



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFIA

ENSAYO AGROGEOGRAFICO SOBRE EL CULTIVO  
DEL NARANJO EN EL MUNICIPIO DE  
MARTINEZ DE LA TORRE, VER.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA

PRESENTA

HUGO REYES CID



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O

	Página.
I n d i c e.....	1
Introducción y Objetivos.....	3
 <u>CAPITULO 1</u>	
Marco Geográfico.....	7
1.1 Localización y Ubicación de la zona de estudio.....	8
1.2 Breve reseña histórica de Martínez de la Torre, Ver.....	9
1.3 Aspectos Geológicos y Geomorfológicos.....	11
1.4 Aspectos Climáticos.....	14
1.5 Aspectos Hidrológicos.....	19
1.6 Aspectos Edáficos.....	22
1.7 Vegetación y Uso actual del suelo.....	32
 <u>CAPITULO 2</u>	
Aspectos Agroecológicos del Naranja.....	36
2.1 Origen de los cítricos.....	39
2.2 Descripción Botánica.....	41
2.3 Emplazamiento y mantenimiento del huerto.....	43
2.4 Aspectos destacados en el cultivo de cítricos.....	45
2.5 Técnicas de Cultivo.....	60
 <u>CAPITULO 3</u>	
Enfermedades y Plagas .....	73
3.1 Enfermedades.....	75
3.2 Plagas.....	77

CAPITULO 4

Manejo y Comercialización de los Cítricos .....	79
4.1 Las frutas tropicales y los cítricos en México.....	80
4.2 Industrialización.....	82
4.3 Tenencia de la tierra.....	92
4.4 Consumo Nacional y Comercialización.....	95

CAPITULO 5

Fundamentos Ecológicos de la Producción de Cítricos.....	104
5.1 Influencia del Clima.....	107
5.2 Características del terreno.....	115
5.3 Influencia de los ecosistemas naturales.....	125

CAPITULO 6

6.1 Conclusiones.....	129
6.2 Recomendaciones.....	133
Apendice 1 Cartografía.....	135
Apendice 2 Cuestionario a informantes ( PLANTA PROCESADO RA DE CITRICOS ).....	144
Apendice 3 Fotografías del área de estudio.....	148
Bibliografía.....	154

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

Para la realización del presente trabajo "Ensayo Agrogeográfico sobre el cultivo del naranjo en el Municipio de Martínez de la Torre, Ver!" Uno de los objetivos centrales, es dar un aporte a la Citricultura a través de una investigación de la Geografía Física en la zona de estudio que tradicionalmente es una región próspera en el cultivo de cítricos, donde las características naturales han sido en gran parte determinantes, como las condiciones del terreno, sus suelos, su clima, su sitio y ubicación geográfica, etc., las cuales han influido en la calidad y cantidad de la producción de naranja a nivel regional y nacional. Pese a que existen problemas fitosanitarios, carencia de técnicas adecuadas de manejo de tierras, de manejo y comercialización del producto, hay una gran demanda a nivel nacional, por las cualidades de los cítricos ya sea como fruta fresca, como jugo natural, por sus derivados y por su valor nutricional.

Consideramos conveniente ampliar el campo de estudio de esta rama de la Fruticultura y de acuerdo a las disponibilidades, detallar en estudios posteriores, lo relativo a sus interrelaciones con el medio ambiente, es decir los aspectos ecológicos de la producción de la fruta, que indirectamente ha sido corroborado para llevar a cabo una mejor planeación de las actividades citrícolas que no han sido eficazmente aprovechadas, a pesar de que el mercado interior y exterior lo exigen.

La Geografía física nos dá la pauta, para enmarcar estos fenómenos y representarlos esquemáticamente, dando así una visión general del significado agrícola del producto.

Con respecto a las limitaciones de esta investigación, en sí resultarán pocas, como el tiempo y materiales necesarios para conocer mejor - la problemática del naranjo y los demás cítricos, ya que en sí las fuentes de información fueron prioritarias y directas no existiendo inconveniente para facilitar la información requerida, como las visitas a viveros, para entrevistar a técnicos especialistas en cítricos, y a las plantaciones más destacadas del municipio, y a la vez ir recabando datos para posteriormente analizarlos y obtener conclusiones.

### Objetivos Generales

Una de las finalidades en la realización de esta investigación es - hacer énfasis en el manejo de los diversos aspectos del medio físico des de el punto de vista geográfico, como base fundamental para la Citricultura, conociendo las posibilidades de cultivo y también las limitaciones existentes hasta cierto punto, basándose en las probabilidades que el medio ambiente nos permite conocer, además de que los elementos geográficos nos permiten elaborar un diagnóstico de la situación y posibilidades de manejo de la actividad cítrica en la región de estudio. En base al diagnóstico se podrá dar la pauta para efectuar un análisis de los esquemas de comportamiento de la región en su conjunto y así poder pronosticar las características y posibilidades agrogeográficas relacionadas con el cultivo del naranjo.

### Objetivos Particulares

La razón que motivo a llevar a cabo ésta investigación, es comprobar por medio del análisis geográfico, si en verdad el Municipio de - Martínez de la Torre, Ver., en lo referente a sus características físicas, es una región natural productora de cítricos y destacada a nivel regional y nacional por su calidad. El ensayo pretende ser una guía para las actividades cítricas de la región, de acuerdo a sus necesidades y características del cultivo, que en un determinado momento permitan valo

rar la utilidad real dentro de su espacio delimitado.

Posteriormente esta pequeña guía, sujeta a investigación progresiva y constante permitirá la posibilidad de alcanzar un manejo óptimo del re curso.

C A P I T U L O 1

M A R C O G E O G R A F I C O

## 1.1 Localización y Ubicación

Martínez de la Torre, Ver. constituye la cabecera municipal del mismo nombre, antes llamado Paso de Novillos, se localiza dentro de la Cuenca Tampico-Misantla, en el margen izquierdo del río Nautla ( Bobos) que baja de las estribaciones septentrionales del mismo río, a 151 metros sobre el nivel del mar, a los  $20^{\circ}3'58''$  de latitud Norte, y  $97^{\circ}02'36''$  de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Tiene una superficie de 815.3 kilómetros cuadrados ( 1.12 % ) del territorio de la entidad y una población de 180 000 habitantes.

Su densidad de población es de 220.7 habitantes por kilómetro cuadrado; y esta integrado por 73 localidades.

Sus límites son: al Norte los Municipios Tecolutla y al Este Misantla, al Oeste Atzalán, al Sur Tlapacoyan y el Estado de Puebla.\*

La agricultura es la actividad predominante de esta zona, donde se destaca la siembra de caña de azúcar y frutales, principalmente cítricos; y en segundo término sobresale en importancia la ganadería extensiva ( ganado cebú ), en una superficie de 32,038 ha., con una población de 33 200 cabezas de ganado con una densidad de 1.03 cabezas por ha., con valor de 622 millones de pesos. ( S.A.R.H. 1982 ).

\* Enciclopedia de México; Tomo VIII, 1977.

## 1.2 Breve Reseña Histórica del Municipio de Martínez de la Torre, Ver.

A la llegada de los conquistadores españoles, la nación Huasteca - cubría la parte Septentrional, la Totonaca, la Central y la Mexicana Meridional, estas tres naciones ocupaban gran parte del territorio de lo que actualmente es el Estado de Veracruz. Durante el gobierno colonial el actual Municipio de Martínez de la Torre, Ver., formaba parte de la Provincia Norte Pánuco que junto con la de Coatzacoalcos formaban la Intendencia de Veracruz, en ese entonces al lugar se le conocía como Paso de Novillos.

Después de la Independencia de México, la subdivisión política comprendió primero cinco departamentos y posteriormente siete distritos, - subdivididos en partidos; y es aquí en esta época cuando pasa a ser Municipio de Martínez de la Torre en honor al ciudadano de quien lleva su nombre, originario de Teziutlán, Pue., destacado abogado y orador parlamentario.

Esta municipalidad y otras más como: Perote, Atzalán, Las Minas, Altotonga, Tlapacoyan y Jalacingo, formaban el Cantón de Jalacingo, pueblo cabecera de la municipalidad de su nombre ( Diminutivo de arenal - xalli-arena, Tzingo-detrás ), a 67 kilómetros al Noroeste del Cantón de Xalapa, sus límites eran al Norte el Cantón de Papantla, al Este Misantla, Xalapa y Coatepec, y al Suroeste el Estado de Puebla. Su hidrología superficial estaba representada por los ríos Kilate de los Bobos, Ma

ría de la Torre, Zomelohuacán, Atzalán, Río Frío, Talacingo, Sordo y los arroyos Potrero y Soltero.

Para ese entonces las siete municipalidades ( 1884 ), tenían una población de 36,572 habitantes, sus lenguajes de esta región eran; el mexicano, el Totonaco y el Español, de los cuales el último es único que se habla actualmente.

Las actividades predominantes eran, la agricultura, el comercio, la arriería y la engorda de ganado, en grandes haciendas como la del Jobo, el Pital, Sn. Vicente, Aguatepec, Sn. Luis, la del Molino, Tenextepec, - etc. ( Jausoro Raimundo 1884 ).

Geomorfología.- Los rasgos que el relieve presenta en el Municipio de Martínez de la Torre, constituyen un factor determinante que condiciona los asentamientos humanos y sus actividades productivas, debido a los problemas y beneficios, que el mismo ocasiona, como pueden ser en las vías de comunicación, la agricultura, la ganadería, etc.

