un nuevo metodo que haga costea- - ble y conveniente el cultivo de esta planta en forma masi - va, para el desarrollo horticola de la zona de la Costa - Chica del Estado de Guerrero y de la Nación.

La tecnología o el avance tecnológico que se tiene actualmente en la agricultura y que ya se aplica en nues- - tro Pais, principalmente en la Zona Norte, nos permite u- - tilizar esas experiencias e implantar en esta región el Me - todo California.

Este metodo que inicialmente fué concebido en el Va - lle Imperial en el Estado de California de los Estados Uni - dos y que posteriormente se utilizo en el Norte de nuestro País con magnificos resultados, nos motiva a implantarlo -

en esta región dado que se cuentan con las condiciones climatológicas, edafológicas (condiciones de los suelos) necesarias para el desarrollo de este método.

Hacen interesante a la región, la poca variación de las temperaturas durante todo el año y que oscilan entre 15°C como mínima y 34°C como máxima.

Por su parte la humedad durante las noches varía de 65 a 82%, disminuyendo durante el día y a partir de las 7 de la mañana hasta 32%, de lo que se desprenden las adecuadas condiciones que se tienen para el desarrollo de las cucurbitáceas (planta rastrera de hoja ancha), además de esto se cuentan con horas luz superiores a las de la Zona Norte de nuestro País, en grado tan importante que nos reduce el ciclo vegetativo de las plantas en un 40%. Ejemplo: Una planta de melón Honey Dew en los Estados de Sonora y Sinaloa, tiene un ciclo vegetativo de 110 días, mientras que en la región de la Costa Chica de Guerrero, la misma planta de la misma variedad, tiene un ciclo vegetativo de 65 días.

El Método California se realizará de la siguiente manera:

La inversión inicial para el metodo California es elevada, dado que se requieren terrenos científicamente nivelados y sistemas de riego en muy buenas condiciones.

Cabe destacar que en el Metodo California, se reduce notablemente la mano de obra , porque las actividades de Siembra, Fertilización y aplicación de agroquímicos se mecanizan.

El Metodo California tiene algunas actividades que ya fueron descritas en el Metodo Cama Ancha, por lo que juzgo conveniente solo describir las nuevas actividades y las que se desarrollarán en forma diferente al metodo anterior.

El proceso se inicia con una preparación de las tierras que consiste en: Subsoleo, Barbecho, Rastreo, Remoción de Bordos, Rastreo, Doble Nivelación, Rastreo y Marca. Se inicia entonces el proceso de siembra con las siguientes actividades: Aplicación de Fertilizante y Siembra.

Es conveniente mencionar que obligadamente se tendrá que esperar después del Riego de Asiento , un periodo promedio de 8 días , esto dependiendo de la permeabilidad del suelo.

La Nivelación en el Metodo California es muy importante ,porque de ello depende que tengamos una población uniforme de la planta,es decir,que en terrenos con pequeñas depresiones o crestas(terrenos desnivelados) la humedad no se reparte en forma uniforme,lo que como consecuencia nos da, plantas mejor o peor nutridas,además es lógico pensar que el manejo del agua se dificulta.

La Marca tiene diferencias técnicas importantes respecto al metodo anterior y son:

- Las vertederas tendrán una separación de 90 cms.
- Por cada tercer surco que queda entre dos canales de riego,se pasa una canalera(implemento agricola agarrado al enganche de tres puntos del tractor)la cual tiene la función de profundizar el futuro canal de riego y formar la cama,que posteriormente alojará las guías y el fruto.
- No se meterá una cama más ancha para el paso de la maquinaria porque la distancia entre ejes de los tractores es 1.80 mts. ,anchura que tiene la cama y permite el paso de la maquinaria sin problema,dado que la planta se encuentra en la parte central de la cama y la rodada del tractor va por los extremos de la misma. Ver Figura 1.

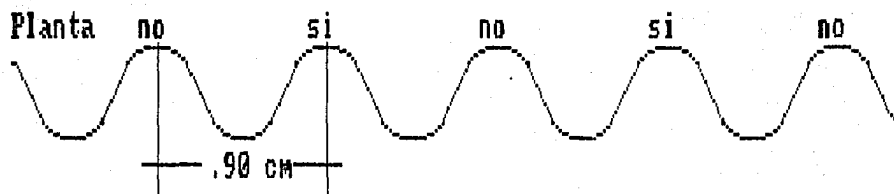
La Aplicación de fertilizante se realizará con una fertilizadora de cajon,la cual es regulable para tirar la cantidad que se requiera .

La Siembra se realizará con una sembradora que es regulable para controlar la separación y la cantidad de semillas a depositar.

En cuanto a las aplicaciones es indispensable el uso de Avión que garantice el control de enfermedades por su velocidad de aplicación.

En la fig. 2. se muestra la localización de la Pista Aerea .

PROCESO DE MARCA



FORMACION DE CAMAS

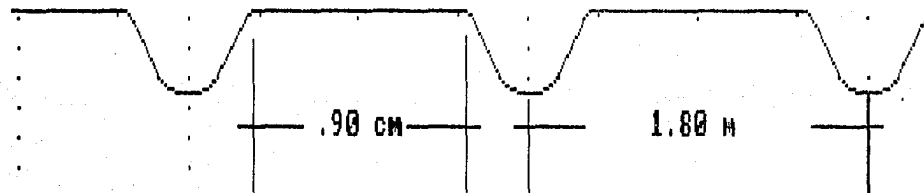
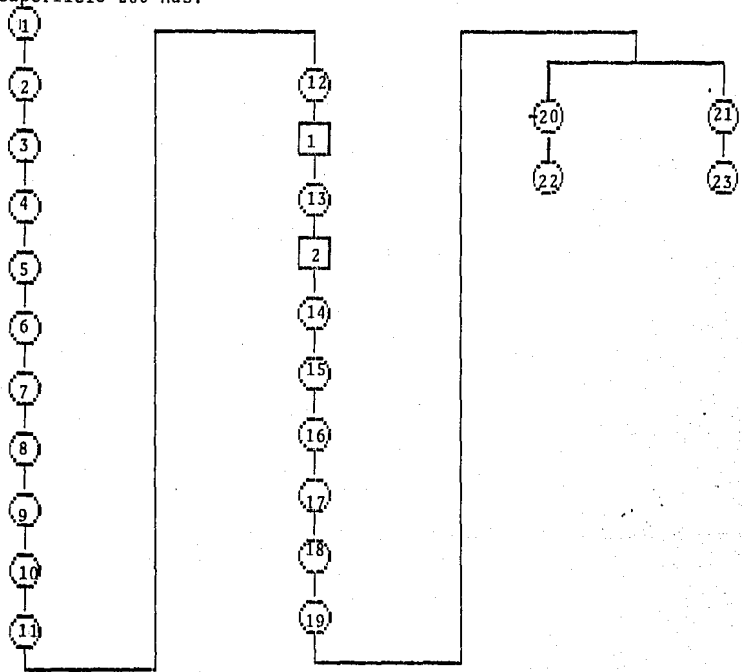


Fig. 1

Superficie 200 Has.

