UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

T E S I S

Para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO ORIENTACION FITOTECNIA

P r e s e n t a :

ELIAS MALDONADO AVILA

Guadalajara, Jal. Noviembre de 1984

E L C U L T I V O D E L A G U A N A B A N A

E N E L E S T A D O D E N A Y A R I T.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente ...

Número .....

Octubre 24, 1984.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE

ELIAS MALDONADO AVILA titulada,

"IMPORTANCIA DE LA GUANABANA EN EL ESTADO DE NAYARIT."

Cambios título a: "El cultivo de la Guanabana en el Estado de Nayarit"

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. LORENZO MARTINEZ CORDERO.

ASESOR.

ING. HECTOR JAIME MENDOZA DUARTE.

ASESOR.

ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

SON TANTAS LAS PERSONAS QUE ME AYUDARON - EN EL TRANSCURSO DE MI CARRERA Y EN MI VIDA PROFECIONAL QUE ES INPOSIBLE MENCIONARLAS UNA POR - UNA PERO ESTOY SEGURO QUE TODAS Y CADA UNA - - DE ELLAS SABEN QUE LES QUEDO PROFUNDAMENTE AGRADECIDO.

QUIERO EXPRESAR ANTE TODO MI GRATITUD A EL ING.- JOSÉ GASCON MERCADO, POR LA GRAN AYUDA Y EL APOYO QUE ME BRINDO PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.

I N D I C E . -

	PAG.
CAPITULO I .	
INTRODUCCION . -	1
CAPITULO II .	
RESUMEN . -	5
CAPITULO III .	
DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE NAYARIT. -	9
1.- LIMITES . -	9
2.- OROGRAFIA . -	9
3.- SITUACION GEOGRAFICA . -	10
4.- CLIMAS . -	11
5.- MUNICIPIOS . -	12
CAPITULO IV .	
DESCRIPCION BOTANICA DE LA GUANABANA . -	13
1.- RAIZ . -	13
2.- TALLO . -	13
3.- HOJAS . -	13
4.- FLOR . -	14
5.- FRUTO . -	17
6.- SEMILLA . -	19
CAPITULO V . -	
CULTIVO DE LA GUANABANA . -	20
1.- PROPAGACION . -	20
2.- PLANTACION . -	23

PAG.

3.- LABORES POSTERIORES A LA PLANTACION . 26

4.- FERTILIZACION . - 27

5.- PODA . - 29

6.- REQUERIMIENTOS CLIMATICOS DEL GUANABANO . - 29

7.- REQUERIMIENTOS EDAFICOS DEL GUANABANO . - 30

8.- PLAGAS Y ENFERMEDADES . - 32

9.- POLINIZACION . - 35

10.- EPOCA DE COSECHA . - 38

CAPITULO VI . -

PRODUCCION DE GUANABANA EN EL ESTADO DE NAYARIT. 39

LOCALIZACION DE ZONAS PRODUCTORAS EN EL ESTADO DE NAYARIT .

COSTO DE CULTIVO . - 40

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO . -

ANALISIS DE RELACION BENEFICIO - COSTO .

CAPITULO VII .

INDUSTRIALIZACION . - 47

1.- INTRODUCCION . - 47

2.- CARACTERISTICAS FISICAS Y ORGANOLEPTICAS DE LA GUANABANA . - 47

DIAGRAMA DE FLUJO . -

CAPITULO VIII .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . - 55

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

PAG.

CAPITULO IX . - 58

BIBLIOGRAFIA . -

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO I.

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

La fruticultura es una rama de la agronomía a la cual se le ha dado impulso en los últimos años entre las especies frutículas más interesantes que prosperan en las regiones cálidas de nuestro país se encuentra la guanábana.

Mucho se ha trabajado en el campo de la investigación -- buscando nuevas variedades aptas para cada región incrementando los rendimientos mediante tratamientos al suelo, controlando plagas y enfermedades, realizando programas de poda y en - general se ha atendido lo referente a labores culturales con- el fin de obtener mayor calidad de los frutos.

Es indudable que todas estas actividades son el primer - paso que hay que dar para el desarrollo de la fruticultura debidamente tecnificada.

En el Estado de Nayarit el manejo del cultivo de la guanábana es muy variable pero en general se reduce a las labo-- res más indispensables; no hay dos huertas que se trabajen de la misma manera ya que cada quién las trabaja de acuerdo a su criterio y su capacidad económica.

La asistencia técnica proporcionada no se lleva a cabo - principalmente por la falta de recursos económicos para llevar a cabo las labores pues no cuentan con crédito para manteni-- miento en algunas zonas productoras.

Por este motivo en esta tesis se habla del cultivo de la guanábana haciendo referencia a otros paises o Estados y solamente hablamos de Nayarit cuando entramos en comparaciones con los puntos más importantes como son: época de mayor producción, superficie cosechada, costo de establecimiento etc.

El origen de la guanábana no se sabe a ciencia cierta, pues se le ha encontrado tanto en Europa, como en Asia y América. La guanábana es de origen tropical, actualmente se le encuentra tanto silvestre como cultivada con un habitat que va desde el nivel del mar hasta una altitud de 900 mts. con esto decimos, que puede ser cultivada en cualquier lugar de clima tropical y de baja altitud.

Se encuentra difundida en la República Mexicana en los Estados de Veracruz, Puebla, Colima, N ayarit, Michoacán, Tabasco y Campeche.

El Estado de Nayarit es propicio para el cultivo y explotación de frutales entre los que se encuentra la guanábana ya que cuenta con las condiciones ecológicas y climáticas adecuadas, nos estamos refiriendo con esto a la parte sur del Estado que comprende el Municipio de Compostela, que se ha identificado de unos 8 años a la fecha, como principal productor de este fruto.

En el año de 1980 se censaron en este municipio 681 hectareas de este cultivo, actualmente éstas se encuentran en producción.

Por los años 1975 a 1977 se hicieron en el Estado plantaciones de guanábana principalmente en los Municipios de Compostela y San Blas, y en menor superficie en los Municipios de Santiago, Tecuala, Acaponeta y Tepic.

En la mayoría de los casos hubo falta de interés en el mantenimiento de estos huertos ocacionando que el inicio en la producción se retardara y cosecharan fruta de baja calidad.

Por otro lado las características inherentes de esta fruta como son principalmente frutos alto perecederos que acortan el período entre la cosecha y el consumo producción de frutos deformes por ser originados de flores protogíneas y obligadamente entomófilas. Todo esto ha ocacionado dificultad para comercializar la fruta en fresco y conseguir buenos precios en su venta.

El establecimiento de estas huertas en su mayoría fueron habilitadas por el Banco Rural por medio de un crédito refaccionario. Pero un mal manejo en la administración del crédito por parte del Banco, el poco interés de los productores por sus huertos y la escasa y retardada producción, además del bajo precio conseguido por ésta ocacionaron que les retiraran el crédito para mantenimiento de estos huertos con esto deca-

116 por completo el ánimo para la producción de esta fruta, quedando una parte de las plantas en producción abandonadas a la forma natural y el resto fueron medianamente atendidas con recursos de los productores sobre todo aquellos que intercalaron otros cultivos como frijol, pepino, papayo, plátano etc. Estas personas mantenían sus huertos libres de hierbas, cajeteadas, fertilizadas y dándoles varios riegos en el año.

Se cree que con una planta para embasar la fruta podrían entre otras cosas regular y estabilizar los precios situación principal por la que decae la producción de esta fruta, después de esto no habría motivos para no trabajar los huertos debidamente tecnificados.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C A P I T U L O II.

RESUMEN.

En el Estado de Nayarit son tres las regiones que configuran el relieve del suelo, la llanura costera del Noroeste, -- la Sierra Madre Occidental y la Sierra Volcánica trnasversal llamda también Eje Volcánico.

Situación Geográfica.- Está comprendido entre los 20 grados y 37 minutos y 23 grados 00 min. de latitud Norte y los- 103° 58' y los 105° 45' de longitud Occidental del Meridiano- de Greenwich.

El Estado debiera tener clima tropical pero este se ve - modificado por la elevación de sus montañas, desde el nivel - del mar hasta los 1000 m. presenta una temperatura media anual comprendida entre los 20 y los 25°c exepción de la parte mas - extrema de Compostela comprendida al Sur del paralelo 21 donde la temperatura media anual es mayor a los 25°c, en las regiones situadas a mas de 1000 m, la temperatura media anual varía entre los 15 y los 20°c.

La guanábana es un árbol de origen tropical de 3 a 8 mts. de altura y que en algunas ocaciones alcanza hasta 10 mts., - tiene un fruto que posee excepcionales cualidades de sabor y

aroma. Se le encuentra tanto silvestre como cultivada desde el nivel del mar, hasta una altirud de poco más de 1000m. sobre el nivel del mar, se le encuentra en México, en los Estados de Veracruz, Colima, Nayarit, Puebla, Michoacan, Tabasco y Campeche.

Hasta ahora no se ha realizado una clasificación concien suda sobre las diferentes variedades de guanábana existentes en los diversos Países. Las clasificaciones hechas hasta ahora son muy superficiales, hechas en base a criterios superficiales y más bien de tipo práctico. En México tampoco se han realizado trabajos de recolección y clasificación de las distintas posibles variedades existentes en nuestras regiones tropicales y subtropicales.

La guanábana se desarrolla optimamente en habitats tropicales y autotropicales, y a una altura menor de 1000 m. sobre el nivel del mar; con una precipitación media de 1000 a 1,400 mm. bien distribuidos en el año, es muy susceptible a vientos fuertes y a cualquier grado de heladas. Prospera mejor en suelos profundos con un buen drenaje y de un PH p^H a 6.5, aún cuando también soporta suelos rocosos y pedregosos.