La región de estudio se localiza dentro de la Cuenca Tampico-Misantla ubicada en la parte Norte del Estado de Veracruz. Su relieve varía de la planicie costera a lomeríos en las estribaciones de las sierras que los limitan.

La edad que presenta esta Cuenca data de la era Cenozoica, de los períodos Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Pleistoceno; y están constituidos por margas, lutitas, areniscas y cenizas volcánicas.

#### Características de la Cuenca Tampico-Misantla

Localización.- Las formaciones del cenozoico Marino de la Cuenca sedimentaria de Tampico-Misantla, están ubicadas en la porción oriental de la República Mexicana, que actualmente constituye la llanura costera del Golfo de México y se encuentra limitada al Nte. por el río Guayalejo y la población de Xicotencatl, Tamps., al Sur por la población de Nautla, Misantla, Veracruz y el Macizo de Teziutlán; al Este por el Golfo de México y al Oeste por la Sierra Madre Oriental; esa área, que comprende una parte de las formaciones del terciario Marino de México, --

comprende una superficie aproximada de 25,000 Km<sup>2</sup>. ( E. López Ramos, - 1979 ).

**Fisiografía.-** En general en la Cuenca Sedimentaria de Tampico-Misantla se presentan las tres etapas fisiográficas: juvenil, adulta y senil.

La primera puede apreciarse en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental en el lugar de origen de los grandes ríos; la segunda en la llanura costera del Golfo, donde la pendiente se suaviza para dar lugar a los ríos de corriente menos rápida y a suaves declives, por último la tercera se observa en los ríos cuando adquieren un carácter meándrico en las llanuras próximas a su desembocadura, como el caso de los ríos Tamuin, Tuxpan y Tecolutla. Topográficamente la Cuenca Sedimentaria Tampico-Misantla, incluyendo sus extensiones al Nte. y al Sur, forma parte de la llanura costera del Golfo de México y en conjunto, los valles, pequeños cerros y escarpas se elevan gradualmente desde la costa del Golfo de México hasta las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, con elevaciones del orden de los 800 m s n m.

La Topografía está gobernada por la erosión diferencial de rocas calcáreas, areniscas, material tobáceo, y de origen ígneo. En términos generales puede decirse, que las elevaciones abruptas están compuestas por margas, calizas y derrames o tapones ígneos.

El accidente más notable dentro de la Cuenca lo constituye la Sierra de Tantima, de origen ígneo que tiene una elevación máxima de 1,200m s m n .

Aspectos Climáticos

Los diversos climas que se presentan en el Estado de Veracruz influyen de manera decisiva tanto en el desarrollo de las actividades agropecuarias, como en las condiciones ambientales a las que los centros de la población deben hacer frente.

Estos por su gran variedad inducen a que los patrones de asentamientos humanos tiendan a satisfacer sus necesidades en cada zona del territorio, y a una diversificación y especialización de los cultivos. -  
( S.A.H.O.P. 1979 ) .

Veracruz no tiene una estación invernal definida. Se presentan los nortes los cuales son vientos fuertes fríos con gran cantidad de humedad que ocurren de Octubre a Marzo y pueden afectar la fruta madura y la época de floración. La mitad de las plantaciones está en lomeríos y faldas de montañas, lo que dificulta la mecanización de las actividades agrícolas en todo el cinturón naranjero del Estado.

Climas Predominantes

El análisis del clima se realizó en base a dos estaciones climatológicas localizadas en Martínez de la Torre, y San Rafael Ver., cuyos períodos de observación fueron mayores a 10 años. ( Cuadro No. 1 y 2 ).

TIPO DE CLIMA SEGUN EL SISTEMA DE CLASIFICACION KOPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCIA

ESTACION: Martínez de la Torre, Ver.

ELEMENTOS DE CALCULO

CLAVE	M E S E S												VALOR
CONCEPTO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PRE	7.94	7.55	7.47	7.35	9.98	15.34	14.38	13.55	31.10	19.99	15.83	10.36	158.84
TEM	19.0	20.0	22.8	25.7	27.7	28.1	27.4	27.3	26.9	25.1	22.0	19.9	24.3

DETERMINACION DEL TIPO DE CLIMA

MES	P A R A M E T R O	VALOR	UNIDAD	FORMULA DESCRIPCION DEL TIPO
SEP.	PRECIPITACION DEL MES MAS LLUVIOSO	31.10	cm.	Af (m) (e) g
ABR.	PRECIPITACION DEL MES MAS SECO	7.35	cm.	Clima húmedo con lluvias todo el año y menos del 18.0 % de lluvia invernal.
	PRECIPITACION DE ENERO A MARZO	22.96	cm.	
	PRECIPITACION MEDIA ANUAL	158.84	cm.	
JUN.	TEMPERATURA DEL MES MAS CALIENTE	28.1	°C	
ENE.	TEMPERATURA DEL MES MAS FRIO	19.0	°C	Muy cálido con oscilación extrema y marcha tipo ganges de la temperatura.
	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	24.3	°C	
	PRECIPITACION ENTRE TEMPERATURA	65.37	mm/°C	
	PORCION DE LA LLUVIA INVERNAL	14.45	%	
	LIMITE rs DEL GRADO DE HUMEDAD	31.3	cm.	
	LIMITE rh DEL GRADO DE HUMEDAD	62.6	cm.	
	OSCILACION ANUAL	9.1	°C	

CUADRO No. 2

TIPO DE CLIMA SEGUN EL SISTEMA DE CLASIFICACION KOPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCIA

ESTACION: San Rafael, Ver.

ELEMENTOS DE CALCULO

CLAVE	M E S E S												VALOR
CONCEPTO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PRE	7.52	9.50	7.08	5.88	8.48	18.45	9.62	15.76	28.84	21.66	13.51	11.21	157.51
TEM	19.2	19.9	23.2	25.6	27.5	27.6	27.6	27.5	27.1	25.3	22.9	20.5	24.5

DETERMINACION DEL TIPO DE CLIMA

MES	P A R A M E T R O	VALOR	UNIDAD	FORMULA DESCRIPCION DEL TIPO
SEP.	PRECIPITACION DEL MES MAS LLUVIOSO	28.84	cm.	Am (f) w' (e) g
ABR.	PRECIPITACION DEL MES MAS SECO	5.88	cm.	
	PRECIPITACION DE ENERO A MARZO	24.10	cm.	Clima húmedo con lluvias de ve-
	PRECIPITACION MEDIA ANUAL	157.51	cm.	rano y más de 10.2% de lluvia -
JUN.	TEMPERATURA DEL MES MAS CALIENTE	27.6	°C	invernal y canícula presente.
ENE.	TEMPERATURA DEL MES MAS FRIO	19.2	°C	Muy cálido con oscilación extre-
	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	24.5	°C	mosa y marcha tipo ganges de la
	PRECIPITACION ENTRE TEMPERATURA	64.29	mm/°C	temperatura.
	PROPORCION DE LA LLUVIA INVERNAL	15.30	%	
	LIMITE $r_s$ DEL GRADO DE HUMEDAD	31.5	cm.	
	LIMITE $r_h$ DEL GRADO DE HUMEDAD	63.0	cm.	
	OSCILACION	8.4	°C	

## Análisis del Clima en Relación a la Agricultura

Los factores que ejercen mayor influencia en el desarrollo de los cultivos son:

Altitud.- El área de estudio presenta variaciones altitudinales que van del nivel del mar hasta los 250 metros aproximadamente por lo cual los cultivos existentes se encuentran en condiciones ambientales óptimas.

Temperatura.- Esta fluctúa de  $20^{\circ}$  a  $28^{\circ}\text{C}$  presentandose máximas de  $40^{\circ}\text{C}$  y mínimas de  $5^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas máximas en los meses más cálidos son en promedio  $35^{\circ}\text{C}$ ; las mínimas de los meses más fríos son en promedio  $9.5^{\circ}\text{C}$ ; las que en general no perjudican los cultivos de la zona.

Fotoperíodo.- La duración del día es casi de 12-13 hrs-luz, teniendo diferencias de solo una hora en el verano y en invierno. Esta cantidad de luz cubre satisfactoriamente los requisitos de los cítricos los cuales requieren de un fotoperíodo de 10 a 13 horas luz.

Precipitación.- en este lugar de estudio se registró durante todos los meses una precipitación mayor de 55 mm., por lo que se deduce que los cultivos cuentan con humedad suficiente para el desarrollo de sus funciones.

Por otra parte se registran lluvias anuales semejantes a las medias anuales únicamente en dos años en la estación de Mtz. de la Torre ( 1965 - 1971 ).

Vientos.- En si los vientos son favorables para el desarrollo de los cultivos ( cítricos ), ya que transportan grandes cantidades de humedad y sus velocidades van de 1 a 28 Km/H.

Solo en algunos años la influencia de ciclones y nortes, traen vientos considerablemente fuertes que causan daños a determinados cultivos.

Hidrología Superficial.- El área de estudio se localiza en la región hidrológica No. 27 Tuxpan-Nautla; la corriente superficial más importante pertenece al río Nautla ( Bobos ) que se origina en las estribaciones del Cofre de Perote, recorriendo una topografía accidentada y recibiendo durante el trayecto afluencias de importancia hasta desembocar en el Golfo de México. El río Nautla ( Bobos ) cruza el área de estudio en la porción sur recorriéndola de Oeste a Este, y tiene tres tributarios de importancia que son María de la Torre, Chapachapa y Kilate. ( S.A.R.H. 1982 ).