C
U
R
S
O
G
R
A
M
A

S
I
N
O
P
T
I
C
O



CURSOGRAMA SINOPTICO

ACTIVIDADES

INSPECCIONES

1	Subsoleo	1	Inspección Aplicación Manual
2	Barbecho	2	Inspección Aplicación con Tractor
3	Rastreo	3	Inspección Aplicación con Avión.
4	Bordeo		
5	Riego de Asiento		
6	Remoción de Bordos		
7	Rastreo		
8	Nivelación dos pasadas		
9	Rastreo		
10	Marca y Fertilización		
11	Aplicación de Insecticida		
12	Siembra		
13	Aplicación Manual		
14	Aplicación con Tractor		
15	Aplicación con Avión		
16	Corte de Fruta		
17	Lavado de Fruta		
18	Aplicación de Químicos		
19	Selección		
20	Empaque Nacional		
21	Empaque Exportación		
22	Carga a Camiones		
23	Carga a Camiones Exportación		

PISTA AEREA

Será para aviones fumigadores. Construida en terraceria con revestimiento de un material inerte - con especificaciones de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Se sobreelevará 30 centímetros del terreno natural, con cunetas a ambos lados en sección de 60x45 centímetros;

La longitud será de 800 metros con un ancho de 12 metros.

La pista será propia hasta para aviones - Bimotores, lo que indica el margen de seguridad que se tendrá en caso de abortar un despegue.

La localización de la pista se muestra en la Figura 2.

DISTRIBUCION DE

PLANTA

(PROPUESTA)

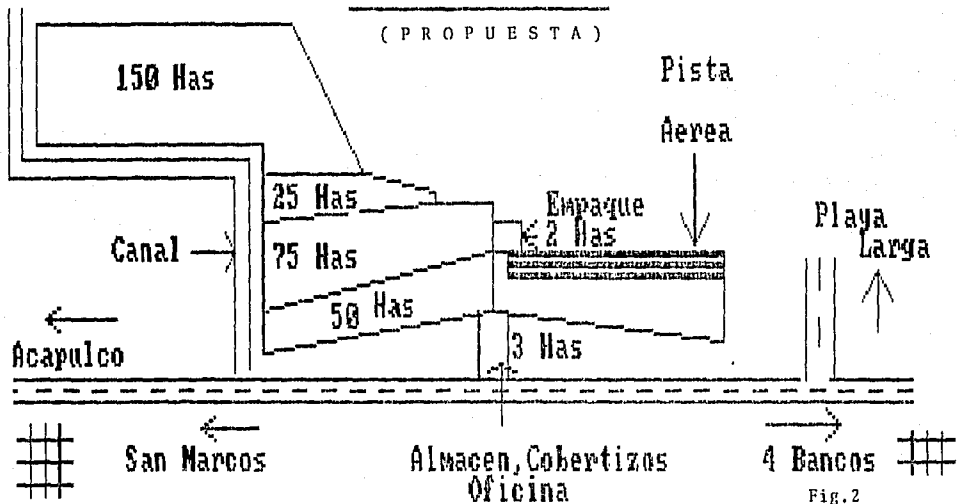


Fig. 2

CAPITULO

IV

PLANTEAMIENTO

GENERAL

CAPITULO 4

RUTA CRITICA

La Dirección exitosa requiere de la Planificación, programación y coordinación de las numerosas actividades interrelacionadas. Para cumplir con estos requisitos nos podemos auxiliar con herramientas de Programación Lineal.

Una de estas herramientas es la Ruta Critica la cual nos ayuda a evaluar la secuencia del programa, su desarrollo y control.

Uno de los objetivos principales de la Ruta Critica es determinar la probabilidad de satisfacer límites de tiempo especificados. También identifica las actividades que tienen más probabilidad de convertirse en cuellos de botella y en las que, por lo tanto, debe programarse el esfuerzo máximo. Untercer objetivo es -- evaluar el efecto de los cambios en el programa. Por ejemplo, evaluará, el efecto de un desplazamiento contemplado de recursos de las actividades menos críticas a las identificadas como cuellos de botella probables. También pueden ser evaluadas otras combinaciones de recursos y rendimientos. Otro uso importante es evaluar el efecto de las desviaciones respecto del programa.

En la Ruta Critica que se presenta en este estudio cada rama de la red de la ruta representa una actividad, cada nodo representa un evento que comunmente se define como el punto en el tiempo cuando todas las actividades que conducen hacia ese nodo se completa. Las puntas de flecha indican las sucesiones en que deben lograrse los eventos, además el evento precede a la iniciación de las actividades que parten de ese nodo.

Las flechas a trazos, llamadas actividades ficticias, muestran únicamente relaciones de precedencia; no representan actividades reales.

Después de desarrollar la red, el siguiente paso es estimar el tiempo requerido para cada una de las actividades (en días de trabajo). Estos tiempos se usan para calcular dos cantidades básicas para cada evento a saber su tiempo más anticipado y su último tiempo. El tiempo más anticipado para un evento es el tiempo (estimado) en el cual ocurrirá el evento si las actividades precedentes se inician tan pronto como es posible.

Los tiempos más anticipados se obtienen haciendo un paso hacia adelante através de la red, empezando con los eventos iniciales y trabajando hacia adelante

en el tiempo, hacia los eventos finales; calculando sucesivamente el tiempo en el que ocurrirá cada evento, si cada uno de los eventos inmediatos precedentes ocurre en su tiempo más anticipado y cada una de las actividades que intervienen sólo consumen sus tiempos estimados.

El Ultimo Tiempo para un evento es el último tiempo (estimado) más allá de su tiempo más anticipado, en el que puede ocurrir un evento. En este caso, los últimos tiempos se obtienen sucesivamente para los eventos, realizando un paso hacia atrás de la red, empezando con los eventos finales y trabajando hacia atrás en el tiempo, hacia los eventos iniciales, calculando cada vez el tiempo final en el que puede ocurrir el evento, si cada uno de los eventos inmediatos siguientes ocurre en su último tiempo y cada actividad que interviene sólo consume su tiempo estimado.