La guanábana generalmente se propaga por semilla, las cuales germinan aproximadamente a los 30 días, el transporte del semillero al lugar definitivo se hace en la temporada de-

lluvias, y una vez que la plantita ha alcanzado 60 cms. de - o más. La plantación se efectúa en cepas de 60 cms. de profundidad situadas unas de otras a una distancia de 7m. Para la - propagación vegetativa puede ser injertada por diferentes clases de injerto, siendo los patrones más recomendables la anona colorada A. Reticulata y la guanábana Cimarrona A. Montana

Las labores de cultivo son las mismas que para la mayoría de los frutales; no se ha experimentado sobre fertilización aunque se sabe que responde favorablemente a ésta. Igual sucede con la poda.

La cosecha de la guanábana se ve afectada por las flores ya que son protogíneas, con lo cual la polinización es incompleta y se producen frutos pequeños y mal formados, razones por las cuales convendría experimentar con la polinización manual o artificial. Empieza a producir a los 3 años y a los 5 o 6 años ya tiene una producción más o menos comercial. En México (Tlapacoyan, Ver) una buena producción se considera de 150 a 200 Kg. por árbol por año.

Entre las principales plagas se tiene el ataque de la -- avispita del género Bephata. En relación a las enfermedades - se considera que la principal, es la pudrición causada por el

hongo Colletotrichum gloesporioides. La primera daña al fruto y la segunda daña además del fruto a flores y brotes tiernos. Entre los principales usos de la guanábana tenemos: Como fruto fresco, en bebidas refrescantes, licuados, nieves etc. mermeladas néctares concentrados y pulpas.

La guanábana madura, (siempre y cuando su estado de madures no esté muy avanzando) puede conservarse por refrigeración hasta 6 dias, sin que se alteren las diferentes propiedades de la fruta.

La congelación es un excelente medio de conservación de la pulpa de la guanábana, pudiendo conservarse en perfectas condiciones por más de un año. Lo mismo puede decirse de la conservación en forma de mermeladas, esterilizadas y envasadas herméticamente los que almacenados a temperaturas ambiente pueden conservarse por más de un año.

La elaboración de néctares y concentrados de guanábana constituyen también excelentes métodos de conservación de la guanábana .

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C A P I T U L O III.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE NAYARIT.

LOCALIZACION GEOGRAFICA.

1.- LIMITES.- Está limitado al noroeste por el Estado de Sinaloa y al Noreste con Durango; al Este Sur este y Sur con- el Estado de Jalisco, al Oeste con el Océano Pacífico.

2.- OROGRAFIA.- Son tres regiones que configuran el relie ve del suelo, del Estado; la llanura costera del Noroeste, La Sierra Madre Occidental, y la Sierra Volcánica Transversal -- llamada también eje Volcánico.

LLANURA COSTERA.- La planicie del Noroeste da principio en Nayarit a medida que el nacimiento del eje volcánico y la Sierra Madre Occidental se van alejando del mar y se prolon- ga por todos los litorales de Nayarit en esta llanura se pue den distinguir dos zonas de acuerdo con sus características- topográficas; la primera está comprendida entre el nivel del mar y los 50m. de altura sus pendientes son muy suaves, se - puede disponer de agua y es propia para la agricultura. La - otra es una zona de transición entre la llanura y los escar- nados declives de la sierra pero que participa más de las -- características de la llanura.

Y se encuentran entre los 50 y 500 m. de altura s.n.m. en esta zona es donde se han construido los vasos de almacenamiento de agua destinados a los sitemas de riego. Sierra - Madre Occidental. Tiene su entrada meridional cerca de la desembocadura y en la margen izquierda del río Santiago cuyos cañones sirven de límite entre esta sierra y la cordillera - volcánica transversal puesto que las costas a uno y a otro - lado de dicho rio presentan distintas pendientes, como direcciones y características estableciéndose una importante fractura que corresponde a la dirección del eje volcánico. La -- Sierra Madre Occidental está formada por una serie de montañas escalonadas y paralelas separadas por imponentes barrancos tiene una altura promedio de 2,100 a 2,200 sn.m. y en el Estado de Nayarit alcanza una altura máxima de 2,400 m. Eje-Volcánico. Tiene características muy importantes como ser la única cordillera del Contienente que sigue la dirección de - los paralelos y que va de mar a mar. Las elevaciones más motables de origen volcánico que pertenecen a este sistema y - que localizan en el Estado son el Sanganguey con 2353 m. de-altura sobre el nivel del mar, Volcán del Seboruco que alcanza 2,164 m. s.n.m. y el cerro de San Juan con 2,210 m.s.n.m.

3.-SITUACION GEOGRAFICA.- Está comprendido entre los 20 grados 37 minutos y 23 00' de latitud Norte, y los 103 58' y 105 45' de longitud occidental del meridiano de Grenwich.

4.- CLIMAS.- El Estado debiera tener clima tropical pero este se ve modificado por la elevación de sus montañas. Desde el nivel de mar hasta los 1000 m. de elevación presentan una- temperatura media anual comprendida entre los 20 y los 25°c.- excepción de la parte mas extrema de Compostela comprendida - al Sur del paralelo 21 donde la temperatura media anual es mayor de los 25°c. En las regiones situadas a mas de 100 mts. - la temperatura varía entre los 15 y los 20°c.

Estos climas que predominan en las zonas productoras de guanábana se encuentran presentes principalmente en los Municipios de Compostela Santiago Ixc. y San Blas. Son los siguientes $AW_2(W)$ y $AW_1(W)$.

AW_2 (W) por ciento de lluvia invernal menor de 5 mm. Clima cálido subhúmedo, el más húmedo, se distribuye a lo largo- de toda la entidad. La precipitación media anual es mayor de- 1200 mm. y la temperatura media anual es mayor de 22º c., la- precipitación tiene su máxima icidencia en el mes de septiembre con un valor que oscila entre 390 y 400 mm., y la mínima- se presenta en abril con un valor menor a 5 mm. El régimen -- térmico más caluroso se registra en agosto con una temperatura que va de 28 a 30º c. y el mes más frío es febrero con un- rango de 21 a 22ºc.

AW_1 (W) Clima cálido subhúmedo, Intermedio en cuando a - humedad. La precipitación tiene su máxima incidencia en el -- mes de agosto con un valor que fluctúa entre 370 y 480 mm. -- La mínima se presenta en el mes de mayo con una precipitación menor a 5 mm. En el mes de junio se registra la máxima tempera tura fluctuando entre 30 y 31 ºc. El mes más frío es enero -- con una temperatura que va de 25 a 26 ºc.

5.- MUNICIPIOS . - El estado de Nayarit está dividido -- en 19 municipios que se clasifican por su posición de la si-- guiente manera :

Municipios del norte : Huajicori y Acaponeta.

Municipios de la costa : Tecuala, Santiago Ixc., San --- Blas y Compostela.

Municipios del oriente : El Nayar, La Yesca e Ixtlán del Río.

Municipios del centro : Rosamorada, Ruiz, Tuxpan, Tepic, Xalisco, Santa María del Oro y Jala.

Municipios del sur : Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y San- Pedro Lagunillas.

C A P I T U L O IV .

DESCRIPCION BOTANICA DE LA GUANABANA.

1.- RAIZ . - La guanábana tiene un sistema radical, fibroso y superficial. Generalmente las raíces secundarias profundizan 60 cms. y se extienden a 0.90 a 5 mts., o más a partir de la corona.

2.- TALLO . - La guanábana es un árbol de 4 a 10 mts. de altura poco vigoroso; generalmente débil y falto de volúmen, ya que estos ramifican cerca de su base y las ramas secundarias tienden a crecer hacia arriba. Los brotes jóvenes son redondos, mohosos, y velludos; corrugados, finalmente ásperos de color café rojozo y sin pubescencias, con muchas lenticelas redondas, cuando se les tritura, huelen mal.

3.- HOJAS . - Las hojas son biseriadas, de peciolos cortos y forma variable que va de oblonga a elípticas o estrechamente ovaladas, son simples, alternas, dísticas, de color verde oscuro, lustrosas en el haz y pálidas en el envés, ápice agudo y la base ligeramente aguda, lisas en los bordes, ligeramente gruesas, dobladas notablemente hacia arriba en ambos extremos de la nervadura central; miden de 5.0 a 21.0 de largo y de 2.0 a 6.5 cms. de ancho, estas despiden un fuerte aroma que recuerda a la grosella negra.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

En las axilas de las hojas, se localiza una yema múltiple, de color rojizo y velludas, visible a simple vista, lacual bajo condiciones favorables dá orígen a ramas vegetativas a partir de su yema normal. Algunas veces la yema suplementaria no emite un segundo brote vegetativo en la base del cual se observan las yemas accesorias aletargadas.

Las yemas accesorias son perfectamente visibles despues de la emisión de dicha rama e incluso, la yema que se localiza junto a la principal y que recibe el nombre de suplementaria, manifiesta su presencia en emitir un segundo brote vegetativo.

4.- FLOR . - En relación a la agrupación y posición floral de dicha especie, existen ciertas discrepancias. En tanto algunos autores reportan que las flores surgen solitarias encualquier parte del tallo, rama o ramitas. Otros indican también surgen solitarias o en pares sobre tallidos cortos que - a su vez brotan sobre ramas viejas. Sin embargo, algunos otros señalan que se encuentran solitarias en las ramas o en el tronco o bien puestas a las hojas, aunque ocasionalmente aparecen agrupadas,

Completando lo anterior, otros autores indican que las - flores brotan en posición terminal o axilar. Ateniéndose a --

una de las opiniones más antiguas, pero aparentemente aún válida y de acuerdo a las características del género annona, -- las flores nunca son axilares, ni terminales, aunque algunas- veces aparentemente lo son, debido al abroto de una rama axilar de cuya base emergen, o bien a que el crecimiento del brote terminal es parcial o totalmente anulado por el desarrollo del fruto.