También existen otras corrientes superficiales de importancia que atraviesan la zona de Oeste a Este y desembocan en el Golfo de México.

Además numerosas corrientes intermitentes que se forman durante la época de lluvias.

Las aguas de las corrientes superficiales mencionadas, sólo se emplean para desalojar los desechos industriales de los Ingenios Azúcareros Independencia y Libertad, Alimentos Veracruz, Cía. Nestlé San Rafael; además de los desechos de los asentamientos humanos.

Hidrología Subterránea.- Las formaciones del terciario marino correspondientes al área son arcillosas y producen reducidos gastos en el Valle de Martínez de la Torre. En la planicie costera probablemente existen acuíferos apropiados para su explotación, sin embargo este aspecto requerirá un estudio geohidrológico que cuantifique el recurso, además de un buen

manejo, ya que por su cercanía a la costa se corre el riesgo de salinizar los acuíferos; actualmente las aguas subterráneas son explotadas con fines domésticos mediante algunas norias. En el cuadro No. 3, se observa la disminución del volumen de los ríos Bobos y Kilate durante el periodo de 1971 - 1980, entre las causas principales tenemos: las necesidades de la población y el aumento de esta, creación de nuevas industrias en los últimos diez años; y contaminación del agua por cargas residuales.

Cuadro No. 3 Datos Hidrométricos ( S.A.R.H. 1982 )Río Bobos ( Estación Mtz. de la Torre ) gasto ( M<sup>3</sup>/seg. )

Año	Máximo	Medio	Mínimo	Vol. ( Miles M <sup>3</sup> . )
1980	1270 000	50 448	15 025	1595 275
1979	1016 800	59 332	18 836	1871 083
1978	988 000	54 724	11 500	1725 789
1977	1833 633	41 533	14 028	1309 784
1976	1245 074	70 582	13 800	2231 960
1975	778 000	53 250	9 171	1679 282
1974	1932 600	51 687	11 380	1851 886
1973	1113 000	57 206	16 400	1698 157
1972	897 500	45 984	17 000	1809 005
1971	709 600		12 957	1458 147

Río Kilate ( Estación Libertad )

Año	Máximo	Medio	Mínimo	Vol. ( Miles M <sup>3</sup> . )
1980	637 313	9 899	820	313 031
1979	587 737	11 958	2 200	377 106
1978	658 673	10 239	483	322 902
1977	695 988	6 799	1 233	214 414
1976	539 220	12 621	152	399 114
1975	1261 400	10 095	1 835	318 369
1974	1376 000	9 459	640	398 318
1973	633 000	8 969	2 700	282 843
1972	602 000	10 210	800	322 875

Una de las características más importantes para el estudio de los suelos de México, es la de poder distinguir los grupos derivados de un solo tipo de material parental y ordenarlos en secuencias de desarrollo en las que se puedan reconocer los aspectos que demuestran aumentos de lixiviación que comprende: eluviación e iluviación; y otros como, gleización, acumulación de compuestos húmicos, ( melanización ) meteorización de metales arcillosos ( argilización ), y otras características más. ( El Escenario Geográfico, 1974. ).

#### Los suelos del Estado de Veracruz

En el Estado existe una gran variedad de suelos, de los cuales la mayoría son aptos para usos agrícolas, sin embargo su productividad está condicionada a las características ambientales, pendientes, los hábitos de la población y selección de cultivos. En el Estado de Veracruz existen nueve tipos de suelos diferentes según la clasificación de la FAO/UNESCO ( S.A.H.O.P. 1979 ) :

Acrisol.- Son adecuados para la explotación forestal. Pueden dedicarse a las actividades agropecuarias mediante fertilización y encalado.

Andosol.- Por su alta susceptibilidad a la erosión deben dedicarse a la explotación forestal o al establecimiento de parques recreativos.

Cambisol.- Adecuados para actividades agropecuarias, por ser arcillosos y pesados con problemas de manejo.

Fluvisol.- Muy variables en su fertilidad, ya que dependen más del clima que de las características del suelo.

Gleysol.- Buenos para cultivos que toleran exceso de agua.

Litosol.- Son ricos en nutrientes y en general son de fertilidad moderada.

Regosol.- Suelos de origen aluvial no reciente y sin ninguna propiedad en especial.

Vertisoles.- Suelos de alta fertilidad que presentan dificultades para su labranza, por ser arcillosos y pesados.

Los suelos que poseen horizontes arcillosos son los fluvisoles, gleysoles, vertisoles y cambisoles; por lo general confinan el manto freático a un nivel que no presenta problemas para la dotación de agua a los asentamientos humanos.

Los suelos del municipio de Martínez de la Torre, Ver.

En la zona de estudio encontramos:

Vertisol pélico ( Del latín verto, voltear, invertir; significa inversión de la superficie del suelo, y pélico del griego pellos, oscuro sin color connotativo de suelos con un color bajo ).

Este tipo de suelo es conocido como suelo negro arcilloso, que presen

ta un alto contenido de montmorilonita 2:1 ( arcillas expandibles ) por lo que se agrietan en seco y en húmedo se expanden, teniendo así una característica "autoinversión" ( Unidad de Suelos de la FAO. Orden de la séptima aproximación americana).

La característica más simple en los ambientes de los vertisoles es la desecación estacional de perfil. La situación modal para los vertisoles incluye un clima de tipo monzónico, húmedo o seco durante el año.

Los suelos están comunmente húmedos, con deficiencias de humedad solo durante unas pocas semanas, frecuentemente a intervalos irregulares en el curso del año.

Los diversos materiales, de origen incluye rocas sedimentarias, rocas ígneas básicas, cenizas volcánicas y aluviones de esos materiales.

#### Naturaleza de los Procesos de Perfil

Participan varios procesos en la formación de los vertisoles, como la haploidización por perturbación arcillosa, ( contenido más del 35% de definición ), y el predominio de arcillas expandibles relación 2:1.

Una vez alcanzados los requisitos del contenido de arcilla y arcilla - dilatable de 2:1 predominante, se produce en los perfiles una secuencia de sucesos de la siguiente manera: durante la estación seca el suelo se agrie-

ta en la superficie, debido a la contracción de las arcillas expandibles 2:1. Por lo común las grietas se extienden a profundidades de un metro o más. Mientras están abiertas las grietas se saturan y se cierran, sin embargo debido al material "extra" que se encuentra en las partes inferiores del perfil, se requiere un volumen mayor y el material dilatado comprime y hacen que se deslicen agregados unos contra otros, desarrollando una estructura de bloque angular "lenticular" ( Krishna y Perumal, 1984. ).

Esta expansión riza el terreno formando el microrelieve que se conoce como "gilgai".

Es difícil asignarles a los vertisoles un lugar en el patrón genético de clasificación de Suelos intrazonales.

Existen tres teorías: ( S. W. BUOL, et al, 1981. ).

- 1) Puede considerarse que se trata de suelos viejos, productos finales de una secuencia de desarrollo que incluye suelos, cuyos horizontes B se vuelven tan arcillosos que se desarrollan ciclos de contracción y dilatación, y eventualmente "devoran" al horizonte A.
- 2) El destino de un vertisol puede ser el de sufrir una evolución de las arcillas 2:1 hacia tipos de arcillas no dilatables. Entonces, los perfiles dejan de revolverse tan intensamente y predominan los procesos de eluviación. Esta interpretación podría sugerir por otra parte que los vertisoles son suelos relativamente jóvenes.

3) Una tercera interpretación es la de que los vertisoles están en equilibrio con su ambiente y que las arcillas reticulares dilatables 2:1 son estables y persistirán, a menos que se produzca algún cambio climático. Así los vertisoles se pueden considerar como diagnóstico de ambientes en que los materiales de origen básicos provocan la formación de silicatos reticulares dilatables 2:1 bajo la influencia de climas húmedos secos.

#### Uso de los Vertisoles

Los usos agronómicos de los vertisoles varían mucho dependiendo del clima. El elevado contenido de arcilla y la baja permeabilidad asociada con esos suelos, cuando están húmedos, los hace aptos para cultivos que requieren retención de agua superficial como los cítricos, cuyas necesidades hídricas dependen de la cantidad total de lluvias, distribución y abundancia mensual.

La precipitación es importante en la época de floración de los árboles ( Marzo, Abril y Mayo ) por ser el período más crítico para la planta de producción. Esta puede variar de los 900 a los 1200 mm. mensuales repartidos durante el año.

Los escurrimientos de las lluvias iniciales, después de un período seco se infiltran casi por completo a través de las grietas; después el suelo se satura y las grietas se cierran, por lo que el escurrimiento de

puede acercarse al 100 %.

Es necesario mantener estos suelos mojados durante varios días para que se saturen y dilaten plenamente con el fin de obtener valores adecuados de infiltración.

Descripción del Perfil Representativo. ( S.A.R.H. 1982. )

Serie: La Unión.

Localización: Aproximadamente a 500 m. al W de La Unión.

Horizonte A1; 0-26 cm.; color pardusco ( 10 Y R 3/2 ) en seco y negro pardusco ( 2.5 Y 3/1 ) en húmedo; moteado; textura arcillosa, estructura en bloques angulares, medios a moderados; consistencia muy dura en seco, muy firme en suelo húmedo y adherente en el saturado, abundantes poros finos; y permeabilidad muy lenta, abundantes raíces finas, verticales y horizontales nula reacción al HCL; horizonte seco, no cementado.

Horizonte R; 26- cm.; Tepetate.