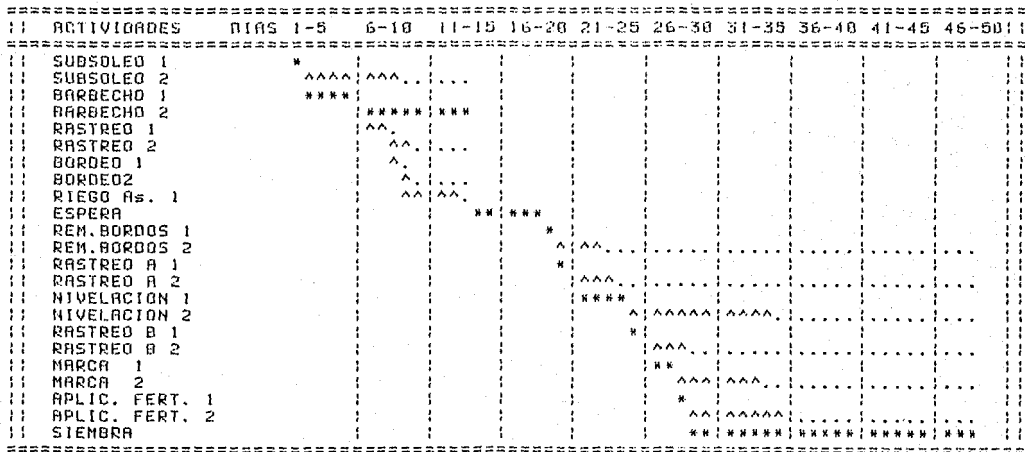
La Holgura para un evento es la diferencia entre su último tiempo y su tiempo más anticipado.

La Holgura para un evento indica cuanto retraso en alcanzar el evento puede tolerarse, sin retrasar el proyecto y la holgura para la actividad indica lo mismo referente a un retraso en la compleción de esa ac-

tividad.

Entonces tenemos que la Ruta Crítica es la trayectoria a través de la red tal que las actividades sobre ella tienen holgura cero (Todas las actividades de la red que tienen holgura cero deben encontrarse sobre una ruta crítica, pero ninguna otra puede estarlo).

D I A G R A M A D E G A N T T



NOTA: * = ACTIVIDAD CRITICA
 ^ = DURACION DE LA ACTIVIDAD
 . = HOLGURA

CALCULO DE LOS TIEMPOS MAS ANTICIPADOS

Evento	Evento Inmediato Anterior	Tiempo mas + anticipado	Tiempo de la actividad
1	---	---	0
2	1	0+1	1
3	2	1+7	8
4	2	1+4	5
5	3	8+0	13
	4	5+8	
6	4	5+2	7
7	5	13+0	13
	6	7+2	
8	6	7+1	8
9	7	13+0	13
	8	8+1	
10	8	8+4	13
	9	13+0	
11	10	13+5	18
12	11	18+1	19
13	12	19+3	22
14	12	19+1	20
15	13	22+0	23
	14	20+3	
16	14	20+4	24
17	15	23+0	34
	16	24+10	
18	16	24+1	25
19	17	34+0	34
	18	25+3	
20	18	25+2	27
21	19	34+0	34
	20	27+6	
22	20	27+1	28
23	21	34+0	35
	22	28+7	
24	23	28+20	48
	24	35+0	

CALCULO DE LOS ULTIMOS TIEMPOS

#	Evento	Evento Inmediato Siguiete	Ultimo Tiempo -	Tiempo de la Actividad	Minimo Tiempo	#
#	24	---		---	48	#
#	23	24		48-0	48	#
#	22	23		48-7	28	#
#		24		48-20		#
#	21	23		48-0	48	#
#	20	21		48-5	27	#
#		22		28-1		#
#	19	21		48-0	48	#
#	18	19		48-3	25	#
#		20		27-2		#
#	17	19		48-0	48	#
#	16	17		48-10	24	#
#		18		25-1		#
#	15	17		48-0	48	#
#	14	15		48-3	20	#
#		16		24-4		#
#	13	15		48-0	48	#
#	12	13		48-3	19	#
#		14		20-1		#
#	11	12		19-1	18	#
#	10	11		18-5	13	#
#	9	10		13-0	13	#
#	8	9		13-1	9	#
#		10		13-4		#
#	7	9		13-0	13	#
#	6	7		13-2	8	#
#		8		9-1		#
#	5	7		13-0	13	#
#	4	5		13-8	5	#
#		6		8-2		#
#	3	5		13-0	13	#
#	2	3		13-7	1	#
#		4		5-4		#
#	1	2		1-1	0	#

CALCULO DE HOLGURAS

#	Evento	Holgura	Actividad	Holgura	#
#					#
#					#
#	1	0-0=0	(1,2)	1-(0+1)=0	#
#	2	1-1=0	(2,3)	13-(1+7)=5	#
#	3	13-8=5	(2,4)	5-(1+4)=0	#
#	4	5-5=0	(4,5)	13-(5+8)=0	#
#	5	13-13=0	(4,6)	8-(5+2)=1	#
#	6	8-7=1	(6,7)	13-(7+2)=4	#
#	7	13-13=0	(6,8)	9-(7+1)=1	#
#	8	9-8=1	(8,9)	13-(8+1)=4	#
#	9	13-13=0	(8,10)	13-(8+4)=1	#
#	10	13-13=0	(10,11)	18-(13+5)=0	#
#	11	18-18=0	(11,12)	19-(18+1)=0	#
#	12	19-19=0	(12,13)	48-(19+3)=26	#
#	13	48-22=26	(12,14)	20-(19+1)=0	#
#	14	20-20=0	(14,15)	48-(20+3)=25	#
#	15	48-23=25	(14,16)	24-(20+4)=0	#
#	16	24-24=0	(16,17)	48-(20+10)=14	#
#	17	48-34=14	(16,18)	25-(24+1)=0	#
#	18	25-25=0	(18,19)	48-(25+3)=20	#
#	19	48-34=14	(18,20)	27-(22+5)=0	#
#	20	27-27=0	(20,21)	48-(27+6)=15	#
#	21	48-34=14	(20,22)	28-(27+1)=0	#
#	22	28-28=0	(22,23)	48-(28+7)=13	#
#	23	48-35=13	(22,24)	48-(28+20)=0	#
#	24	48-48=0			#

PROGRAMACION DEL
TRABAJO

El Subsoleo se realizará con dos tractores marca Caterpillar, una sola pasada, trabajando los dos primeros días dos turnos. A partir del tercer día se trabajará un turno con los dos tractores hasta terminar la actividad. El primer día del subsoleo es una actividad crítica por lo que deberá terminarse el área asignada en ese día.

El Barbecho se realizará con dos tractores marca Jhon Deere 4640. Trabajarán dos turnos desde el inicio hasta la terminación de la actividad. Esta es crítica dentro del programa, la cual empieza el día dos y termina el día trece.

El Rastreo empieza el día 6 y se realizará con dos tractores Jhon Deere 8440, trabajando un turno hasta el día 10. Los días 11 y 12 solo trabajará un tractor un turno y el día 13 dos tractores y un turno. Esta actividad no es crítica.

NOTA: La programación del trabajo está hecha en base a 200 Has.

El Bordeo empezará el día 8 y se trabajará con un tractor Jhon Deere 2555 un turno hasta el día 12 y el día 13 con dos tractores (el otro Ford 6660),trabajando un turno.Esta actividad no es crítica.

El Riego de Asiento empezará el día 9 y terminará el día 13.Desde el día 9 a 12 se regará con 6 peones y con 9 el día 13.Esta actividad no es crítica.