Recientes observaciones del autor revelan que las flores de guanábana surgen agrupadas en inflorescencias indefinidas (posiblemente racimo de racimo), extra axilares, sobre- ramas en crecimiento. Estas en las regiones subtropicales, -- cuando llega el invierno no se desarrollarán como tales y solo se observan flores únicas o en grupos de dos frecuentemente, situadas en posición aparentemente terminal. En cambio en las regiones tropicales es posible observar durante todo el - año la emisión de flores y formación de frutos.

En el tallo y ramas viejas, las inflorescencias aparecen sobre ramitas mixtas próximas a las cicatrices de ramas laterales desaparecidas. Dichas ramitas se originan precisamente- de las yemas accesorias aletargadas por mucho tiempo. Estas - permiten trazar imaginariamente dos líneas sobre el tallo o - ramas principales que unen algunos puntos de florecimiento.

En regiones sumamente cálidas, el desarrollo de las in-- florescencias inhibe total o parcialmente el crecimiento vegetativo y se desarrollan sobre la corteza. Por este fenómeno,- se considera que la guanábana es cualiflora.

Las inflorescencias emiten gran número de flores cuando- las primeras no forman fruto. Posteriormente, si alguna flor- es fecundada y se forma el fruto, continuan apareciendo flo-- res pero en menor intensidad. Esto permite obtener uno o más- frutos en cosechas sucesivas toda vez que al cortar el primer fruto se utilicen tijeras a fín de no eliminar la inflores--- cencia. La práctica tiene mejor respuesta sobre los tallos y- ramas vigorosas. Las flores de la guanábana son de tamaño regular, pedunculadas, pedúnculo corto, de 0.5 a 2.5 cms. de -- longitud, pubewcentes y con una bráctea pequeña. Los sépalos- son tres, ligeramente soldados, alternan con los pétalos ex-- ternos, son de color verde obscuro, coráceos, persistentes, - de forma oval triangular y de 0.3 a 0.5 cm. de longitud. Los- petalos son seis, imbricados, dispuestos en dos verticilos, - cóncavos, acorazonados y con ápice corto acuminado; los externos son más grandes, gruesos y coráceos, que los internos. Miden 2.5 a 4.0 cm. de longitud; 2.0 a 4.0 de ancho y 0.3 cm. - de grueso. En sus primeras etapas de desarrollo son verdes y- en las últimas, amarillo claro. Los pétalos internos alternan

con los externos, son más pequeños y delgados, miden de 0.2 a 4.0 cms. de largo, 1.0 a 3.0 cms. de ancho y 0.2 a 0.3 cms. - de grueso, son de color amarillo claro.

Los estambres son numerosos de 0.5 cms. de largo; están- dispuestos en espiral sobre los dos tercios inferiores del -- tálamo cuya prolongación forma despues el eje del fruto. Los- pistilos son numerosos, densamente pubescentes, miden aproxi- madamente 0.5 cms. de largo, dispuestos en espiral sobre la - prolongación cónica del tálamo, tienen un solo óvulo, maduros se unen entre sí al tálamo para formar el fruto.

5.- FRUTO . - El fruto de la guanábana es un sincárpico (fruto agregado), es el más grande de las anonas, adquiere- formas muy variadas pero normalmente es ovoide. Mide de 10 a- 25 cms., de largo y en su parte media de 8 a 13 cms. de an--- cho; su peso es muy variable y aunque predominan los de 0.6 - a 1.4 kgs. se cosechan frutos de 0.3 a 4.0 kg. de peso. El -- fruto más grande que hasta ahora se ha reportado, es una de - 6.8 kg., el epicarpio es delgado, corieácio, con remiscencias pistilares que forman espinas carnosas, suaves y recurvadas que miden de 0.3 a 0,5 cms. de largo y están volteadas hacia el - ápice. Las puntas se rompen de afuera fácilmente cuando la -- fruta está completamente madura.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

La superficie es brillante, color verde obscuro, pero -- al llegar a su madurez fisiológica cambia a verde claro y en- su madurez comercial cambia a verde amarillento. La superfi-- cie o cara interior de la cáscara o piel es granular y se se- para fácilmente de la pulpa.

La pulpa es blanca y cremosa, a veces suave y jugosa, - otras, firme y semiseca de sabor ácido y muy aromática, permi tiendo esta característica todo el tiempo de conservación. La fibra es de una textura semejante a la del algodón y su aroma es como el de una combinación de piña y guayaba. La pulpa se- encuentra circundando al corazón suavemente modulado, conte-- niendo un gran número de semillas (pueden ser hasta 200 en - un fruto grande), las cuales se encuentran alojadas en hoju- las, segmentos, secciones apretadas o pequeñas bolsitas ovoi- des.

Las deformaciones que presetan algunos frutos pueden - - atribuirse a la deficiente polinización, desarrollo impropio- de los carpelos y ataque de plagas. Es fá cil identificar a - aquellas orφginadas por el ataque del barrenador de la pulpa, pero difícilmente a las debidas a otras causas. Su posible -- relación con factores genéticos no se precisa. Aunque el daño de los frutos parece relacionarse más con la polinización y - el cultivo que con variación genética. Algunas observaciones- indican que las prácticas culturales afectan no solamente el-

vigor y el rendimiento sino además la calidad de los frutos.- Cuando se acentúa la deficiencia de humedad, los cultivos adecuados y oportunos al rendimiento y la calidad son extraordinarias, de tal suerte que algunos técnicos y fruticultores -- opinan que no es necesaria la reproducción asexual para el establecimiento de las nuevas plantaciones.

6.- SEMILLA . - Las semillas de las guanábanas son de -- color café obscuro brillante, duras, lisas, comprimidas y con el endóspero agrietado. Miden de 1.3 a 1.6 cms. de largo por- 0.7 a 1.0 cms. de ancho, cabe señalar que entre la pulpa no - siempre es abundante, dichas semillas por efectos desconoci-- dos no alcanzan un buen desarrollo. Este fenómeno es más notable en frutos deformes.

Se determinó que de 30.9 a 40.9 kg. de fruta, proporciona un kg. de semilla perfectamente seca el que a la vez, contiene entre 2,394 a 3,200 semillas.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C A P I T U L O V.

CULTIVO DE LA GUANABANA.

1.- PROPAGACION . - Las plantas anonáceas en su totalidad dentro de sus habitats naturales, se han propagado y se propagan por semillas, y la mayoría de las especies frutales han sido propagadas por este medio a través del tiempo. El uso del injerto en la propagación de las plantas constituye por el momento una de las bases más importantes de los conocimientos del fruticultor. Son tantas las dificultades que se obvian con su empleo que no es posible hacer dejación de él. Solo con su auxilio el hombre ha podido en parte, modificar la obra de la naturaleza. A través del injerto se han podido mantener hasta hoy las cualidades de muchas plantas que se obtuvieron por semilla o mutación somática.

La guanábana generalmente se propaga por semilla, aún cuando puede reproducirse vegetativamente mediante estacas o púas e injertos. Los árboles de pie franco difieren entre sí en su rendimiento y solo los más productivos deben ser seleccionados para propagación. Variedades originales casualmente por semilla pueden reproducirse conservando sus características originales mediante la reproducción vegetativa.

Los árboles obtenidos de la semilla de un buen fruto no-siempre producen frutos iguales al original. Afortunadamente-las especies del género annona son sumamente fáciles de enraizar e injertar tanto que el mejoramiento puede resultar de la selección de árboles con características superiores (Noonan, 1953). En efecto, en las plantaciones de guanábana existen - individuos mucho más productivos que la generalidad. Su propagación permitiría desarrollar variedades mejoradas (Popenoe, 1938).

Para lograr dicho objetivo, es primordial un programa -- de selección y evaluación de aquellas plantas con características deseables (Noonan, 1953), y desde luego es necesario-contar con una eficiente metodología de reproducción asexual. Cabe señalar que los árboles de guanábana pueden propagarse - fácilmente por enraizamiento de estacas, injerto de aproximación e injerto de estacas (Morton, 1966). Incluso, se describen los métodos empleados en Borneo Septentrional para el enraizamiento de estacas de muchas especies de estacas de A. -- muricata, con las cuales se obtuvo hasta un 70 y 80 % de en-- raizamiento.

En México se observa que la multiplicación de la mayor - parte de las especies frutícolas, variedades o clones comer-- ciales, se llevan a cabo por el método de injertado. Este ---

procedimiento, como otros, permite perpetuar los caracteres - adquiridos o especiales de la planta de origen y llega a la - etapa productiva más rápidamente que cuando se obtienen por - semilla. Para la especie en cuestión, los árboles que provienen de semilla, tardan alrededor de 4 años en fructificar, en cambio los árboles injertados, inician su fructificación entre 24 y 30 meses despues del trasplante. Además, mediante -- el injertado se obtienen ciertas ventajas que son propias del sistema radical del patrón. Para el caso, la anona de corcho, A. glabra L. se utiliza como patrón de la guanábana porque -- tolera las inundaciones aunque parece ejercer un efecto enanizante.

Con relación al desarrollo, se reporta que los árboles - más vigorosos se obtienen cuando se utilizan patrones de guanábana Cimarrona, A. Montana. Esta especie constituye un patrón recomendable para el cultivo de variedades selectas. La- influencia del patrón sobre las características organolépticas de los frutos se desconoce, pero, es deseable un mejor aroma.

En Florida, la guanábana y otras seis especies del género annona se propagan por semilla, yema o injerto. Los injertos de Empalme, de Lengueta (inglés) y de Hendedura, se realizan fácilmente y como patrones se utilizan plantitas de A.- recitulata, A. Squamosa, o A. Glabra.