Observaciones Generales

Material Parental	Aluviones Antiguos
Origen	Aluvial
Grado de desarrollo	Jóven
Geoforma	Planicie
Relieve	Plano
Uso actual	Cítricos
Clasificación Agrícola	VI s <sub>2</sub> ( VI s <sub>2</sub> )

Descripción

Esta serie se encuentra en zonas planas distribuidas en el centro sur

del municipio, principalmente en la inmediaciones del poblado de la Unión; ocupa una superficie de 10 827 ha. Estos suelos están dedicados al cultivo de cítricos, pastos y caña de azúcar.

Son suelos originados de aluviones antiguos, con un desarrollo joven delgados ( menos de 40 cm. ), color negro pardusco, el relieve es plano, - el drenaje superficial es lento y la velocidad de infiltración es muy lenta con valor de 0.4914 cm/h. ( Clasificación O'Neal y Unland ).

Una superficie de 1316 ha. presentó un espesor de hasta 100 cm., por lo que se delimitó una fase profunda. Por otra parte, una superficie de - 1844 ha., también presenta las mismas características de la serie, excepto su relieve ondulado y su drenaje superficial que es muy rápido.

Clasificación de Tierras. ( Servicio de Conservación de Suelos, U.S.- D.A. ) adaptados a las condiciones específicas de área: VI S<sub>2</sub> (VI S<sub>2</sub>).- - Son tierras que presentan muy severas limitaciones para su uso, por lo que no se recomienda para agricultura; son apropiadas para frutales, pastos, - bosques o selvas, recreación, turismo y vida silvestre; requieren prácticas especiales de manejo y conservación cuando se emplean para frutales - ( cítricos ) además puede establecerse cultivos especiales como la vainilla, pimienta, clavo, hule y plantas ornamentales, ( se recomienda establecimiento de viveros ).

El factor limitante espesor del suelo ( s<sub>2</sub> ) se tomó en cuenta ya que

afecta el buen desarrollo del sistema radicular de los cultivos e imposibilita el empleo de maquinaria agrícola.

Perfil del Suelo

No. de Muestra 1  
Profundidad en ( cm ) 0-26  
Densidad Aparente ( g/cm<sup>3</sup> ) 1.80  
Capacidad de Campo % 34.62  
Punto de marchitez permanente % 18.81

Textura

Limo 18.46  
Arena 26.40  
Arcilla 54.76

Clasificación Textural

pH en H<sub>2</sub>O ( 1:2 ) 6.40  
Materia Orgánica % 1.95  
Capacidad de Intercambio Catiónico ( me/100 G. ) 21.9  
Cationes Intercambiables ( me/100 G. )  
Cálcio 9.22  
Magnesio 11.65  
Sodio 0.73  
Potasio 0.30

1.7

Vegetación Natural ( Rzedowski, J. 1978. )

Los tipos de vegetación observados en la zona de estudio están representados por especies de Vegetación Hidrófila, Bosques de Encino, Selva Baja Caducifolia, Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Tropical Caducifolio, Selva Mediana Perennifolia, Sabana, la cual fué talada para incorporar la tierra en las actividades agropecuarias.

En la actualidad solo se presentan algunos relictos de estos tipos de vegetación, principalmente en las zonas este y sureste del área, mismo que estan dominados por las especies siguientes:

Bosque de Encino:

	<u>Nombre Científico</u>
Cedro	<u>Cupressus thurifera</u>
Encino	<u>Quercus virens</u>
Pino	<u>Pinus pseudostrobus</u>

Bosque Tropical Caducifolio:

Annona	<u>Rollinia mucosa</u>
Ceiba	<u>Bombax ellipticum</u>
Cocuite	<u>Spondias sp.</u>
Huizache	<u>Acacia farnesiana</u>
Jobo	<u>Spondias purpurea</u>
Mala Mujer	<u>Rhus toxicodendron l.</u>

	<u>Nombre Científico</u>
Mamey	<u>Mammea americana</u>
Palo de Rosa	<u>Guaiacum officinali</u>
<u>Bosque Tropical Perenifolio:</u>	
Acacia	<u>Robinia pseudoacacia</u>
Chicozapote	<u>Manilkara zapota</u>
Mafafa	<u>Xarithosoma robustum</u>
Palma de Coco	<u>Coccus nucifera</u>
Palma de Coyol	<u>Attalea sp.</u>
Palo de Rosa	<u>Guaiacum officinali</u>
Parota	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
<u>Bosque Tropical Subcadifolio:</u>	
Arbol de Hule	<u>Castilla elastica</u>
<u>Sabana:</u>	
Cocuite	<u>Gliricida sepium</u>
Pochote	<u>Ceiba pentandra</u>
Encino	<u>Quercus virens</u>
Uvero	<u>Cocoloba unifera</u>

Selva Baja Caducifolia:

	<u>Nombre Científico</u>
Carrizo	<u>Arundo donax</u>
Ceiba	<u>Bombax ellipticum</u>
Mangle Colorado	<u>Rhizophora mangle</u>
Tule	<u>Pontederia cordata</u>
Pinzan	<u>Pithecellobium dulce</u>
Pochote	<u>Ceiba pentandra</u>

Selva Mediana Perenifolia:

Amate	<u>Ficus sp.</u>
Encino	<u>Quercus virens</u>
Sauce	<u>Salix sp.</u>

Vegetación Hidrófila:

Lirio Listado	<u>Crinus oruentum</u>
Mangle Colorado	<u>Rhizophora mangle</u>
Otate	<u>Bambusa oculeata</u>
Tule	<u>Pontederia cordata</u>

### Uso Actual del Suelo

En la actualidad un porcentaje elevado de la superficie, tanto del Estado de Veracruz como el Municipio de Martínez de la Torre, Ver., se ha utilizado para el desarrollo de las actividades agropecuarias ya que en esta se combinan suelos de alta productividad, con un clima favorable y agua disponible en abundancia. El área de estudio representa aproximadamente el 37 % de la extensión estatal; y se encuentra constituida por zonas agrícolas de temporal en minoría de riego, dedicadas al cultivo de maíz, caña de azúcar, frijol, café, piña, chile verde, plátano, sandía, mango, arroz, papa, cítricos y tabaco principalmente.

El 35 % del territorio lo constituyen pastizales tanto naturales como inducidos dedicados a la ganadería de extensión. ( S.A.H.O.P. 1979. ).

C A P I T U L O 2

ASPECTOS AGROECOLOGICOS DEL NARANJO

### El cultivo de los cítricos en México

A pesar de que en México, desde hace mucho tiempo, se han venido cultivando diversas especies de cítricos, en realidad el establecimiento de huertos comerciales técnicamente mejorados, es relativamente reciente.

Las plantaciones de cítricos a las que progresiva y destacadamente se les ha dado mayor interés, han sido las de naranjo, limón mexicano, toronja, mandarina y a últimas fechas limón italiano. Las regiones en que se ha registrado un mayor desarrollo de huertos con importancia comercial corresponden a las de baja altura sobre el nivel del mar, principalmente en las vertientes del Golfo de México y en las del Pacífico.

Por esa causa mayor producción se concentra en áreas de los Estados de Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas, Sn. Luis Potosí y Yucatán, así como en Sonora y Sinaloa. ( Cuadro No. 8 ).

En el país, los cítricos representan alrededor del 30% de la superficie cultivada con frutales y el naranjo agrio es la especie frutícola más importante en México y más utilizada como portainjerto para todas las especies de cítricos. Los cítricos se pueden cultivar con más o menos éxito en muchas regiones del país, especialmente el naranjo que es la especie más ampliamente distribuida.

Las regiones susceptibles de producir fruta de calidad son bastantes restringidas.

La región naranjera del Estado de Veracruz, se inicia en la parte cen--

tral de la entidad, para prolongarse a lo largo de todo lo que se conoce como Huasteca Veracruzana.

Pero en esta vasta región la citricultura encuentra sus máximos productores en las zonas de Martínez de la Torre, Gutiérrez Zamora y Tuxpan incluyendo la producción de Alamo dentro del Municipio de Tempache ( Fidefrut, 1982. ).

En el Estado de Veracruz se cultivan más de 69,893 hectáreas alcanzando una producción aproximada de 680,331 toneladas, a las cuales generan un valor de 529 millones de pesos ( 1976 ). La mayor parte de la producción se destina al mercado nacional para su consumo en fresco, y un pequeño porcentaje se exporta anualmente ( Alvarado Mendoza, L., 1983. ).

## 2.1

Origen de los Cítricos

Naciones bastantes exactas sobre el lugar de origen provienen de De Candolle ( 1833 ) y, más recientemente de Tanaka ( 1933 ), los cuales han demostrado que la mayor parte de las especies de Citrus son Originarias de la India, Annam y Norte de Birmania ( S-E del Himalaya ), donde se encuentran en estado silvestre el limero, el cidrero, el pomelo, el naranjo dulce y amargo. Un segundo centro de menor importancia se extiende al Oeste del Himalaya ( Frontera del Punjab ), donde se encuentra el cidrero, limonero y limero. Un tercer centro de consideración, se tiene hacia el sur de la India en la región peninsular de Madras, donde el limero tiene su más sólida sede y parte en las regiones montañosas de la costa de Malabar, donde reaparecen en pequeña cantidad el cidrero y el naranjo dulce.