El siguiente paso es una espera de cinco días. Dado que son 200 Has., las primeras 100 Has. terminarán de regarse el día 11 y tendrán 8 días para que la tierra de punto,que de acuerdo con las horas luz y la permeabilidad del suelo,es suficiente tiempo para que pasen las máquinas sin problemas.

La Remoción de Bordos se realizará con un tractor Jhon Deere 4640 el cual a partir del día 19 y hasta el 22 trabajará un turno.La primera etapa de esta actividad es crítica día 19.

El segundo Rastreo se realizará con un tractor marca Jhon Deere 8440 a partir del día 20 y hasta el 48.La primera etapa de esta actividad es crítica día 20.

La Nivelación empezará el día 21 y terminará el día 48. Para desarrollar esta actividad se trabajará con dos tractores marca Case 2670 .La primera fase de esta actividad es crítica, días 21, 22, 23 y 24, a partir del día 34 y hasta el 38 trabajará solo un tractor.

El tercer Rastreo empezará el día 25 y terminará y terminará el día 38. El rastreo se realizará con un tractor Jhon Deere 8440 trabajando un turno.

La primera etapa de esta actividad es crítica día 25.

La Marca del terreno empezará el día 26 y terminará el día 48. La primera etapa de esta actividad es crítica días 26 y 27 .Para este periodo de tiempo trabajarán dos tractores Massey Ferguson 285; un turno. La segunda etapa de esta actividad empieza el día 28 y concluye el día 46.

La Aplicación de Fertilizante e Insecticida empezará el día 28. La primera etapa de esta actividad es crítica, día 28 y se realizará con dos tractores Ford 6660 trabajando un turno. A partir del día 34 y hasta el 48 trabajará una máquina y un turno.

La Siembra es una actividad crítica que empezará el día 28 y terminará el día 48. Se realizará con dos tractores marca Jhon Deere 2555 trabajando un turno.

C A P I T U L O

V

EVALUACION ECONOMICA

ANALISIS

		COSTO /HA	
I.1	SUBSOLEO	158,830.00	
I.2	BARBECHO	74,057.28	
I.3	RASTREO	19,457.75	
I.4	BORDEO	9,874.30	
I.5	RIEGO DE ASIENTO	8,776.32	
I.6	REMOCION DE BORDOS	5,924.58	
I.7	RASTREO	19,457.75	
I.8	NIVELACION DOS PASADAS	38,915.50	
I.9	RASTREO	19,457.75	
I.10	MARCA Y FERTILIZACION	20,193.22	374,944.45

II.-SIEMBRA

II.1	APLICACION DE FERTILIZANTE INSECTICIDA	13,318.93	
II.2	SIEMBRA	20,193.22	33,512.15

III.-APLICACIONES

III.1	APLICACIONES MANUALES	15,073.44	
III.2	APLICACIONES CON TRACTOR	26,636.16	
III.3	APLICACIONES CON AVION	155,800.00	
III.4	ACARREO DE FRUTA DE HUERTA A ALMACEN	30,536.09	228,045.69

IV.- MAND DE OBRA

IV.1	FERTILIZACION	1,001.50	
IV.2	SIEMBRA	1,001.50	
IV.3	APLICACIONES	19,057.14	
IV.4	ACOMODO DE GUIAS	4,018.07	
IV.5	LIMPIA GENERAL	13,340.00	
IV.6	RIEGOS	76,666.66	
IV.7	CORTE DE FRUTA	34,739.58	
IV.8	CARGA A REMOLQUES	36,054.05	
IV.9	LAVADO DE FRUTA	32,067.30	
IV.10	DESCARGA, SELECCION CARGA A CAMION	20,212.12	238,157.92

V.- INSUMOS

V.1	FERTILIZANTE	155,253.00	
V.2	INSECTICIDA	68,500.00	
V.3	SEMILLA	55,800.00	
V.4	APLICACIONES	639,715.00	989,268.00

S U M A \$ 1,863,928.21

COSTO TOTAL POR HECTAREA \$ 1,863,928.21

ANÁLISIS DE COSTOS
POR HECTAREA

SIEMBRA DE MELON EN SAN MARCOS GRD. MEXICO

		COSTO.
I.-PREPARACION		
I.1	SUBSOLED A 30'' DE PROFUNDIDAD CON TRACTOR DE ORUGA MCA: CATERPILLAR MODELO D8K.UN PASO	
	RMTD: .90 / HORA	
	TRACTOR \$142947.3 /RMTD=\$	158830.3
	PRECIO UNITARIO \$	158830.3

I.2	BAREECHO CON TRACTOR AGRICOLA MODELO 4640	
	RMTD: .50 / HORA	
	TRACTOR \$37028.64 /RMTD=\$	74057.28
	PRECIO UNITARIO \$	74057.28

I.3	RASTRED CON TRACOR AGRICOLA MODELO 8440	
	RMTD: 1.87 / HORA	
	TRACTOR \$36386.01 /RMTD	19457.75
	PRECIO UNITARIO \$	19457.75

I.4	NIVELACION CON TRACTOR AGRICOLA MODELO 8440	
	RMTD: 1.87 / HORA	
	TRACTOR \$36396.01 /RMTD	19457.75
	PRECIO UNITARIO \$	19457.75

I.5	BORDED CON TRACTOR MODELO 4640	
	RMTD: 3.75 / HORA	
	TRACTOR \$37028.64 /RMTD	9874.304
	PRECIO UNITARIO \$	9874.304

I.6	RIEGO DE ASIENTO CON GENTE (SALARID MINIMO /DIA =6670)		
	RMTD:	0.76 / DIA/Ha	
		PEON \$ 6670 /RMTD	8776.315
		PRECIO UNITARIO \$	8776.315

I.7	REMOCION DE BORDOS CON TRACTOR AGRICOLA MODELO 4640		
	RMTD:	6.25 / HORA	
		TRACTOR \$37028.64 /RMTD	5924.582
		PRECIO UNITARIO \$	5924.582

I.8	MARCA Y FERTILIZACION CON TRACTOR 2555		
	RMTD:	0.62 / HORA	
		TRACTOR \$ 12519.8 /RMTD	20193.22
		PRECIO UNITARIO \$	20193.22

II.- S I E M B R A

II.1	APLICACION DE FERTILIZANTE E INSECTICIDA CON TRACTOR 2555		
	RMTD:	0.94 / HORA	
		TRACTOR \$ 12519.8 /RMTD	13318.93
		PRECIO UNITARIO \$	13318.93

II.2	SIEMBRA CON TRACTOR 2555 TRACTOR 2555		
	RMTD:	0.62 / HORA	
		TRACTOR \$ 12519.8 /RMTD	20193.22
		PRECIO UNITARIO \$	20193.22