En Venezuela los agricultores, están llevando a cabo el-establecimiento de plantaciones con árboles injertados de guanábana. El material que se emplea para la propagación proviene de ramas tiernas semileñosas de árboles seleccionados. Se-utiliza el injerto enchapado de costado y como patrones se -- aprovechan las especies A. montana, A. squamosa, A. glabra, y la guanábana misma. En este caso, la semilla proviene de frutos sanos y bien desarrollados, se selecciona y se siembra en cajas de germinación en donde nacen entre 20 a 30 días.

Trazo del terreno . - Se recomeidna plantar a una distancia de 7 X 7 m. si el terreno es plano con pendiente ligera - se utilizará el trazo a marco real. Si el terreno es accidentado o de pendientes más pronunciadas se utilizará el trazo a 3 bolillo de curvas en nivel, y solo en pendientes muy pronunciadas, se utilizarán terrazas con pendientes de 0.1 a 0.5 %- en trazo 3 bolillo. La densidad de población con esta distancia de plantación será de 200 plantas por hectárea.

2.- PLANTACION . - A).- Apertura de cepas. Dependiendo-de la textura del suelo, para suelos pesados y con deficiencias de drenaje se harán cepas de 80 X 80 X 80 cms. mezclando suelo de lugar con materia orgánica y un poco de jal o -- arena gruesa. Para con esta mezcla rellenar la cepa y darle-un medio adecuado a la planta jóven para su desarrollo radicular.

Para suelos de textura ligera se recomienda solamente adicionar materia orgánica mezclada con el suelo de la misma cepa.

b).- Fumigación de la cepa y fertilización de fondo. Para la fumigación se recomienda aplicar 100 grs. de volatón aterrando el producto que se aplicó en las paredes de la cepa y para la fertilización se recomienda 50 grs. de super fosfato de calcio triple aterrando el fertilizantes para que no quede en contacto con las raíces de la planta.

C).- Época de plantación. - Es conveniente plantar al inicio de la época de lluvias a pesar de los inconvenientes que ocasiona la humedad. En Tlapacoyan, Ver., se hace en los meses de noviembre a diciembre. En Nayarit lo hacen en los meses de julio a septiembre.

D).- Recepción de material. Al recibir las planas de los viveros, se revisarán cuidadosamente para cerciorarse de que se encuentran sanas. Se tendrá especial cuidado de que el sistema radical no tenga protuberancias de color café, de que el injerto no esté desprendido o atacado por hongos y que su desarrollo corresponda a la edad que se ha indicado.

E).- Almacenamiento de material. En el caso de que por cualquier razón o razones la apertura de las cepas no se hubiera terminado con la oportunidad debida que por razones climáticas no se pueda proceder inmediatamente a la plantación, el material que se recibe deberá " atrincherarse " en una zanja que se haga al efecto, bajo sombra, donde se regará para evitar que se deshidraten los sujetos. Se logrará una mayor conservación si se dispone de una bodega de aire cuya temperatura pueda mantenerse entre los 7 y los 10 º C. y en la que no haya demasiada luz, para evitar que el efecto de esta combinado al de la temperatura, acelere la brotación de las yemas. Se ha comprobado que la brotación anticipada, puede controlarse con el uso de la luz roja en la bodega, completándose esta operación si se mueven las plantas dentro del recinto en un radio no mayor de 10 m.

La plantación deberá hacerse preferentemente entre las 8 y las 10 de la mañana. Si por algún motivo la plantación tiene que hacerse de prisa, puede continuarse de las 16 a las 19 horas.

F).- Poda de plantación. - Consiste en eliminar las partes maltratadas o rotas de las ramillas o del sistema radical, este debe hacerse con instrumentos previamente desinfec-

tados, cada corte que se haga en el vegetal deberá protegerse con un fungicida que al mismo tiempo servirá de cicatrizante.

G).- Colocación de la planta . - En el fondo de la cepa se forma un colchón de tierra meteorizada que abarque más o menos la cuarta parte de la cepa, a esta se le pone el fertilizante y se coloca la planta agregando despues la tierra a la cepa, la cual previamente se habrá mezclado. Si es necesario, deberán usarse tutores los cuales se encajan en la tierra al lado de la planta amarrándola con un cordón.

H).- Riegos de plantación . - En caso de que la plantación se haga en época fuera de temporada, deberán darse riegos de auxilio que la planta emite nuevas raíces mientras, y si es necesario, debe regarse dos veces por semana de acuerdo a la textura del terreno.

3.- LABORES POSTERIORES A LA PLANTACION . - Las labores que deben hacerse al huerto una vez hecho el trasplante al lugar definitivo, son las mismas que deben hacerse para otros frutales con ligeras variaciones propias de las características de la especie de que se trata. Las más importantes son :

A.- Acolchar o formar un círculo de tierra alrededor del árbol, el cual tiene por objeto el reducir la comptencia -

de las hierbas, este debe hacerse inmediatamente despues del trasplante y debe mantenerse y removerse cuando sea necesario.

B.- Limpiar y deshierbar el huerto.

C.- Limpiar las plantas y eliminar los chupones, así como vigilar el nivel de los injertos para que no se francueen.

D.- Cultivar el suelo entre líneas y cerca de las plantas, esto debe hacerse muy cuidadosamente ya que una vez que el árbol se ha desarrollado, pueden causarse daños muy serios a las raíces superficiales que se desarrollan a escasos centímetros de la superficie en un radio de un metro a partir del tronco.

4.- FERTILIZACION . - Aún cuando no se tienen conocimientos sobre experimentos específicos de fertilización de la guanábana se sabe que esta responde muy favorablemente a la fertilización, incrementando enormemente su producción.

La fertilización ha sido usada en Cuba y Queensland, E.U., como defensa para evitar la caída de las hojas viejas de los árboles debido a situaciones escasas en épocas de sequía. Para ello se ha usado una mezcla de fertilizantes que contiene un 10 % de ácido fosfórico, 10 % de potasio y 3 % de nitrógeno.

En la estación experimental agrícola de la Molina, Perú, a la chirimoya se le abona por lo menos de una vez al año, -- empleando guano de Islas en una dósis de tantos kilogramos como años tenga la planta, esto hasta los 10 años, manteniéndose despues esta dósis en forma constante. Esto mismo puede -- aplicarse a la guanábana dada la similitud entre estas y considerando además, el benéfico efecto que un conveniente abonado proporciona al árbol.

A.- Forma de aplicación . - La topografía es un sector - primordial en la aplicación de los fertilizantes, por lo cual la forma de aplicar estos, estará en una función de la pendiente, así en un terreno más o menos plano en el que la pendiente sea despreciable el fertilizante se aplicará en zanjas de- 15 a 20 cms. de profundidad por unos 30 cms. de ancho, las -- cuales se abren alrededor del árbol siguiendo el área de proyección de la copa o área del goteo, si la superficie de plantación tiene un pendiente no despreciable o muy pronunciada,- la aplicación del fertilizante se hace en una excavación en - forma de media luna, situada en la parte superior del terreno en que se encuentra colocado el árbol; esto tiene por objeto- evitar el arrastre originado por el agua o por el viento ocasionado que el fertilizante se pierda antes de alcanzar la -- zona radical del árbol.

5.- PODA . - Si bien no se cuenta con información específica sobre la poda de la guanábana, no se puede pensar en dar una forma muy especial. Debe tomarse en cuenta que la mejor poda para obtener una buena cosecha es la que se acerca más a la forma natural de la planta.

En una plantación, sin embargo, se puede desarrollar un árbol balanceado tanto desde el punto de vista de la producción de ramas y hojas (vigor) como de la producción de flores y frutos (productividad).

Las podas de la guanábana, serán básicamente de formación y fructificación, comenzando con la primera desde el primer año y con la producción a partir del tercero. Aquellas ramas que traten de cruzarse deben de alinearse.

6.- REQUERIMIENTOS CLIMATICOS DEL GUANABANO . - Esta especie desarrolla en las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 900 o 1000 mts. de altitud. En las áreas montañosas produce pocos frutos y en aquellos próximos a los 1000 mts. s. n. m. su vigor decrece y las flores y frutos se desarrollan lentamente. Resiste menos el frío que otras anonas y se considera la más tropical del género. Las temperaturas del órden aproximado a los 5 º C provocan la caída de las hojas.- Se observa que la temperatura media anual de 22 a 24 ºC. es -

muy favorable para su cultivo. En Florida prosperan únicamente en las áreas más calurosas como Miami y Palm Beach pero con ligera protección contra los vientos fríos del norte y fuertes del noroeste. La guanábana y otras anonas pueden cultivarse a escala comercial en regiones semi-áridas con muchas asperciones de fungicidas y especialmente donde la época seca coincida con el desarrollo del fruto. En áreas con frecuente nubosidad o alta humedad relativa las flores y frutos, son atacados por antracnosis (enfermedad provocada por el hongo Colletotrichum gloesporioides pensz) que ocasiona la pudrición de brotes tiernos, hojas, flores y frutos. Sin embargo, algunos individuos son bastantes productivos porque muestran cierta tolerancia al ataque de dicho hongo en su follaje.

La guanábana es susceptible a la falta de humedad y en situaciones demasiado secas las hojas viejas caen antes de que aparezcan las nuevas. En Tlapacoyan, Ver., árboles de guanábana ya desarrollados han aguantado de 10 a 12 meses de sequía, sin sufrir daños graves debido quizá a la humedad en el suelo. Las heladas provocan manchas cafes en las hojas y frutos, los fríos ocasionales de invierno, les provocan la caida de las hojas e interrupción de la fructificación.