Más allá en Birmania, al sur de China ( Yünnan ) superior hasta Chekiang crecen en estado silvestre muchas especies de pequeños cítricos mandarinos ( Poncirus trifoliata ), y Kumquat además del cidrero, limonero, naranjo dulce y pomelo. Finalmente hacia la Indo China ( Tonquin Annam ), se vuelven a encontrar el cidrero, el limonero y el pomelo, además de muchas otras variedades de cítricos natives y naturalizados, silvestres o en cultivos.

El naranjo se introdujo en los países de la Cuenca Mediterránea en el siglo que siguió a la conquista de Asia por parte de Alejandro el Grande y el cultivo se extendió a todo el Levante, al Africa Septentrional, a Grecia y llegaría a Roma allá por el año 130 de la Era Cristiana.

El naranjo dulce fué introducido en Europa por los Portugueses, que lo descubrieron en las islas del Asia Meridional y en el Sur de la China, con la circunavegación efectuada por Vasco de Gama en el siglo XVI ( Rayman, Ba llot, 1976. ).

Algunos autores, no sin fundamento, sostienen que el limón, el cidrero y el naranjo amargo, fueron introducidos en el Sur de España y el Sur de - Italia, por los musulmanes durante sus invasiones de los siglos VIII y IX.

Los conquistadores españoles introdujeron los cítricos en América y en México Bernal Díaz del Castillo en una de las expediciones de Juan Grijalva los llevó a la región de Tonalá Veracruz, en 1518 y más tarde se fueron dis tribuyendo al centro y norte del Estado de Veracruz.

Pero como actividad comercial datan de este siglo. En la actualidad - en el continente americano; los países productores de cítricos, se obtiene más de la producción mundial ( Gonzalez Sicilia, E. 1968 )

Descripción Botánica de las Principales Especies

Naranja Dulce, ( Citrus sinensis ).- El naranja dulce generalmente es un árbol bajo de 6 a 10 metros de altura espinoso y con la copa densa y redondeada. Las ramas no cuelgan como en el pomelo y la Toronja, ni tienden a crecer más o menos erectas como en las mandarinas. Las hojas son ovaladas con la base en forma de cuña y el ápice agudo, por lo general recortando ligeramente, de color verde oscuro con puntos amarillos, lisas en ambas superficies, alcanzan 2-15 cm. de largo, y 1.5-8 cm. de ancho los pecíolos son cortos de color verde oscuro y generalmente de forma angosta. Las flores son de tamaño medio ( en los híbridos algunas veces grandes ), de color blanco y extremadamente fragantes, con racimos de unas cuantas flores, tienen de 2 a 3 cm. de diámetro, el cáliz es de 3 a 5 partes y persistente, los pétalos son en número 5 y de color blanco amarillento, hay de 20 a 30 estambres dispuestos en 4 ó 5 fascículos que forman un tubo más corto que los pétalos que lo rodean. Los frutos son grandes sobre tallos robustos; ovals globosos deprimidos en su forma con la base redondeada de 4 a 9 cm. de diámetro, amarillos, anaranjados o verdes amarillentos cuando maduros, ligeramente fragantes, lisos cubiertos de pequeñas hinchazones y huecos. La corteza de la fruta es gruesa en sección transversal de color amarillo a anaranjado subido, con membranas fuertes, blancas, transparentes y adheridas una a otra; la pulpa es de color amarillo o anaranjado con sabor subácido o dulce refrescante, las semillas son pocas o muchas, aplanadas en la base. ( Osche J.J., 1974 ).

Naranja Amarga, ( Citrus aurantium ).- El naranja amargo es de ordinario más pequeño que el naranja dulce. El follaje es más denso los pecíolos tienen alas más anchas y las flores son más grandes y fragantes con corteza más áspera y más rojiza en la maduración y la pulpa contiene un jugo ácido que tiende al amargo. Arbol de mediana altura, pero vigoroso. Las ramas son espinosas y tienen un leño compacto y duro. Las raíces son ramosas poco alargadas y muy abundantes, en pelos radicales, de color amarillo al interior. Hojas anchas, acuminadas, de color verde obscuro y con el pecíolo anchamente alado.

Flores blancas, grandes, dispuestas en ramillete y muy olorosas. Fruto de color rojizo, de mediano tamaño y redondo, con piel gruesa, algodonosa no adherente a la pulpa, la cual es ácida y amarga, dividida en doce o catorce gajos con un diámetro de 60 a 80 mm.

El naranja amargo es muy apreciado en citricultura por el prestigio del que goza, debido a sus numerosas cualidades tales como:

- Buena resistencia a la gomosis
- Compatibilidad satisfactoria con las grandes variedades comerciales
- Producción abundante de frutas de buena calidad
- Homogeneidad satisfactoria de las plantas jóvenes a pesar del grado reducido de poliembrión de sus semillas
- Fácil multiplicación, buen número de semillas y facilidad para injertos ( Osche J.J., 1974. ).

## 2.3

Emplazamiento y Mantenimiento del Huerto

La ubicación geográfica del huerto es factor de gran importancia. Si el terreno donde se ha de plantar está situado en una zona tradicionalmente dedicada al cultivo de los cítricos, las ventajas del orden comercial son evidentes, ya que la considerable demanda de frutos crea una competencia que se traduce en facilidades de venta y buen precio para la naranja; si además la zona en que el huerto está enclavada es considerada comercialmente como productora de frutos de buena calidad y renombre, entra en juego un factor psicológico de valoración de la cosecha, que hace que los frutos que en dicha zona se producen sean más solicitados y mejor pagados que los de análoga calidad procedentes de otros lugares; la proximidad de vías de comunicación la cual permitirá un transporte económico de las cosechas a los almacenes y a los consumidores; asimismo la existencia de buenas vías de comunicación facilita a abaratar tanto el transporte de los abonos al huerto, como la ejecución de trabajos de todo tipo en el mismo ( C.F.E., 1981. ).

Mantenimiento del Huerto

Si bien el porvenir del huerto creado depende de las cualidades de las variedades y portainjertos, de la elección de la ubicación y de los principios de instalación, hay que hacer fructificar este potencial mediante la aplicación de métodos de cultivo juiciosamente elegidos.

Sin embargo la elección de las técnicas para el mantenimiento del huerto no es fácil, ya que la eficacia del sistema está relacionada directamente con el ambiente en que se practica y el cuidado con el que se efectúa la aplicación.

Por lo tanto, una mejora técnica introducida en una región puede resultar inadecuada en otra; exigirá tal vez modificaciones e incluso en casos extremos, deberá ser rechazada. Por ejemplo el riego por aspersión, generalmente, beneficioso, no puede ser utilizado en zonas que solo dispongan de aguas saladas o limosas. La cobertura permanente del suelo sólo es posible en una región rica en agua. Una poda de fructificación muy elaborada sólo puede ser practicada si se cuenta con mano de obra abundante y experta. En este aspecto, así como en los de la planeación e instalación del huerto, el éxito dependerá sobre todo del buen juicio de la observación y de la prudencia del citricultor ( J. C. Praloran, 1977 ).

## 2.4

Aspectos destacados en el cultivo de cítricos

En el cultivo de los cítricos, deben tomarse en cuenta numerosos -- elementos que son necesarios para el éxito de esta actividad frutícola. Señalaremos los esenciales, cuya aplicación se lleva a cabo en la zona -- de estudio:

Propagación. -- Las variedades de cítricos cultivados en Martínez de la Torre, Ver. son propagadas asexualmente por injertos ( v reta o yema) en base a patrones obtenidos de semillas. Para la propagación debe tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Agua cerca del lugar para asegurar el riego
- Suelo no arcilloso para evitar encharcamientos
- No exponer a vientos fuertes al almácigo
- La planta debe tener demanda en el mercado

El semillero debe establecerse en suelos homogéneos y desinfecta-- dos con Bromuro de Metil ( durante 48 horas previas a la siembra ).

Las camas deben medir 1.5 de ancho y una longitud de 10 m. Estando lis tas las camas se siembra a una profundidad de 1.5 cm. entre semilla.

Estas deben sembrarse con su parte aguda hacia abajo, evitando con esta labor malformaciones en la raíz llamadas "colas de cochino". Gene ralmente las semillas tardan en germinar 25 a 28 días, manteniéndose en el semillero hasta 75 ó 95 días, momento en el cual se trasplantan a un

tubo de polietileno. 6 meses después de la germinación, o bien cuando el tallo de las plántulas alcanza un diámetro aproximado de 1.0 cm. se puede llevar a cabo el injertado. El tipo de injerto más usado es el de "T" invertida, empleando yemas, aunque también se puede utilizar el sistema de vareta. La certificación en la obtención de este material vegetativo es muy importante; debe provenir de árboles seleccionados por su alta producción, follaje compacto, tallo bien desarrollado, resistentes a plagas y libres de la presencia de enfermedades, principalmente virales que son transmitidas por el injerto. La inserción del injerto se debe efectuar a una altura de 30 a 40 cm. del pie de la planta para reducir el efecto de enfermedades, tales como la gomosis. A los tres meses de haber realizado el injerto la planta está lista para su transporte definitivo.