III.- A P L I C A C I O N E S

III.1 APLICACION MANUAL

RMTD:	0.885 /DIA/Ha	
	PEON/DIA \$ 6670 /RMTD	7536.723
	# APLICACIONES=2	
	PRECIO UNITARIO	15073.44

III.2 APLICACION CON TRACTOR

RMTD:	0.94 /HORA	
	TRACTOR \$ 12519 /RMTD	13318.08
	# APLICACIONES=2	
	PRECIO UNITARIO	26636.16

III.3 APLICACION CON AVION

	COTIZACION DE LA APLICACION	38960
	# APLICACIONES= 4	
	PRECIO UNITARIO	155800

III.4 ACARREO DE FRUTA DE HUERTA-ALMACEN,
CON TRACTOR 2555 Y REMOLQUE

RMTD:	0.410 / HORA	
	TRACTOR \$ 12519.8 /RMTD	30536.09
	PRECIO UNITARIO	30536.09

IV.- LABORES DE CULTIVO

VI.1 FERTILIZACION

RMTD:	6.68Ha /DIA	
	PEON/DIA# 6670 /RMTD	1001.501
	PRECIO UNITARIO	1001.501

VI.2	SIEMBRA			
	RMTD:	6.66Ha /DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	1001.501
		PRECIO UNITARIO		1001.501

VI.3	APLICACIONES (PEONES CON MOCHILA, AYUDANTES TRACTOR, AYUDANTES AVION)			
	RMTD:	0.35Ha/DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	19057.14
		PRECIO UNITARIO		19057.14

VI.4	ACOMODO DE GUIAS			
	RMTD:	1.66Ha/DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	4018.072
		PRECIO UNITARIO		4018.072

VI.5	CULTIVO CON MULAS			
	RMTD:	1.66Ha/DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	4018.072
		PRECIO UNITARIO		4018.072

VI.6	LIMPIA GENERAL			
	RMTD:	0.500Ha/DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	13340
		PRECIO UNITARIO		13340

VI.7	RIEGOS			
	RMTD:	0.087Ha/DIA		
		PEON/DIA#	6670 /RMTD	76666.66
		PRECIO UNITARIO		76666.66

VI.8	CORTE DE FRUTA			
	RMTD:	0.192Ha/DIA		
	PEON/DIA\$	6670 /RMTD		34739.58
	PRECIO UNITARIO			34739.58

VI.9	CARGA A REMOLQUES			
	RMTD:	0.185Ha/DIA		
	PEON/DIA\$	6670 /RMTD		36054.05
	PRECIO UNITARIO			36054.05

VI.10	LAVADO DE FRUTA			
	RMTD:	0.208Ha/DIA		
	PEON/DIA\$	6670 /RMTD		32067.30
	PRECIO UNITARIO			32067.30

VI.11	DESCARGA, SELECCION Y CARGA A CAMION			
	RMTD:	0.330Ha/DIA		
	PEON/DIA\$	6670 /RMTD		20212.12
	PRECIO UNITARIO			20212.12

V. - I N S U M O S				

V.1	FERTILIZANTE	Kg	\$	
		300	517.51	155253

V.2	INSECTICIDA	Kg	\$	
		30	2950	88500

V.3	SEMILLA 3 #/Ha	#	\$	
		3	18600	55800

V.4	APLICACIONES	PRECIO PROMEDIO		689715

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 1

OBRA... I T E S I S

Descripcion... TRACTOR D8-K Marca... CATERPILLAR Modelo... D8-K
 Motor... DIESEL 300 HP Equipado... CUCHILLA Y RIPPER

Ya = Valor de Adquisición... S/IVA.	\$ 401,180,083.20	HP = Caballaje del Motor.	HP 300
Cl = Costo de Llantas.	\$ 0.00	C = Coef. Consumo Combustible.	\$ 0.150
Yb = Valor Adq. S/Llantas.	\$ 401,180,083.20	a = Coef. Consumo Lubricantes.	\$ 0.002
Ve = Horas Vida Maquina.	Hr 12,000	e = Precio Combustible.	\$ 445.00
Cr = Coeficiente de Rescate.	1 0.150	f = Precio Lubricante.	\$ 3,000.00
Vr = Valor de Rescate.	\$ 60,177,012.48	b = Capacidad del Carter	LT 38
Ha = Horas Trabajadas por Año.	Hr 2,000	g = Horas Cambio Lubricante.	Hr 150
i = Coeficiente de Interés.	1 0.500	Hb = Horas Vida Llantas.	Hr 0
S = Costo Seguro / Anual.	\$ 0.00	d = Coeficiente Salarios.	\$ 1,520
K = Coeficiente de Almacenaje.	\$ 0.100	h = Salario Operador/Día.	\$ 15,000.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento.	1 0.600	j = Salario Ayudante/Día.	\$ 0.00

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
D-DEPRECIACION	$\frac{Yb - Vr}{Ve}$	$\frac{401,180,083.20 - 60,177,012.48}{12,000}$	\$ 28,416.92
INVERSION	$\frac{(Yb + Vr) \cdot i}{2 \cdot Ha}$	$\frac{(401,180,083.20 + 60,177,012.48) \cdot 0.500}{2 \cdot 2,000}$	\$ 63,203.56
SEGURO	$\frac{S}{Ha}$	$\frac{0.00}{2,000}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$K \cdot D$	$0.100 \times 28,416.92$	\$ 2,841.69
MANTENIMIENTO	$Q \cdot D$	$0.600 \times 28,416.92$	\$ 17,050.15
CONS. COMBUSTIBLE	$C \cdot HP \cdot e$	$0.150 \times 300 \times 445.00$	\$ 20,025.00
CONS. LUBRICANTES	$a \cdot HP \cdot f$	$0.002 \times 300 \times 3,000.00$	\$ 1,800.00
CAMBIO LUBRICANTE	$\frac{b \cdot f}{g}$	$\frac{38 \times 3,000.00}{150}$	\$ 760.00
LLANTAS	$\frac{Cl}{Hb}$	$\frac{0.00}{0}$	\$ 0.00
OPERADOR	$\frac{h \cdot d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{15,000.00 \times 1.520}{8}$	\$ 2,850.00
AYUDANTE	$\frac{j \cdot d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{0.00 \times 1.520}{8}$	\$ 0.00
		20 de Mayo de 1988	COSTO DIRECTO/HORA --> \$ 142,947.32

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 2

OBRA... I T E S I S

Descripcion... TRACTOR AGRICOLA Marca... JOHN DEERE Modelo... 4640
 Motor... DIESEL 150 HP Equipado... ADITAMENTO AGRICOLA

Va = Valor de Adquisición... S/IVA	\$ 65,000,000.00	HP = Caballaje del Motor	HP	190
CI = Costo de Llantas	\$ 1,670,000.00	C = Costo Consumo Combustible	\$	0.150
Vb = Valor Adq. S/Llantas	\$ 63,330,000.00	a = Coef. Consumo Lubricantes	\$	0.002
Vc = Horas Vida Maquina	Hr 10,000	e = Precio Combustible	\$	445.00
Cr = Coeficiente de Rescate	\$ 0.150	f = Precio Lubricante	\$	3,000.00
Vr = Valor de Rescate	\$ 9,499,500.00	g = Cantidad del Carter	Lt	25
Ha = Horas Trabajadas por Año	Hr 2,000	b = horas Cambio Lubricante	Hr	150
i = Coeficiente de Interés	\$ 0.600	h = Horas Vida Llantas	Hr	2,000
S = Costo Seguro / Anual	\$ 0.00	Mo = Coeficiente Salarios	\$	1,520
K = Coeficiente de Aloteraja	\$ 0.310	j = Salario Operador/Dia	\$	12,000.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento	\$ 0.600	n = Salario Ayudante/Dia	\$	0.00