7.- REQUERIMIENTOS EDAFICOS DEL GUANABANO . - La guanábana prospera mejor en suelos profundos fértiles y bien drenados, sin embargo, se adapta a diversas condiciones cuando se-

cuida el último aspecto. Así crece en suelos arenosos, franco-arenosos, arcillados y en los porosos colíticos del sur - de Flórida e Islas Bahamas y en los suelos calcareos pedregosos de la Penpinsula de Yucatán. Es menos tolerante al suelo caliso, comparativamente con otras especies del género anona.

En suelos arenosos su crecimiento es más satisfactorio mediante la aplicación de estiercol dentro de la cepa y adición de fertilizantes y abono sobre la superficie todos los-años. También se desarrolla en los vertisoles (suelo arcillo so negro).

La reacción del suelo puede ser ácida neutra o moderada mente alcalina, entre los límites del PH de 5.0 y 7.5 pero como la mayoría de los árboles frutales prospera mejor en condiciones ligeramente ácidas con Ph de 5.5. a 6.5.

El medio más favorable para el desarrollo radicular de la guanábana es aquel donde la superficie se encuentra cubierta - con hojarasca. Por esta razón, el arrope con materia órganica y frecuente s riegos durante la temporada seca son una práctica recomendable para evitar la deshidratación del sistema radical superficial.

8.- PLAGAS Y ENFERMEDADES.- Las plagas y enfermedades limitan la explotación comercial de la guanábana. Sin embargo,- en México hasta la fecha se cuenta con métodos para su control.

Además se contínua estableciendo plantaciones de pie franco y la gran heterogeidad génetica, permite que varios árboles sirvan como reservarios de diversas plagas y enfermedades especialmente a a quellos que se adelanten o se retrasen a la - época de maduración.

Entre las plagas más dañinas se encuentran las avispitas del género Bephta (Hymenoptera; Eurytomidae). Estas en su - estado lavario, barrenan la semilla de los frutos en desarrollo y dentro de las mismas complementan su fase de pupa.

Posteriormente al emerger el adulto deja un orificio en la fruta que es la puerta de entrada para hongos del género - Fusarium y Rhizopus principalmente.

En México se reporta la especie Bephata cubencis Ashmead que se encuentra ampliamente dispersa en las regiones cálidas del País por el gran número de hospederas silvestres como la anona colorada, A. reticulata L. y la anona de corcho A. glabra L., tal como ocurre en Cuba. Los frutos principalmente - carentes de semilla no son atacados por este insecto en la - parte donde no existe semilla, es decir que a falta de semi--

lla el insecto no prospera.

La polilla o palomilla de las anonácias, Gerconotaanonella Sepp., es una de las plagas que mayores daños causa a los frutos de la guanábana. Su presencia se reporta en algunas regiones tropicales del mundo. En México existe una palomilla cuyos daños son similares a los que causa Cerconota. Esta plaga pertenece a la orden Lepidóptera, familia Stenomidas.

Las larvas barrenan flores y frutos a éstos últimos les causa deformación y propician su pudrición cuando maduran.

Existe un barrenador del tallo de la guanábana perteneciente al orden Coleóptera, familia Buprestide el cual causa graves problemas en las plantaciones jóvenes de las planicies costeras del golfo y del Pacífico; en el Estado de Nayarit, no se han encontrado daños causados por esta plaga. Este insecto en su estado larvatorio barrena en forma espiral y asciende por el tallo.

La larva es de color blanquesino, con cabeza ancha y barrena con una estructura que da la apareciencia de tenazas.

Los daños muy avanzados causan la muerte de las plantas.

Como resultado de algunas observaciones se cita que esta plaga no ataca a A. reticulata L., A. purpurea Moc. y A. di--

versifolia Saff., entre otras anonáceas.

En las plantaciones de guanábana se presentan ataques - del periquito, Membracis mexicana Guer. escamas, purgones y piojo harinoso asociados con hormigas (Formicidae, Hymenóptera).

En el verano se encuentran poblaciones muy altas de chinche de encaje y ácaros. Los daños de estas plagas, suelen repercutir sobre la producción cuando no se controlan oportunamente.

La clasificación se llevó a cabo en el departamento de - Parasitología Agrícola de la Esc. Nal. de Agricultura, Chapingo, M'exico.

Las hormigas propician el ataque de C. gloesporoides al- proteger a varios insectos chupadores como son el periquito,- escamas y pulgones que producen heridas en las flores, frutos j'ovenes y renuevos que constituyen más tarde los puntos de - infección.

En relación a las enfermedades, se considera que la pu-- drición causanda por el hongo Colletotrichum gloesporoides -- Penzz., causante de la antracnosis ocaciona los mayores estragos a la especie, especialmente en las áreas con alta humedad

relativa.

Esta enfermedad ataca indistintamente a flores, frutos - entodos sus tamaños y ramas tiernas, ocaciona la defoliación- de los árboles, el mutilamiento de ramas tiernas y la pérdida de las cosechas. Esta enfermedad se manifiesta por manchas negras progresivas en las hojas, flores frutos, y ramas tiernas.

En general la especie es muy susceptible a atracnosis. Por esta razón en las regiones lluviosas de Nayarit, Puebla y Veracruz es el principal problema de la guanábana.

El hongo Rhizopus Sp., es el agente causal de la pudri-- ción blanda y los mayores ataques suceden especialmente cuando existen ataques del barrenador. Esta enfermedad se caracteriza por un ablandamiento progresivo de color grisáceo sobre- los frutos en el árbol o cosechados durante su transporte.

Este hongo se aisló e identificó en los laboratorios de- la Comisión Nacional de Fruticultura, Jalapa Ver., Feb de 1976.

9.- POLINIZACION.- Los reportes que se refieren al proceso de polinización de la guanábana, ponen en evidencia que -- las flores son protogíneas y entomófilas. No obstante, se reporta que el verticilo interior, cierra la abertura floral y

obtruye el paso de los insectos en el momento de la receptibilidad de los estigmas. Pero en realidad no ocurre en todas las flores únicamente en aquellas que tienen un deficiente desarrollo o cuando uno de los pétalos internos, se prolonga debajo de los otros.

Esta irregularidad en la polinización debido al fenómeno de la protoginea, además de causar inrregularidades en las cosechas, imposibilita la producción de variedades definitidas ya que cuando el polen de una flor sale de los sacos polínicos ya no encuentra a los pistilos en estado de recibirlo, porque se han secado. Dicho polen fecundará flores de otros árboles de guanábana que de hecho tienen muchas diferencias por haber sido propagados por semillas. Ante estos hechos, es evidente la necesodad de provocar una polinización abundante y uniforme y no quedar sujetos a las deficientes plinizaciones, cruzadas hechas por el viento y los insectos.

A.- Polinización Manual.- Este trabajo, se llevó a cabo en Actopan, Ver., y tuvo por objeto determinar el efecto de la polinización manual en el "amarre", forma y tamaño de frutos en guanábana. Se probaron dos tratamientos a saber: Polinización Manual y Polinización Natural. Se realizaron un total de 679 polinizaciones manuales durante la etapa de receptividad-

de las flores, precisamente cuando el polen de la misma, se encontraba inmaduro y a la vez se marcaron 679 flores que -- presentaron características similares del primer tratamiento- se obtuvieron 103 frutos y 44 del segundo. La diferencia es - altamente significativa según la prueba de X^2. En ambos casos se obtienen frutos deformes. El porcentaje de frutos normales es de 54% y 46.6% respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en el peso, longitud y diámetro de frutos derivados de polinización manual con los de polinización artificial.

B.- Agentes Polinizadores.- Las flores de todas las especies del género Anona, al menos hasta dónde sabemos, son hermafroditas. Pero al mismo tiempo son Protogénicas o sea que - maduran primero los órganos femeninos y después los masculi-- nos, con el gravísimo inconveniente de que el tiempo que me-- dia entre una y otra madurez, es tan largo, que hace totalmente imposible la autofecundación de las flores. Esta razón fisiológica, sumada a la constitución anatómica de las flores,- en extremos cerrados, no admiten que el viento favorezca el - transporte del polen de una flor a otra, ni tampoco permiten- que las abejas u otro insecto más obstaculiza su polinización.

Esto bajo condiciones naturales, solo es posible por la- presencia de ciertos insectos que pueden penetrar por las estrechas separaciones de los pétalos y llegar hasta el fondo de

las flores, recoger polen de las anteras maduras en su cuerpo y transportarlos a los estigmas receptivos de otras flores, - efectuando la fecundación natural de éstas.

En Cuba no se sabe que insectos realizan esta función, o por lo que no se puede proteger. En Egipto se han visto algunas especies de los géneros Coccinolla y Scygnus visitando las flores de Annona Squamosa. En México en cuanto a la participa ción que tienen en la polinización cruzada, se desconoce la na turaleza de éstos insectos.

Se ha notado la presencia de algunos diminutos insectos, pertenecientes a la órden de los coleópteros, los cuales in-- siden con mucha frecuencia en las flores. En el centro de enseñanza, experimentación e investigación frutícola dependiente de la Comisión Nacional de Fruticultura, se tiene contemplando un programa sobre la biologia de insectos útiles, cuyos -- objetivos obeden a la colección, clasificación y estudio de - los hábitos de estos insectos benéficos. En conclusión se pue de determinar que conociéndolos se pueden proteger de ciertas aplicaciones de productos químicos.

10.- Epoca de Cosecha.- La guanábana tiende a florecer y a fructificar más o menos constantemente. En México hay -- producción prácticamente durante todo el año, aunque escasea en los meses de Enero, Febrero, Marzo y principios de Abril.

C A P I T U L O VI.