#### Elección de la Variedad

Las características que se deben considerar en la selección de una variedad de naranjo para plantaciones a gran escala se refieren a la calidad de la fruta y se pueden sintetizar de la manera siguiente:

- Forma y tamaño promedio
- Características de la corteza: textura, grosor, flexibilidad, color, facilidad para pelar
- Cantidad de semillas

- Pulpa, jugo contenido, acidez, dulzor, aroma, color, textura, condición del eje central.
- Madurez, temporada, cantidades totales de sólidos solubles y ácido, - proporción sólido soluble/ácido.
- Calidad de conservación en el árbol, en el tránsito y el almacén.
- Peculiaridades de embarques a de procesado. ( Alvarado Mendoza L. 1983)

### Época y Método de Plantación

La mayoría de las plantaciones de cítricos son cultivos estrictamente de sol, proporcionando poca o ninguna sombra a los árboles desde la época en que se trasplantan al campo. La época de la plantación en Veracruz para cualquier variedad de cítricos es de Julio a Enero, ya que durante los meses de sequía que son de Marzo a Junio no es posible. El método de plantación más utilizado es el de pabellón. Teniendo cuidado que en el momento de la plantación no llegue a deshidratarse la raíz. Las cepas se hacen anualmente, siendo el de la elección de la ubicación y de los principios de instalación, hay que hacer fructificar este potencial mediante la aplicación de métodos de cultivo juiciosamente elegidos. Sin embargo la elección de las técnicas para el mantenimiento del huerto no es fácil, ya que la eficacia del sistema esta relacionada directamente con el ambiente en que se practica y el cuidado con el que se efectua la aplicación.

Por lo tanto, una mejora técnica introducida en una región puede re--

sultar inadecuado en otra; exigirá tal vez modificaciones e incluso en - casos extremos, deberá ser rechazada. Por ejemplo, como ya dijimos el - riego por aspersión, generalmente, beneficioso, no puede ser utilizado - en zonas que solo dispongan de aguas saladas o limosas. La cobertura - permanente del suelo sólo es posible en una región rica en agua. Una po - da de fructificación muy elaborada sólo puede ser practicada si se cuen - ta con mano de obra abundante y experta. En este aspecto, así como en - los de la concepción e instalación del huerto, el éxito dependerá sobre - todo del buen juicio de la observación y de la prudencia del citricultor ( J. C. Praloran, 1977. ).

Tamaño adecuado de 60 cm. de diámetro por 100 cm. de profundidad; - es conveniente cambiar el suelo inferior de la capa superior de ser posi - ble enriqueciendo con materia orgánica o lama de río, este procedimiento - provocará un rápido desarrollo de la planta.

#### Sistema y Densidad de Plantación

Para el establecimiento de huertos, los sistemas de plantación reco - mendables y las densidades más utilizadas son las siguientes:

##### Naranja:

Marco Real*	8 X 8 m.	156 árboles x ha.
Marco Real	7 X 7 m.	204 árboles x ha.
Tresbolillo**	8 X 8 m.	179 árboles x ha.

Marco Real\* Cuatro árboles dispuestos en cuadro

Tresbolillo\*\* Consiste en rectángulos y con un árbol en la intersección - de diagonales.

Tresbolillo	7 X 7 m.	234 árboles x ha.
Rectangular	8 X 7 m.	176 árboles x ha.

El número de árboles varía de acuerdo al sistema de plantación empleado. En terreno con pendientes, el sistema más adecuado de plantación es el de Tresbolillo ya que este sistema beneficia evitando la erosión del suelo. Es recomendable que las hileras de la plantación se orienten de norte a sur para lograr el aprovechamiento óptimo de la luz solar. ( Alvarado Mendoza L., 1983. ).

#### Fertilización y Abonado

La fertilización es una práctica que se necesita realizar debido a la absorción que la planta efectúa durante todo el año y principalmente en los períodos de brotación y desarrollo del fruto. La fertilización debe realizarse de acuerdo a las condiciones del clima y el suelo de la zona. Para esto es conveniente efectuar previamente un análisis del suelo y la planta para conocer las necesidades reales y seguir las siguientes recomendaciones:

- No aplicar fertilizantes en temporada de sequía
- Incorporar el fertilizante el mismo día de la aplicación con azadón a rastra
- Aplicar el fertilizante en la zona de goteo

- Aplicar fertilizante con alto contenido del elemento deseado

La fertilización de cítricos también está relacionada con la edad del árbol. ( Alvarado Mendoza L., 1983. ).

<u>Edad del árbol</u>	<u>Dosis x árbol</u>	<u>Aplicación x año</u>
1 a 2	100 gr. Urea	3 veces al año
3 a 4	750 gr. Urea	2 veces al año
4 a 6	875 gr. (12-8-4)	2 veces al año
5 en adelante	1000gr. (12-8-4)	2 veces al año

#### Abonado

Los cítricos, para poder desarrollarse y producir necesitan tomar -- del suelo ciertos elementos en gran cantidad tales como el nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, magnesio y otros en menos cantidad como: zinc, -- manganeso, cobre, boro, etc. A las sustancias que las plantas extraen del suelo en gran cantidad se les da el nombre de macroelementos o elementos plásticos, mientras que se denominan microelementos u oligoelementos a las sustancias minerales, que precisan en pequeña proporción. De los macroelementos, hay un grupo constituido por el azufre, magnesio y el calcio que, aún teniendo los cítricos grandes necesidades de ellos, normalmente no hay que preocuparse en suministrarlos, debido a que se restituyen

yen de forma indirecta y continua.

Los que siempre deben proporcionarse son el nitrógeno, el fósforo y el potasio que junto con la materia orgánica constituyen la base fundamental del desarrollo normal de la planta ( Ministerio de Agricultura, 1970)

#### Cualidades del árbol

- Adaptabilidad a las condiciones del suelo, climáticas, biológicas y de cultivo.
- Resistencia a las plagas y enfermedades.
- Estar libre de enfermedades que inciden sistemáticamente (virales).
- Compatibilidad en los patrones para injerto.
- Facilidad de propagación.
- Productividad, época en que empieza a producir, tiempo de producción consistencia de la producción.
- Peculiaridades de desarrollo ( tamaño y forma del árbol ), distribución de la cosecha, susceptibilidad a deficiencias de nutrientes u otras - enfermedades fisiológicas ( Raymond Ballot, 1976 ).

Cualidades del fruto

Composición química, Valores biológicos y Propiedades curativas de los Cítricos ( Naranja ) de acuerdo a Martínez Febrer José ( 1969 ).

Composición química ( Cuadro No. 4 ).

Valores Biológicos.— La naranja tiene fama en el mundo médico sobre todo por sus propiedades físico-químicas que dependen de tres de sus contenidos: azúcares, vitaminas y, sales minerales; su contenido en sustancias proteicas es bajo, apenas el 0.6%, y contiene una menor porción de grasas que no alcanzan el 0.5%. Por sus hidratos de carbono ( 8-9% en las maduras ), las naranjas son una excelente fuente de azúcares naturales, son fácilmente utilizables sin dejar residuos en el tubo intestinal, son materiales capaces de ser total y rápidamente oxidados con poco o nulo dispendio energético. Respecto al contenido vitamínico, se sabe que los cítricos contienen poca cantidad de Vitamina "A" o del crecimiento; una modesta dosis del complejo vitamínico "B" ( También este factor importante para los fenómenos relacionados con el crecimiento de los individuos ), una excepcional y concentrada proporción de Vitamina "C" ( anti-escorbútica ).

Las Vitaminas "A" y "B" están básicamente en la periferia debajo de la corteza en el espesor de la parte blanca es decir, en el mesocarpio del fruto, la Vitamina "C" en cambio está toda contenida en la pulpa, en el zumo mismo del fruto. Y se sabe, por último que a este alto conteni-

do vitamínico se debe la extraordinaria acción Terapéutica preventiva y curativa de la naranja en todos los casos de escorbuto constitutivo, respecto a las sales minerales, es opinión generalizada que a ellas deben las naranjas su mayor valor para la salud no sólo por la cantidad, sino debido a la calidad, ya que prevalecen las bases fijas ( potasio, calcio y magnesio ) combinadas con los ácidos inorgánicos más comunes en seres vivos ( fosfórico y clorhídrico ); el hierro, elemento contenido en ellas en cantidad apreciable es indispensable para los procesos hemáticos; posee una conspicua riqueza especialmente en fósforo, potasio y calcio, que son los elementos que más frecuentemente faltan en la dieta común hoy en día, especialmente porque hay un exceso de bases fijas sobre los ácidos. El exceso de bases durante las oxidaciones orgánicas, determinan que las combinaciones carbónicas aumentan la reserva alcalina de la sangre y de los tejidos favoreciendo la homeostasis. Esto es de gran valor para la salud humana, ya que controla la peligrosa acidosis ( p H ácido ) de nuestra sangre y de nuestros humores, causa importante, entre otras, de nuestro mismo envejecimiento, porque es bien sabido que el niño es alcalósico ( p H alcalino ), mientras el adulto y más aún el viejo, es decididamente acidósico. Pues bien corrigiendo y teniendo presente este juego ácido-básico de la sangre humana, la naranja y el zumo de limón, gracias a su peculiar constitución salina, son los más adecuados y poderosos remedios, no sólo contra el envejecimiento precoz, cuyas expresiones más.

frecuentes son: la uricemia, la gota, la diabetes, la obesidad, el reumatismo crónico, arteroesclerosis, e hipertensión arterial.

#### Propiedades Curativas de los Cítricos

Valor energético: Un kilogramo de naranja, sin corteza, equivale a 460 calorías. Composición aproximada en vitaminas de la pulpa y zumo de la naranja por cada 100 gr.