CARGO	FÓRMULA	CÁLCULO	COSTO HORARIO
D=DEPRECIACION	$\frac{Vb - Vr}{Ve}$	$\frac{\$ 63,330,000.00 - 9,499,500.00}{10,000}$	\$ 5,389.05
INVERSION	$\frac{(Vb + Vr) i}{2 Ha}$	$\frac{\$ (63,330,000.00 + 9,499,500.00) 0.600}{2 \times 2,000}$	\$ 10,924.43
SEGURO	$\frac{S}{Ha}$	$\frac{\$ 0.00}{2,000}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$K \times D$	$0.010 \times \$ 5,389.05$	\$ 53.89
MANTENIMIENTO	$Q \times D$	$0.600 \times \$ 5,389.05$	\$ 3,233.43
CONS. COMBUSTIBLE	$C \times HP \times e$	$0.150 \times 190 \times \$ 445.00$	\$ 12,662.50
CONS. LUBRICANTES	$a \times HP \times f$	$0.002 \times 190 \times \$ 3,000.00$	\$ 1,140.00
CAMBIO LUBRICANTE	$\frac{b \times f}{g}$	$\frac{25 \times \$ 3,000.00}{150}$	\$ 500.00
LLANTAS	$\frac{CI}{Hb}$	$\frac{\$ 1,670,000.00}{2,000}$	\$ 835.00
OPERADOR	$\frac{h \times d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 12,000.00 \times 1,520}{8}$	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$\frac{j \times d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 0.00 \times 1,520}{8}$	\$ 0.00

20 de Mayo de 1989

COSTO DIRECTO/HORA -->

\$ 37,028.64

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 3

OBRA... I T E S I S

Description... TRACTOR AGRICOLA Marca... JOHN DEERE Modelo... 8440
 Motor... DIESEL 275 HP Equipado... ADITAMENTO AGRICOLA

Va = Valor de Adquisición... S/IVA	\$ 85,000,000.00	HP = Caballaje del Motor	HP 275
Cl = Costo de Llantas	\$ 5,417,300.00	C = Coef. Consumo Combustible	\$ 0.150
Vb = Valor Adq. S/Llantas	\$ 79,582,700.00	a = Coef. Consumo Lubricantes	\$ 0.002
Ve = Horas Vida Maquina	Hr 10,000	e = Precio Combustible	\$ 445.00
Cr = Coeficiente de Rescate	\$ 0.150	f = Precio Lubricante	\$ 3,000.00
Vr = Valor de Rescate	\$ 11,937,315.00	b = Capacidad del Carter	Lt 25
Hs = Horas Trabajadas por Año	Hr 2,000	g = Horas Cambio Lubricante	Hr 150
i = Coeficiente de Interés	\$ 0.000	hb = Horas Vida Llantas	Hr 2,300
S = Costo Seguro / Anual	\$ 0.00	d = Coeficiente Salarios	\$ 1,520
K = Coeficiente de Almacenaje	\$ 0.010	h = Salario Operador/Día	\$ 12,000.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento	\$ 0.500	j = Salario Ayudante/Día	\$ 0.00

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
D=DEPRECIACION	$\frac{Vb - Vr}{Ve}$	$\frac{\$ 79,582,700.00 - 11,937,315.00}{10,000}$	\$ 6,764.48
INVERSIÓN	$\frac{(Vb + Vr) \cdot i}{2 \cdot Hs}$	$\frac{(\$ 79,582,700.00 + 11,937,315.00) \cdot 0.000}{2 \cdot 2,000}$	\$ 0.00
SEGURO	$\frac{S}{Hs}$	$\frac{\$ 0.00}{2,000}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$K \cdot Q$	$0.010 \cdot \$ 6,764.48$	\$ 67.64
MANTENIMIENTO	$Q \cdot D$	$0.500 \cdot \$ 6,764.48$	\$ 4,958.89
CONS. COMBUSTIBLE	$C \cdot HP \cdot e$	$0.150 \cdot 275 \cdot \$ 445.00$	\$ 13,356.25
CONS. LUBRICANTES	$a \cdot HP \cdot f$	$0.002 \cdot 275 \cdot \$ 3,000.00$	\$ 1,650.00
CAMBIO LUBRICANTE	$\frac{b \cdot f}{g}$	$\frac{25 \cdot \$ 3,000.00}{150}$	\$ 500.00
LLANTAS	$\frac{Cl}{Hb}$	$\frac{\$ 5,417,300.00}{2,000}$	\$ 2,708.95
OPERADOR	$\frac{h \cdot d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 12,000.00 \cdot 1,520}{8}$	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$\frac{j \cdot d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 0.00 \cdot 1,520}{8}$	\$ 0.00

20 de Mayo de 1988

COSTO DIRECTO/HORA -->

\$ 36,386.01

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 4

OPERA...ITESIS

Descripcion...: TRACTOR AGRICOLA	Marca...: JOHN DEERE	Modelo...: 2555
Motor...: DIESEL 75 HP	Equipado...: ADITAMENTO AGRICOLA	
Va = Valor de Adquisición S/IVA. \$ 13,500,000.00	HP = Caballaje del Motor. HP 75	
CI = Costo de Llantas. \$ 1,612,000.00	C = Coef. Consumo Combustible. % 0.15	
Vb = Valor Adq. S/Llantas. \$ 11,888,000.00	a = Coef. Consumo Lubricantes. % 0.00	
Ve = Horas Vida Maquina. Hr 10,000	e = Precio Combustible. \$ 445.00	
Cr = Coeficiente de Rescate. \$ 0.150	f = Precio Lubricante. \$ 3,000.00	
Vr = Valor de Rescate. \$ 1,733,200.00	b = Capacidad del Carter. Lt 15	
Ha = Horas Trabajadas por Año. Hr 2,900	g = Horas (aprox) Lubricante. Hr 15	
i = Coeficiente de Interés. \$ 0.500	Hb = Horas Vida Llantas. Hr 2,000	
S = Costo Seguro / Anual. \$ 0.00	d = Coeficiente Salarios. % 1.52	
X = Coeficiente de Almacenaje. \$ 0.010	h = Salario Operador/Dia. \$ 12,000.00	
Q = Coeficiente de Mantenimiento. \$ 0.500	j = Salario Ayudante/Dia. \$ 0.90	