PRODUCCION DE GUANABANA EN EL ESTADO DE NAYARIT

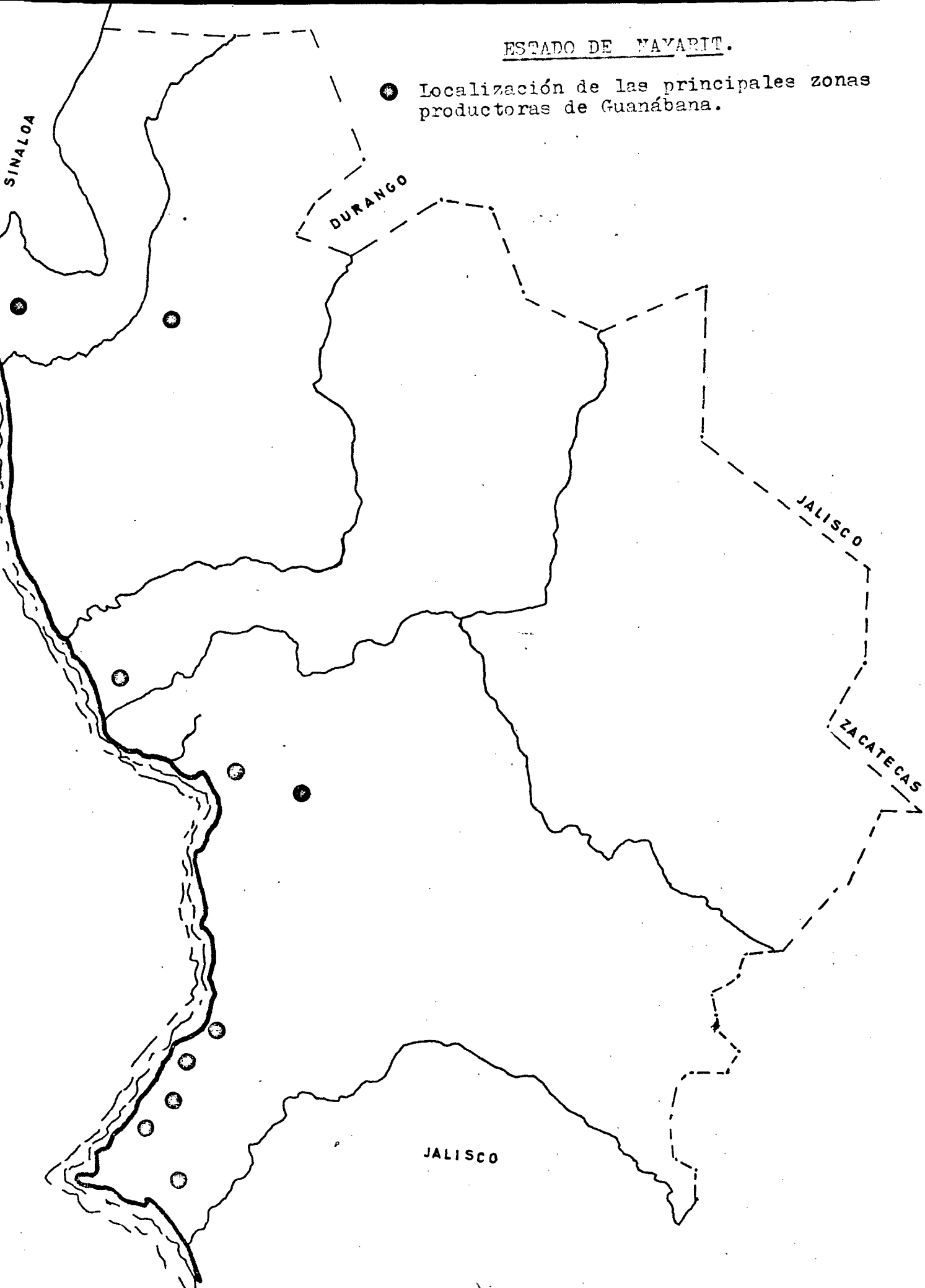
MUNICIPIO	AÑO 1979 SUP.TOTAL PLANTADA	AÑO 1979 SUP.TOTAL COSECHADA	AÑO 1979 PRODUC. TON.	AÑO 1980 SUP.TOTAL COSECHADA	AÑO 1980 PRODUC. TON.
ACAPONETA	5	5	86	5	80
TECUALA	4	4	79	4	74
SANTIAGO IXC.	2	-	-	2	37
SAN BLAS	56	35	560	56	560
TEPIC	2	-	-	2	-
COMPOSTELA	681	106	1,696	681	4096

En el Estado de Nayarit hay una media de producción por-hectárea por año de 16 toneladas. La cosecha se distribuye durante todo el año, en huertos fertilizantes y de riego, encontrando las máximas producciones en los meses de julio a no--viembre.

La densidad de población en forma general es de 200 árboles por Hectárea plantados a una distancia de 7 X 7 m, en marco real.

NOTA: Fuente de información: Conafrut Delegación Nayarit, se omiten los datos recientes de producción porque no se-encuentran inventariados debido al descontrol y desorga

ESTADO DE NAYARIT.



nización que ha habido en este cultivo en los últimos años por parte de los mismos productores.

COSTO DE CULTIVO.

ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE UNA HA. DE GUANABANO.

1er. AÑO ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO.

CONCEPTO.	EPOCA EN QUE SE REALIZA	JORNALES	COSTOS. PARCIAL	TOTAL
Preparación del - Terreno.	Junio			10.000.00
Limpia	Junio		2.500.00	
Rastreo	Junio		3.000.00	
Cruza	Junio		3.000.00	
Trazo de plantación	Junio		1.500.00	
Plantación				45.000.00
Apertura de cepas- 200 60 cm X 60X60 60.00c/u.	Julio		12.000.00	
fumigación de la - cepa. 100 g. de Volaton- por cepa.	Julio		1,300.00	
			30,0 00.00	
Adquisición de la Planta. 200 plantas a 150 cada una	Julio			

Fertilización de fondo.				
50 g por cepa	Julio		180.00	
Plantanción incluye fumigación y fertilización de fondo-- árboles posteriores	"	2	1.600.00	
La Plantación.				15.200.00
Tutorco	"	1	800.00	
Poda de Formación (2)	Jul y Sep.	2	1.600.00	
Cajeteo	Dic.		800.00	
Riego (6)	Nov. a May.		12,000.00	
1a. Fertilización	Agosto			1.410.00
Urea (100g X Cepa)			280.00	
Super Triple 50 g. por planta			200.00	
Cloruro de Potasio 50 g. por planta			130.00	
Aplicación		1	800.00	
2a. Fertilización	Nov.			2.020.00
Urea (200g. por - planta			560.00	
S. Triple 100 g.por planta			400.00	
Cloruro de potacio 100 g.			260.00	
Aplicación		1	800.00	
Control de Plagas. (2 aplicaciones)	Oct. y Nov.			2.300.00
Ambush 20% 50c. - por aplicación			400.00	
Sulfato de cobre - 200g.por aplic.			300.00	

Mano de Obra		2	800.00

2o. Año de Mantenimiento.

			Costo
			Costo
Poda Fitosanitaria	Enero	2	1.600.00
Rastreo y cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe de la zona deboteo y cajeteo (3)	Oct. Nov.y Enero	9	7.200.00
Fertilización. 500g. por planta de 17-17-17			1.800.00
Aplicación.	Nov.	2	1.600.00
Riego (6)	Dic. a May.		12.000.00
Control de Plagas y Enfermedades.	Oct. y Ene.		
Folimat 1000(100c.c. por aplicación			640.00
Captan(300g. por-aplicación)			720.00
Mano de obra 2 aplicaciones 3000.00 c/u.			6.000.00
		TOTAL	37.560.00

3o. Año de Mantenimiento y Cosecha.

CONCEPTO	EPOCA	JORNALES	COSTO.
Poda Fitosanitaria.	Enero	3	2.400.00
Rastreo y cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe de la zona de goteo y cajeteo (3)	Oct.Nov. Enero.	9	7.200.00

Fertilización 750g por planta de 17-17-17.	Nov.		2.700.00
Aplicación.	Nov.	2	1.600.00
Riego (6)	Dic. a May		12.000.00
Control de Plagas.			
2 aplicaciones 3000c/u	Oct. y Ene.		6.000.00
Folimat 1000 (150 c.c./ aplicación.			960.00
Captan 450 g.por aplicación.			1.080.00
Cosecha 200 Kg.	Jul a Nov.		
Corte		1	800.00
		TOTAL.	40.740.00

4o. Año de Mantenimiento y Cosecha.

Poda Fitosanitaria	Enero	3	2.400.00
Rastreo y Cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe y Cajeteo (3)	Oct.Nov. Ene.	12	9.600.00
Fertilización 1 Kg. Pta. 17-17-17			3.600.00
Aplicación	Nov.	3	2.400.00
Riego (6)	Dic. a Mayo		12.000.00
Control Plagas.			
Folimat 1000 150cc. por aplicación			2.400.00
Captan 450 g. por - aplicación			2.700.00

5 Aplicaciones 3000.00 cada una	Jul a Nov.		15.000.00
Cosecha.5000Kg.	Jul a Nov.		
Corte		5	4.000.00
Acarreo			5.000.00
		TOTAL	65 .100.00

5o. Año Mantenimiento y Cosecha.

Poda Fitosanitaria	Enero	4	3.200.00
Rastreo y Cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe (3)	Oct.Nov.Ene.	12	9.600.00
Fertilización.			
2Kg. por planta de - 17-17-17			7.200.00
Aplicación	N ov.	4	3.200.00
Riego (6)	Nov. a May.		12.000.00
Control de Plagas.			
Folimat 200c.c. por aplicación			3.200.00
Captan 600g. por aplicación.			3.600.00
5 aplicaciones 3000.00 c/ú	Jul. a Nov.		15.000.00
Cosecha 10 000Kg.	Jul a Nov.		
Corte		10	8.000.00
Acarreo.			
		TOTAL.	81.000.00

6o Año Mantenimiento y Cosecha.