Los que realizan un ejercicio físico intensivo necesitan ingerir mayor cantidad de vitaminas que las indicadas en la tabla según la edad. La naranja es un alimento necesario que contribuye eficientemente a mantener en auge en tono vital y la capacidad defensiva del organismo. La naranja debe tomarse cuando este madura. Durante su proceso de maduración a la vez que disminuye la acidez se eleva su riqueza en azúcar. Pocos contribuyen tanto a la salud como la naranja consumiendola abundantemente. Tiene propiedades laxantes, diuréticas..... Por su riqueza en vitamina "C", incrementa el poder defensivo del organismo. Es bien conocido e importante el papel que desempeña esta vitamina, que prodigamente canaliza la naranja, en la producción de anticuerpos y neutralización de Toxinas.

Composición Química de una Naranja ( T. C. Praloran, 1977. )

Esta composición demuestra que los cítricos están caracterizados -- por un contenido mediano de glúcidos si se les compara con otras frutas tales como los plátanos, los mangos, uvas, y con un contenido poco elevado de ácidos, lípidos, proteínas, con la excepción del limón en lo que respecta al contenido de ácidos.

Por lo tanto los cítricos son frutas de elevado contenido acuoso y de medianamente ( glucódica ), con la particularidad de que sus glúcidos son azúcares reductores ( 4-7 por ciento ) de glucosa, levulosa y sacaroza ( 2-5 por ciento ).

No contienen almidón capaz de transformarse en azúcares en el curso de una maduración y, como resultado de ello, no habrá grandes modificaciones en su composición durante el período de conservación pues no son frutos de fase climática. Deben ser cosechados en la fase de la maduración de consumo.

La parte comestible de una naranja es variable, y una estimación basada en una encuesta, demuestra que es de, 55 a 60 por ciento. El contenido acuoso de la piel es más débil que el de la pulpa. La piel solo - contiene un 78 por ciento de agua y en tanto que la pulpa contiene un - 90 por ciento de agua.

Cuadro No. 4

EJEMPLO DE COMPISICION QUIMICA DE UNA NARANJA ( % )

	A G U A	A C I D O S L I B R E S	G L U C O S A	S A C A R O S A	L I P I D O S	P R O T E I N A S	C E L U L O S A	L I G N I N A	C E N I Z A S
PULPA	89.4	0.65	4.44	2.96	0.12	0.77	0.25	0.04	0.32
PIEL	78	0.12	7.35	2.25	0.42	1.24	1.84	0.84	0.05

Propiedades Curativas de los Cítricos

<u>Elementos</u>	<u>Pulpa de Naranja</u>	<u>Zumo de la Naranja</u>
Vitamina "A"	1 mg.	0.16 mg.
Vitamina de complejo "B"	0.9"	0.150"
Vitamina "C" o ácido Ascórbico	60"	57"
Vitamina "P"	1"	0.1"

Necesidades mínimas aproximadas del consumo de la Vitamina "C"

N i ñ o s

Hasta 3 años	40 mgs.	diarios
De 4 a 9 años	65 mgs.	diarios
De 9 a 12 años	80 mgs.	diarios

Adolescentes

De 13 a 15 años	95 mgs.	diarios
De 15 a 20 años	110 mgs.	diarios
Adultos	80 mgs.	diarios
Embarazadas	115 mgs.	diarios
Madres lactantes	175 mgs.	diarios

### Variedades Comerciales

En cítricultura son muchísimas las variedades dentro de la distintas especies conocidas, pero no todas se consideran aptas para el cultivo o comercialización.

Hay variedades cuya calidad iguala o supera a las difundidas, pero por tener problemas de producción ( necesidad de cierto tipo de suelos, distintos cuidados culturales, etc. ), y de transporte su área de cultivo va reduciéndose de tal forma, que casi llega a desaparecer ( Técnicas y Producciones Agrícolas, 1970 ).

Dada la facilidad con que se cambia de variedad ( debido al dominio de la Técnica del fruticultor naranjero), así como la tendencia de los cítricos a mutar en períodos cortos, puede tener importancia una variedad que hace poco no se conocía o casi desaparecer otras que estaban de moda. A continuación se describen las variedades de naranjas más importantes cultivadas en Veracruz:

#### Naranjas Tempranas

#### Epoca de la cosecha

c.v. Washington Navel

Octubre a Diciembre

c.v. Hamlin

Octubre a Diciembre

c.v. Parson Brow

Octubre a Enero

c.v. Pineapple

Noviembre a Enero

Criollas

Medias Tempranas

c.v. Jaffa  
c.v. Sn. Miguel  
c.v. Olinda

Epoca de la cosecha

Noviembre a Enero  
Noviembre a Enero  
Diciembre a Enero

Tardías

c.v. Valencia Tardía  
c.v. Loe Gien Con  
c.v. Frost Valencia

Marzo a Mayo  
Mayo a Junio  
Mayo a Julio

Se recomienda hacer uso de variedades precoces o de producción temprana con la finalidad de obtener cosechas extemporáneas que alcanzan buenos precios en el mercado ( Alvarado Mendoza L., 1983 ).

## 2.5

Técnicas de Cultivo

La citricultura en regiones tropicales ha determinado el desarrollo de metodologías muy especializadas, ya que esta actividad se desarrolla - en condiciones ecológicas muy diferentes a las que prevalecen en el habitat natural de estos vegetales. Por tal razón creemos que resulta interesante describir algunas de las principales técnicas que se aplican en zonas tropicales, en relación al manejo de cítricos, particularmente la naranja.

Consideraremos los siguientes puntos:

## 2.5.1 Labranza

## 2.5.2 Administración de humus

## 2.5.3 Adición de nutrientes

## 2.5.4 Acción de las sustancias sobre los frutales

## 2.5.5 Podas

2.5.1 Labranza.- Este apartado se relaciona únicamente con la labranza del suelo, ya que en definitiva, es lo que mejor caracteriza los diversos sistemas de cultivo y lo que condiciona los métodos de distribución del agua de riego y fertilizantes. El cultivo del huerto bajo cobertura permanente implica, en efecto la adopción de riego por asperción o, por lo menos, por medio de tuberías. El abonado orgánico sólo puede ser incorporado mediante una labor de cultivo y la labranza mínima o "cero" del suelo ( non tillage system ) conducirá, por lo tanto, a la fertilización por medio del agua de riego.

Los principales sistemas de cultivo forman tres grupos que se subdividen a su vez, en función a modificaciones de detalle. Estos grupos son:

- a) La labranza del suelo con o sin uso de abonos verdes
- b) La cobertura permanente del suelo, ya sea por medio de una planta establecida para uno o varios años ( por ejemplo, en clima tropical húmedo ), o bien por cultivos sucesivos de abonos verdes de verano e invierno
- c) La labranza "cero" que utiliza herbicidas pulverizados que destruyen incluso la vegetación que empieza a crecer.

2.5.2 Administración de humus.- La administración de humus tiene por objeto restituir y completar las cantidades de humus y de elementos nutritivos extraídos durante la etapa de crecimiento. Como los árboles frutales no contribuyen de manera apreciable a la producción de humus para el suelo, es de vital importancia administrar regularmente estiércol o abono verde para mantener la fertilidad de la tierra.

2.5.3 Adición de Nutrientes.- A diferencia de lo que ocurre con los cultivos anuales, el estudio de la absorción de los elementos nutritivos y la realización de experimentos de abonado es muy difícil en fruticultura.

Para la fertilización de los árboles frutales importan los siguientes factores:

- Técnicas de labranza
- Clima y condiciones atmosféricas anuales
- Especie frutal, variedad, patrón
- Forma de la copa ( en sección )
- Potencial vegetativo y generativo del árbol
- Edad y tamaño del árbol

Entre estos factores existen múltiples interacciones. Hay una íntima relación entre la poda de los árboles y el abonado, que muestra su máxima expresión cuando va unido a un corte vigoroso por la parte opuesta, especialmente en el caso de los árboles jóvenes sobre suelos bien cuidados y con suministro adecuado de agua. Un abonado deficiente a ejemplares con potencial de crecimiento vigoroso que estén fructificando, y en especial si el suelo está mal cuidado, es la causa de las oscilaciones extremas de la cosecha.

2.5.4 Acción de las Substancias sobre los árboles frutales.- Se han realizado numerosos estudios sobre el abonado de los árboles frutales, si bien no están exentos de contradicciones y son difíciles de generalizar debido a la magnitud de influencias, sujetas a cambios constantes. Por esa razón las ideas que se tienen en la práctica sobre los abonos son en muchos casos imprecisas.

Los abonos nitrogenados no sólo estimulan el crecimiento vegetati-

vo sino que constituyen la condición previa para la obtención de cosechas elevadas. Aumentando en suelos buenos el contenido de nitrógeno con respecto al potasio y al fósforo, se logran un considerable incremento en las cosechas.

Los juicios sobre los abonos potasicos están en general llenos de contradicciones. Si en suelos bien provistos de potasio se aumenta la cantidad de este no se obtienen mejores cosechas mientras que por lo contrario, numerosos experimentos demuestran que si el suelo presenta carencias, el potasio ejerce un efecto notable. En tales casos un abonado rico en nitrógeno puede producir daños en los árboles ( Kramer, Friedrich., 1982 ).

Pero sí la dosis es simultánea a una actividad grande de potasio y nitrógeno, se presenta una gran productividad y un buen desarrollo. Por lo mismo, en numerosos experimentos el principal efecto es atribuirle al abono potásico.

Por otro lado, en suelos biológicamente activos y ricos en humus, los microorganismos pueden ocasionar una desintegración del ácido fosfórico presente, por lo que una dosis adicional carece ya practicamente de efecto. ( Ministerio de Agricultura, 1970 ).