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
D=DEPRECIACION	$= \frac{Vb - Vr}{Ve}$	$= \frac{\$ 11,888,000.00 - 1,733,200.00}{10,000}$	\$ 1,010.48
INVERSION	$= \frac{(Vb + Vr) i}{2 Ha}$	$= \frac{(\$ 11,888,000.00 + 1,733,200.00) 0.500}{4,000}$	\$ 2,050.63
SEGURO	$= \frac{S}{Ha}$	$= \frac{\$ 0.00}{2,900}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$= X \times D$	$0.010 \times \$ 1,010.48$	\$ 10.10
MANTENIMIENTO	$= Q \times D$	$0.500 \times \$ 1,010.48$	\$ 605.29
CONS. COMBUSTIBLE	$= C \times HP \times a \times e$	$0.150 \times 75 \times \$ 445.00$	\$ 5,006.25
CONS. LUBRICANTES	$= a \times HP \times f$	$0.002 \times 75 \times \$ 3,000.00$	\$ 450.00
CAMBIO LUBRICANTE	$= \frac{b \times f}{g}$	$15 \times \frac{\$ 3,000.00}{150}$	\$ 300.00
LLANTAS	$= \frac{CI}{Hb}$	$\frac{\$ 1,612,000.00}{2,000}$	\$ 806.00
OPERADOR	$= \frac{h \times d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 12,000.00 \times 1.52}{8}$	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$= \frac{j \times d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 0.90 \times 1.52}{8}$	\$ 0.00

20 de Mayo de 1993

COSTO DIRECTO/HORA -->

\$ 12,513.80

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 5

OBRA... I T E S I S

Descripcion... TRACTOR AGRICOLA	Marca... FORD	Modelo... 6600	
Motor... DIESEL 85 HP	Equipado... ADITAMENTO AGRICOLA		
Va = Valor de Adquisicion... S/IVA	\$ 25,350,000.00	HP = Caballaje del Motor	HP 85
Cl = Costo de Llantas	\$ 1,612,000.00	C = Coef. Consumo Combustible	\$ 0.150
Vb = Valor Adq. S/Llantas	\$ 23,738,000.00	a = Coef. Consumo Lubrificantes	\$ 0.002
Ve = Horas Vida Maquina	Hr 10,000	f = Precio Combustible	\$ 445.00
Cr = Coeficiente de Rescate	\$ 0.150	g = Precio Lubrificante	\$ 3,000.00
Vr = Valor de Rescate	\$ 3,550,700.00	b = Capacidad del Carter	Ll 15
Ha = Horas Trabajadas por Anio	Hr 2,000	q = Horas Cambio Lubrificantes	Hr 150
i = Coeficiente de Interes	\$ 0.600	Hb = Horas Vida Llantas	Hr 2,000
S = Costo Seguro / Anual	\$ 0.00	d = Coeficiente Salarios	\$ 1.520
K = Coeficiente de Almacenaje	\$ 0.010	h = Salario Operador/Dia	\$ 12,000.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento	\$ 0.600	j = Salario Ayudante/Dia	\$ 0.00

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
D=DEPRECIACION	$\frac{Vb - Vr}{Ve}$	$= \$ 23,738,000.00 - 3,550,700.00$ $10,000$	\$ 2,017.73
INVERSIÓN	$\frac{(Vb + Vr) i}{2 H_a}$	$= \$ (23,738,000.00 + 3,550,700.00) 0.600$ $4,000$	\$ 4,094.81
SEGURO	$\frac{S}{H_a}$	$= \$ 0.00$ $2,000$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$K \times D$	$0.010 \times \$ 2,017.73$	\$ 20.18
MANTENIMIENTO	$Q \times D$	$0.600 \times \$ 2,017.73$	\$ 1,210.64
CONS. COMBUSTIBLE	$C \times HP \times e$	$0.150 \times 85 \times \$ 445.00$	\$ 5,673.75
CONS. LUBRICANTES	$a \times HP \times f$	$0.002 \times 85 \times \$ 3,000.00$	\$ 510.00
CAMBIO LUBRICANTE	$\frac{b \times f}{g}$	$= 15 \times \$ 3,000.00$ 150	\$ 300.00
LLANTAS	$\frac{Cl}{H_b}$	$= \$ 1,612,000.00$ $2,000$	\$ 806.00
OPERADOR	$\frac{h \times d}{8 \text{ Horas}}$	$= \$ 12,000.00 \times 1.520$ 8	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$\frac{j \times d}{8 \text{ Horas}}$	$= \$ 0.00 \times 1.520$ 8	\$ 0.00
20 de Mayo de 1983		COSTO DIRECTO/HORA -->	\$ 16,913.11

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 6

OBRA... I T E S I S

Description... TRACTOR AGRICOLA Marca... MASEY-FERGUSON Modelo... 285
 Motor... DIESEL 75 HP Equipado... ADITAMENTO AGRICOLA

Va = Valor de Adquisición. S/IVA. \$	22,850,000.00	HP = Caballaje del Motor..... HP	75
Cl = Costo de Llantas..... \$	1,350,000.00	C = Coef. Consumo Combustible..... \$	0.150
Vb = Valor Adj. S/Llantas..... \$	21,500,000.00	a = Coef. Consumo Lubricantes..... \$	0.002
Ve = Horas Vida Maquina..... Hr	10,000	e = Precio Combustible..... \$	445.00
Cr = Coeficiente de Rescate..... \$	0.150	f = Precio Lubricante..... \$	3,000.00
Vr = Valor de Rescate..... \$	3,225,000.00	b = Capacidad del Carter..... Lt	15
Ha = Horas Trabajadas por Año..... Hr	2,000	g = Horas Cambio Lubricante..... Hr	150
i = Coeficiente de Interés..... \$	0.500	Hb = Horas Vida Llantas..... Hr	2,000
S = Costo Seguro / Anual..... \$	0.00	d = Coeficiente Salarios..... \$	12,000.00
K = Coeficiente de Almacenaje..... \$	1.000	h = Salario Operador/Día..... \$	0.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento..... \$	0.500	j = Salario Ayudante/Día..... \$	0.00

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
D=DEPRECIACION	$= \frac{Vb - Vr}{Va}$	$= \frac{21,500,000.00 - 3,225,000.00}{21,500,000.00}$	\$ 1,827.50
INVERSION	$= \frac{(Vb + Vr) i}{2 Ha}$	$= \frac{(21,500,000.00 + 3,225,000.00) \times 0.500}{2 \times 2,000}$	\$ 3,708.75
SEGURO	$= \frac{S}{Ha}$	$= \frac{0.00}{2,000}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$= K \times D$	$1.000 \times 1,827.50$	\$ 1,827.50
MANTENIMIENTO	$= Q \times D$	$0.500 \times 1,827.50$	\$ 913.75
CONS. COMBUSTIBLE	$= C \times HP \times e$	$0.150 \times 75 \times 445.00$	\$ 4,908.75
CONS. LUBRICANTES	$= a \times HP \times f$	$0.002 \times 75 \times 3,000.00$	\$ 450.00
CAMBIO LUBRICANTE	$= \frac{b \times f}{g}$	$= \frac{15 \times 3,000.00}{150}$	\$ 300.00
LLANTAS	$= \frac{Cl}{Hb}$	$= \frac{1,350,000.00}{2,000}$	\$ 675.00
OPERADOR	$= \frac{h \times d}{8 \text{ Horas}}$	$= \frac{12,000.00 \times 1.520}{8}$	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$= \frac{j \times d}{8 \text{ Horas}}$	$= \frac{0.00 \times 1.520}{8}$	\$ 0.00
20 de Mayo de 1988		COSTO DIRECTO/HORA -->	\$ 17,171.50