Poda Fitosanitaria	Enero	4	3.200.00
Rastreo y cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe (3)	Oct. Nov. Ene	12	9.600.00
Fertilización.			
Kg. por planta 17-17-17			10.800.00
Aplicación		4	3.200.00
Riego (6)	Nov. a Mayo		12.000.00
Control de plagas.	Jul .a Nov.		
Folimat 1000 200c.c./ aplicación			3.200.00
Captan 600 g. por apli cación.			3.600.00
5 aplicaciones 3000.00c/u			15.000.0
Cosecha 12000 Kg.	Jul a Nov.		
Corte		12	9.600.00
Acarreo			
		TOTAL	88.200.00

7o. Año Mantenimiento y Cosecha.

Poda Fitosanitaria	Enero	4	3.200.00
Rastreo y cruza	Nov.		6.000.00
Deshierbe (3)	Oct.Nov.Ene.	12	9.600.00
Fertilización.			
3Kg. por planta de 17-17-17			10.800.00
Aplicación	Nov.	4	3.200.00
Riego (6)	Nov. a Mayo		12.000.00

Control de Plagas.

Folimat 1000 misma dosis			3.200.00
Captan misma dosis			3.600.00
5 aplicaciones 3000.00 por aplicación	Jul. a Nov.		15.000.00
Cosecha 16000 Kg.			
Corte		16	12.800.00
Acarreo			16.000.00
		TOTAL	95.400.00

NOTA: Se está considerando el jornal a 800.00 y el precio medio Rural para la Guanábana de $ 15.00 Kg.

T.I.R. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

AÑO	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 50 %	FLUJO DESCONTADO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 45 %	FLUJO DESCONTADO
0	- 76,010	1	- 76,010	1	- 76,010
1	- 37,560	0.66	- 24,789	0.68	- 25,540
2	- 37,740	0.44	- 16,605	0.47	- 17,737
3	+ 9,900	0.29	+ 2,871	0.32	+ 3,168
4	+ 69,000	0.19	+ 13,110	0.22	+ 15,180
5	+ 91,800	0.13	+ 11,934	0.15	+ 13,770
6	+ 144,600	0.08	+ 11,568	0.10	+ 14,460
7	+1'426,880	0.05	+ 71,344	0.07	+ 99,881
			- 6,577 = UPN		VPN_2 = 27,172

$$TIR = i_2 + (i_2 - i,) \left(\frac{VPN_2}{VPN + VPN,} \right)$$

$$TIR = \quad = 454(50-45) \left(\frac{27172}{27172 + 6577} \right) =$$

$$TIR = (45 + 5.0 (0.805) = 45 + 4.025 = 49.02$$

DE ACUERDO A ESTE ANALISIS, AL RENDIMIENTO QUE NOS DARA LA EXPLOTACION DE UNA HECTAREA DE GUANABANO EN UN PERIODO DE 7 AÑOS SERA DEL 49.02 % ANUAL.

ANALISIS DE LA RELACION BENEFICIO-COSTO.

AÑOS :

C O N C E P T O :	0	1	2	3	4	5	6	7
I).- INGRESOS			3,000.00	75,000.00	150,000.00	180,000.00	240,000.00	1'426,880.00
II).- EGRESOS								
a) Costos de establecimiento	55,080.00							
b) Costos de mantenimiento	29,930.00	37,560.00	39,940.00	56,100.00	63,000.00	66,600.00	66,600.00	
c) Costo da cosecha			800.00	9,000.00	18,000.00	21,600.00	28,800.00	
	- 76,010.00	-37,560.00	-37,740.00	+ 9,900.00	+69,000.00	+91,800.00	+144,600.00	+1'426,880.00

LOS PRIMEROS DOS AÑOS SON DE MANTENIMIENTO SIGUIENDOLE CINCO AÑOS DE EXPLOTACION, Y EL SIGUIENTE AÑO SE CONSIDERA UN VALOR DE RESCATE DE $ 7,134.40 POR ARBOL, HACIENDO UN TOTAL DE $ 1'426,880.00 = DE 200 ARBOLES QUE TIENE LA HUERTA.

C A P I T U L O VII.

I N D U S T R I A L I Z A C I O N.

1.- INTRODUCCION.- Estimamos que por sus características de sabor y aroma, esta fruta tiene futuro en la elaboración de refrescos, dulces, en la industria de la panificación en la elaboración de concentrados aromáticos, jugos y otros usos más, sin perder ésta sus características organolépticas.

2.- CARACTERISTICAS FISICAS Y ORGANOLEPTICAS DE LA GUANABANA.

Análisis de la pulpa de guanábana hecho en la sección de laboratorio del Departamento de Industrias de la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

Humedad	84.80%
Sólidos Tot.	15.20%
p^H	3.95
Acidez (como Ac. Cítrico)	0.94%
Azúcares	8.5%
Peso Específico de pulpa	1.024 gr/cm^3
Peso E. del fruto maduro	1.018 gr/cm^3
Peso E. del fruto verde	0.993 gr/cm^3

OTROS ANALISIS DE LA GUANABANA.

Sólidos totales	15.90 gr/100gr.
Sólidos solubles	10.00 gr/100gr.
Acidez (en % de láctico)	0.216%
pH	3.9
Acido Ascórbico	18.00 mg/100gr.

Proporciones en que interviene en el fruto cada uno de confituras, néctares, refrigeración, etc. que se hicieron en la Sección de Plantas del Departamento de Industrias de la - Escuela Nacional de Agricultura, se determinaron aproximadamente las diferentes proporciones en que intervienen las diferentes partes que forman la guanábana. llegándose a los siguientes resultados:

Pulpa tamizada	53.93 - 59.88%
Cáscara	14.88 - 17.10%
Semilla	6.00 - 6.62%
Corazón (tálamo)	3.07 - 4.25%
Fibra que cubre la semilla	15.66 -18.28%

Un kilogramo de semillas tienen aproximadamente 3065 semillas en el fruto, tamaño del fruto, etc.

EVALUACION DEL FRUTO.

La guanábana en compañía de la guayaba y la pasiflora-han sido consideradas como las frutas más dignas de interés para exportación en forma de pulpa, néctares, jaleas debido a sus cualidades aromáticas excepcionales y a sus grandes aptitudees para soportar los tratamientos industriales de ex--tracción y pasteurización.

EVALUACION DE LA PARTE COMESTIBLE DEL FRUTO.

Descripción	Extracción	Utilización	Residuo
Pulpa azucarada muy aromática y jugosa	Difícil	Jugos, Néctar, Jaleas confituras, fruta,fresca	Semilla cáscara corazón

CONSERVACION POR MEDIO DE LA REFRIGERACION.

La guanábana debido a su alto contenido de humedad, susensibilidad, su alta actividad enzimáticaoo debido a golpes y malos manejos (una vez madura) es difícil conservarla enbuen estado mediante refrigeración. Se tienen reportes de su conservación un buen estado por este método, durante tres o - cuatro días después de los cuales sobreviene inevitablemente-un oscurecimiento de la cáscara la cual se va ennegreciendo -

poco a poco hasta tomar un color café negruzco, se tiene el ataque de hongos y un ennegrecimiento de la pulpa con la posterior adquisición de un mal olor, una vez que el fruto ha entrado en forma franca de descomposición.

Con el fin de corroborar lo anterior y determinar la conservación de la guanábana mediante refrigeración, en nuestras propias condiciones se procedió a hacer una sencilla prueba:

Se colocaron en un refrigerador casero 6 guanábanas maduras (a principios de la madurez comercial) cuyo peso total fué de 3.395 Kg., se mantuvo el refrigerador a una temperatura promedio de 10°C y se hicieron observaciones diarias de las diferentes guanábanas y de su estado.