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

COSTO DE HORA MAQUINA

Hoja 7

OBRA... I T E S I S

Descripcion... TRACTOR AGRICOLA
Motor... DIESEL 270 HP

Marca... CASSE
Equipo... ADITAMENTO AGRICOLA

Modelo... 2670

Va = Valor de Adquisición... S/IVA	\$ 85,500,000.00	HP = Caballaje del Motor	HP	270
Cl = Costo de Llantas	\$ 7,200,000.00	C = Coef. Consumo Combustible	%	0.150
Vb = Valor Adq. S/Llantas	\$ 78,300,000.00	a = Coef. Consumo Lubricantes	%	0.002
Ve = Horas Vida Maquina	Hr 10,000	e = Precio Combustible	\$	445.00
Cr = Coeficiente de Rescata	% 0.150	f = Precio Lubricante	\$	3,000.00
Vr = Valor de Rescata	\$ 11,745,000.00	b = Capacidad del Carter	LT	35
Ha = Horas Trabajaas por Año	Hr 2,000	g = Horas Cambio Lubricante	Hr	150
i = Coeficiente de Interes	% 0.000	Ho = Horas Vida Llantas	Hr	2,000
S = Costo Seguro / Anual	\$ 0.00	d = Coeficiente Salarios	%	1.520
K = Coeficiente de Almacenaje	% 0.010	j = Salario Operador/Dia	\$	12,000.00
Q = Coeficiente de Mantenimiento	% 0.600	l = Salario Ayudante/Dia	\$	0.00

CARGO	FORMULA	C A L C U L O	COSTO HORARIO
DEPRECIACION	$\frac{Vb - Vr}{Ve}$	$\frac{\$ 78,300,000.00 - 11,745,000.00}{10,000}$	\$ 6,655.50
INVERSION	$\frac{(Vb + Vr) i}{2 Ha}$	$\frac{\$ (78,300,000.00 + 11,745,000.00) 0.600}{4,000}$	\$ 13,505.75
SEGURO	$\frac{S}{Ha}$	$\frac{\$ 0.00}{2,000}$	\$ 0.00
ALMACENAJE	$K \times D$	$0.010 \times \$ 6,655.50$	\$ 66.55
MANTENIMIENTO	$Q \times D$	$0.600 \times \$ 6,655.50$	\$ 3,993.30
CONS. COMBUSTIBLE	$C \times HP \times e$	$0.150 \times 270 \times \$ 445.00$	\$ 18,022.50
CONS. LUBRICANTES	$a \times HP \times f$	$0.002 \times 270 \times \$ 3,000.00$	\$ 1,620.00
CAMBIO LUBRICANTE	$\frac{b \times f}{g}$	$\frac{35 \times \$ 3,000.00}{150}$	\$ 700.00
LLANTAS	$\frac{Cl}{Hb}$	$\frac{\$ 7,200,000.00}{2,000}$	\$ 3,600.00
OPERADOR	$\frac{h \times d}{8 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 12,000.00 \times 1.520}{8}$	\$ 2,280.00
AYUDANTE	$\frac{j \times d}{3 \text{ Horas}}$	$\frac{\$ 0.00 \times 1.520}{3}$	\$ 0.00

20 de Mayo de 1983

COSTO DIRECTO/HORA -->

\$ 50,444.61

ING. JORGE HUMBERTO ELIZALDE ROJO

CONCLUSIONES

En los antecedentes de este estudio mencionabamos que el desarrollo agrícola alcanzado en la Zona Norte de nuestro País, ha quedado limitado a ella misma. Esto se debe a que las comunicaciones y el progreso en sí, historicamente ha venido de Norte a Sur.

Por lo que respecta a la Zona Sur, el atraso es muy marcado y las razones son las arriba mencionadas.

La empresa en cuestión Unión Agrícola de Productores de Hortalizas la Ceiba, cuenta con un sistema productivo ineficiente, poco adecuado y con muchas limitaciones tales como:

- Necesidad elevada de mano de obra
- Vulnerabilidad a ataques fungosos debido al metodo de siebra.
- Mecanización deficiente.
- Imposibilidad de sembrar grandes extensiones
- Baja productividad.

Dados estos problemas esta Tesis propone la implantación de un sistema productivo que permitira alcanzar altos niveles de producción.

El metodo California es el apoyo del sistema propuesto, el cual ha arrojado resultados positivos en el Norte de nuestro País y en las Estados Unidos.

Los parametros necesarios para el desarrollo de dicho metodo como condiciones climatológicas, edafológicas, humedad relativa y horas luz, son cumplidas por el Estado de Guerrero.

La inversión inicial para el Metodo California es elevada, dado que se requieren terrenos científicamente nivelados y sistemas de riego en muy buenas condiciones, pero con los resultados que arroja la implantación de este Metodo supera económicamente el tradicional.

El costo de producción por hectarea por el Metodo tradicional es 1'729,030.24 y se levanta una producción de 664 cajas por hectarea, por lo que el beneficio obtenido a un precio de \$ 8.50 Dólares por caja es \$ 12'896,540.00, mientras que en el Metodo propuesto el costo de producción por hectarea es \$ 1'863,928.21 y se obtienen 1000 cajas por hectarea con un beneficio de \$ 19'422,500.00 (paridad Dólar = -----
-\$ 2,285.00 Pesos).

En resumen con la aplicación del metodo propuesto se logrará un aumento en la producción de un 50.6% y adicionalmente se obtendrán \$ 6'391,062.00 Pesos por hectárea.

BILIOGRAFIA

-Hillier/Lieberman

Introducción a la Investigación de Operaciones

Tercera Edición. Mc Graw Hill

-Oficina Internacional del Trabajo

Introducción al Estudio del Trabajo

Tercera Edición. Limusa.

-Buffa, Elwood S.

Modern Production Management

New York, London Wiley 1961

-Ettinger, Karle

Dirección de la Producción

México, Herreros Hermanos, 1961

-Rodríguez Gómez Ricardo

Optimización de la Productividad de su Proceso de la

Pequeña y Mediana Industria.

México, Trillas, 1986.

-Riggs, James L.

Sistemas de Producción

Tercera Edición, Limusa.

-Maynard, H.B.

Manual de la Producción Industrial

Cuarta Edición. Reverte.