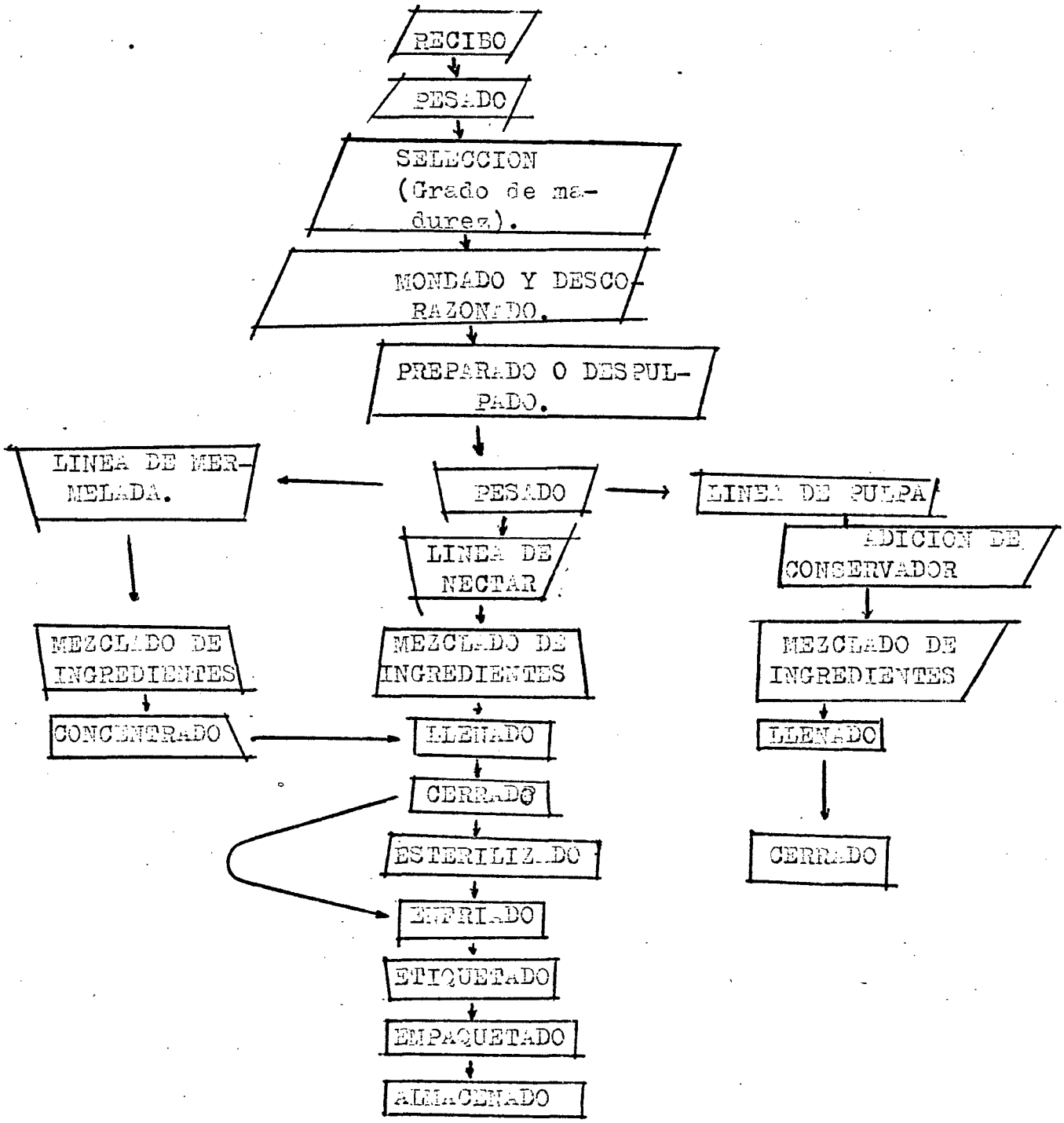
A los cinco días de refrigeración las guanábanas se encontraban en un buen estado de conservación aún cuando su cáscara o piel se oscureció, pero ésto no afectó de ninguna manera a la pulpa.

Al sexto día, la pulpa de las guanábanas empezó a oscurecerse tomando un ligero olor pútrido y se observaron inicios del ataque de hongos.

DIAGRAMA DE FLUJO.

PARA INDUSTRIALIZACION DE LA GUANABANA.

(PULPA, NECTAR Y MERMELADA)



NARRATIVO DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA INDUSTRIALIZACION DE LA GUANABANA.

OBTENCION DE PULPA.

Recibo y pesado.- Toda la fruta que se destina a la industrialización se recibe en la planta y se pesa para llevar un control de producción.

Selección.- Se selecciona la guanábana por grado de madurez.

Mondado y descorazonado.- Las dos operaciones se realizan al mismo tiempo. Se mondan y descorazonan manualmente es importante hacerlo a mano ya que de otra manera se le da a la pulpa un color y sabor indeseable. No debe usarse sosa.

Preparado o Despulpado.- Se pasa la fruta a la despulpadora (pulper) de donde se obtiene la pulpa y las semillas.

Pesado.- Se pesa la fruta nuevamente antes de que entre a cualquier proceso para llevar un control de % de mermas.

Control de calidad.- Se determina el Ph y los grados -- brix de la pulpa.

Adición de conservador.- A la pulpa obtenida anteriormente se le adiciona el conservador que será bensoato de sodio y ácido cítrico en caso de necesitarse..

Mezclado y llenado.- Se deben evitar las agitaciones prolongas para no ocacionar una excesiva aereación que produzca una oxidación de la pulpa con el consiguiente oscurecimiento de esta que si bien no es grave resta vistosidad al producto.

Después del mezclado se procede al llenado.

OBTENCION DE NECTAR.

El procedimiento para obtener el néctar es el mismo hasta el pesado de la pulpa.

Mezclado de ingredientes.- Dependiendo de los grados brix y del Ph de la pulpa de la guanábana se prepara el néctar con azúcar, agua, pulpa, ácido cítrico y benzoato de sodio 0.1%.

Llenado.- Se lleva el néctar hasta la llenadora a ebullición, se van llenando las latas una altura de un centímetro abajo de la tapa, las latas se transportan por medio de una banda.

Exhauster.- Con el objeto de extraer el aire que pudieran

contener las latas originando un buen vacio se pasan por este tunel en el cual permanecen por varios minutos.

Cerrado.- A la salida del exhauster se van cerrando las latas con una engargoladora.

Esterilizado.- Las latas engargoladas se van acomodando en canastillas que se meten al tanque de esterilización (auto clave).

Enfriado y etiquetado.- Después de enfriadas las latas se procede a etiquetarlas.

Empacado y almacenado.- Se empacan en cajas de cartón y se almacenan para tener el producto en observación para despúes si no se observa ninguna falla puedan salir al mercado.

OBTENCION DE MERMELADA.

El procedimiento para obtener la mermelada se hace de la misma manera que en los procesos anteriores hasta el pesado de la fruta.

Mezclado de ingredientes.- Se mezcla la pulpa obtenida

con azúcar, ácido cítrico y pectina.

Concentrado.- La mezcla formada se lleva a la marmita y por medio de vapor se concentra hasta obtener la consistencia adecuada.

Es conveniente mantener en movimiento constante la pulpa para evitar la caramelización de la azúcar.

Llenado y cerrado.- Se embasa en caliente hasta una altura de un centímetro abajo de la tapadera,. Se cierra.

Enfriado etiquetado empaque y almacenamiento.- Se lleva a cabo como en el caso de la elaboración del néctar.

C A P I T U L O VIII.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La industrialización del campo es un aspecto al cual se le ha dado mucha importancia en los últimos años, ya que se ha visto que grandes volúmenes de los productos provienen del campo, son marcadamente estacionales o semi-estacionales y generalmente las zonas de producción, se encuentran distantes de los centros de consumo.

Esta actividad, nos permite una mejor distribución de, los productos y en muchos casos, un período de comercialización más amplio que trae como consecuencia, mejores precios que recaen directamente en beneficio del productor.

Por otra parte, una Industria nos genera fuentes de trabajo que son tan necesarios en el medio rural, para evitar la emigración de los campesinos a las ciudades en busca de ocupación, creando así, núcleos altamente poblados.

El presente estudio, trata de demostrar la factibilidad de implantación de una envasadora de guanábana en el Municipio de compostela, Nay. por ser el mayor en producción, con el fin de captar parte de la fruta que ahí se produce y de esta manera, obtener mayores ingresos para los ejidatarios del lugar, evitando las pérdidas ocacionadas por la falta de mercado inmediato para el producto.

Entre las ventajas que se obtendrían al instalar una --- planta, se encuentran las siguientes:

1.- Se mejora el precio de la fruta.
2.- Se regulan los precios durante las temporadas de mayor producción.
3.- Se crearían fuentes de trabajo.
4.- Se eliminan intermediarios y especuladores.
5.- Indirectamente, se crean fuentes de trabajo al tecnificar sus huertos para obtener rendimientos.
6.- Se dispone de un tiempo más amplio para efectuar la comercialización de la fruta industrializada.
7.- Los beneficios que la planta genere, ayudarán al desarrollo de la región.
8.- Se crean divisas en el estado.
9.- Se obtiene un desarrollo integral de la zona.

Finalmente se concluye, que en base a los estudios realizados y anteriormente mencionados, se dictamina que es factible de instalarse una planta industrializadora de guanábana, que además vendría a beneficiar a gran parte de los fruticultores y horticultores de la región, ya que la planta podría empezar un proceso temporal de industria de guanábana para después adaptarse a las condiciones regionales y así procesar -- frutas y legumbres durante todo el año.

Reservando el proyecto de cantidad de equipo y obra civil para dictaminar posteriormente el tamaño de la obra en base a las necesidades del lugar.

CAPITULO IX .

B I B L I O G R A F I A .

1).- Bailey L. H., 1928. In the Standard encyclopedia of Horticulture. New York, Macmillan.

2).- Brom Rojas E. Establecimiento de huertos frutícolas. Comisión Nacional de Frucituclura, SARH México 1968.

3).- Chandler William H. Frutales de hoja perenne UTEHA, México 1962, pág. 390-96.

4).- Noonan J. C. 1954. Review of investigation on the annona species. Proc. Florida State Hort. Soc. (1953).

5).- Ochse J. J. M. J. Soule Jr. M. J. Dijkman. C. Welburg -- 1974, Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Limusa, México 1976, Pág. 616-632.

6).- Popenae Wilson. Manual of Tropical and subtropical fruits The Macmillan Co. New York, 1924 (reimpreso 1938) pág. 182-186.

7).- Rodríguez Lara R. Plagas y enfermedades de la guanábana- (Annona Muricata, Licc). Trabajo presentado en el semestre- de primavera 1967, rama de Entomología C. P. ENA, Chapingo, - México.

8).- Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis Geo-- gráfica del estado de Nayarit. 1981.

9).- Tamaro D. Tratado de Fruticultura. Gili, Buenos Aires, - 1948, pág. 874-875-, 1948.

10).- Valdivieso, Cartas C. Industrialización de frutas planta móvil. Comisión Nacional de Fruticultura. Información personal 1980.

11).- Velazco Cárdenas M. La investigación de la fruticultu-- ra. Trabajo presentado en el Simposium MEXICO D. F. 1979.

12).- Vidal Hernández L. El cultivo e industria de la guanábana, trabajo presentado en Comisión Nacional de Fruticultura,- 1978, México, D. F.