2.5.5 Podas.- La poda consiste en una serie de operaciones ( despuntes, etc. ), encaminadas a obtener una modificación de la forma natural del árbol, para adaptarlo mejor al cultivo y aumentar la producción.

Ventajas de la poda:

- Aumento de la producción. Los árboles no podados producen frutos en la periferia; en los árboles podados la fructificación se produce en toda la copa.
- Contribuye a corregir la vecería. Los cítricos son propensos a -- cargar un año muchísimo, lo que trae como consecuencia un agotamiento del árbol, una falta de brotación y, por lo tanto falta de cosecha el año siguiente. La poda tiende a equilibrar la producción.
- Mejora la calidad del fruto. Los frutos del interior del árbol son mejores que los de la periferia. La poda contribuye a obtener frutos por todo el árbol y alimentarlos mejor; por consiguiente son de mejor calidad.

Inconvenientes de la poda:

- Acorta la vida del árbol. Como consecuencia de los desequilibrios producidos, cortes, traumatismos, etc., por efecto de la poda, el árbol es propenso a padecer enfermedades de tipo fisiológico ( clorosis\* ) , que acortan su vida.

Principales fundamentos que deben tomarse en cuenta:

- La savia procedente de las raíces tiende a moverse en dirección vertical alimentando con más abundancia las ramas superiores y erguidas, en perjuicio de las inferiores horizontales e inclinadas.
- Los brotes nacidos sobre ramas podadas cortas son mas vigorosos que los originados en ramas podadas largas.
- La savia se dirige principalmente a las ramas más vigorosas, así como a los más favorecidos por la luz y el calor.

\* Clorosis.- Carencia de Hierro

- Cuantos más obstaculos encuentre la savia para su circulación, más se adelanta y aumenta la fructificación.
- Todo cuanto tiende a disminuir el vigor de los brotes, contribuye a aumentar el volumen de los frutos a los que afluye la savia desviada de aquéllos.
- Para que se formen botones florales es preciso que las yemas esten bien iluminadas y aireadas, así como suficiente, pero no excesivamente alimentadas de savia.
- Las hojas son indispensables para el desarrollo normal del árbol, - tanto de los elementos de madera como de los frutos.

Finalidades y clases de poda.

Los fines son:

- Constituir un buen árbol.
- Mantener un equilibrio entre brotación y fructificación.
- Renovar la parte aerea cuando el árbol es viejo o cuando se han abandonado las operaciones de poda.

El tipo de podas serán:

- Poda de formación.
- Poda de fructificación o entretenimiento.
- Poda de regeneración o rejuvenecimiento.

#### Poda de Formación

Cada variedad, sin intervención del hombre en la poda tiene una forma especial, a la que se le denomina " parte natural ".

Las plantas que se podan, producen más y más económicamente.

El objeto primordial de la poda de formación es conseguir un armarzon bueno y bien conformado que posteriormente facilitará no solamente la fructificación, sino también las labores culturales.

Con objeto de realizar una buena poda de formación debemos tener en cuenta las características naturales de los cítricos en cuanto a desarrollo, porte, producción, etc. Estas a grandes rasgos son:

1.- Tendencia a emitir multitud de ramas, por ello:

Constituye follaje denso y apretado, no dejando penetrar la luz al interior del follaje.

Como consecuencia de falta de luz en el interior, no desarrollan brotes y el árbol toma aspecto de bola hueca.

La fruta se produce en la periferia, siendo más basta y peor que la anterior y estando más expuesta a accidentes atmosféricos.

2.- El crecimiento de los cítricos tiende a la vertical, ésta impide el desarrollo de las ramas laterales. Por esta razón, la poda de formación puede empezar en el vivero, o en el terreno de asiento, ya necesariamente la formación se inicia en él.

Para la poda de formación, lo primero que hay que decidir es la altura del tronco, que suele variar de 40 a 60 centímetros, para esto hay que despuntar a la altura elegida, con el fin de provocar ramas secunda-

rias. Esta operación se denomina parado de planton. Se despuntará a mayor altura en aquellos casos en que se pretenda mecanizar el cultivo.

Las siguientes operaciones consisten en pinzamientos en las ramas que posteriormente constituyen al armazón, y eliminación de las mal situadas o sobrantes por el punto de insercción con las que queda, sin dejar tocones.\*

El armazón del árbol hay que distribuirlo de forma que siempre deriven del tronco dos ramas principales.

Las podas en los plantones deben ser continuas y leves de tal forma que no importe varias veces realizar esta operación.

No se debe castigar y realizar podas enérgicas. Las ramas o brotes se deben suprimir cuando alcancen un palmo como máximo y nunca cuando estén muy desarrollados, pues va en perjuicio de las ramas permanentes por robar savia.

En caso de tener que cortar enérgicamente por cualquier causa, se hará durante el período de dormancia o sea, cuando no tengamos movimiento de savia.

Se podará antes de la floración, a ser posible, si no en cualquier momento antes de la brotación, cuando no hay circulación de savia. No está demostrado que en la floración sea malo podar.

\* Tocones.- Parte del tronco que queda unido a la raíz cuando está cortado el árbol.

Se debe podar todos los años.

#### Poda de Fructificación.

Va encaminada a conseguir en el árbol una fructificación bien distribuida.

Hay que tener presente para su realización que vigor y fructificación son términos contra puestos.

Con la poda de fructificación se deben mantener el árbol en un término medio, para conseguir un equilibrio entre producción y vigor.

Los árboles vigorosos no producen. Los árboles debilitados producen grandes cosechas, que los debilitan mucho más al no poder atenderlas debidamente.

La poda consistiría en:

- Suprimir las ramas muertas o muy lesionadas.
- Eliminar las mal dirigidas y mal emplazadas.
- Aclareo de las ramillas a mano o con tijeras, según el caso.
- Suprimir los chupones que nacen en el tronco o en el centro de la copa, siempre que no sean necesarios para reemplazar a una rama.
- Las guías deben de ser conservadas.
- Las ramillas interiores para relleno deben ser despuntadas, para que se ramifiquen lo más pronto posible.

Para realizar la poda hay que tomar en cuenta el crecimiento, desarrollo, vigor y producción de la variedad que vamos a podar. Según las

condiciones de esta, se puede podar más o menos enérgicamente.

Es un mal trabajo y un error querer podar o suprimir todas las ramas en un año. El podador debe conocer y preparar aquellas ramas que al ser cortadas simultáneamente puedan desequilibrar al árbol, para eliminarlas en dos o tres años.

La poda debe hacerse todos los años, para evitar tener que hacer podas masivas que favorecen la vecería.

A ser posible se podará durante los períodos vegetativos, antes que aparezcan los brotes de la primavera y verano, aunque realmente los cítricos pueden podarse en cualquier época, siempre que el corte sea ligero y los árboles sanos.

Cuando exista peligro de calores intensos no debe realizarse podas fuertes.

Observación.- Los árboles veceros\* se deben podar enérgicamente el año que les corresponda cargar; esta operación se complementa con aclareos de frutales. El año que no corresponda a la cosecha, se hará una poda ligera en árboles sanos. Para seguir estas normas hay que esperar a que el árbol florezca.

#### Poda de Regeneración

Es la poda que se debe realizar en los árboles viejos y agotados, pero sanos. Se rejuvenecen mediante una poda severa, consiste en rebajar

\* Veceros.- Árboles que en un año dan muchos frutos y poco o ninguno en otro.

las ramas que contribuyen el esqueleto del árbol.

Esta poda se puede aplicar también a los árboles atacados por la psoriasis.

Debido a una poda tan severa se produce un gran desequilibrio entre las partes aéreas y subterráneas; por lo tanto se debe cultivar de forma que no se provoquen ascensos de savia. Para ello, se deben suprimir riesgos y aumentar considerablemente las labores de cultivo.

Un método de rejuvenecimiento aplicado en Norteamérica es el denominado "esqueletización", que consiste en suprimir todas las ramas que -- son inferiores a un determinado tamaño; el número de ramas a eliminar -- será mucho mayor cuanto más agotado está el árbol.

El diámetro de las ramas a suprimir viene a ser de 2.5 centímetros -- en promedio.

En los huertos viejos es muy corriente que los naranjos presenten en el esqueleto caries, debido a operaciones que los agricultores denominan según las zonas; sanear, descoronar, descorar, etc. Para la realización de estas operaciones se utilizan herramientas especiales.

Como consecuencia de quitar madera más o menos sana en las ramas fundamentales, estas pueden perder capacidad de fijación, o sea, que la -- resistencia mecánica no sea la suficiente para soportar los frutos que --

normalmente producen. Para evitar que se rompan se deben atar de una forma especial con alambres galvanizados que se fijen en las ramas, pasándolos a través de un taladro y no atándolos en redondo. Las heridas causadas en esta operación es conveniente desinfectarlas y taparlas con un cubriente ( pintura de esmalte ).

Las épocas adecuadas para la realización de un saneado, son primavera y otoño, o sea aquellas en que no se den temperaturas extremas ni grandes oscilaciones en las mismas ( Ministerio de Agricultura, 1970 ).

#### Descubrimiento y Poda de Raíces

El naranjo tiene dos clases de raíces; unas, de sostén, como la raíz principal o nabo que tiende a la vertical y otras preferentemente de alimentación.

La supresión de las raíces verticales no tienen casi repercusión sobre la alimentación del árbol. Es conveniente suprimirlas cuando penetren en zonas húmedas o cargadas de sales existentes en el subsuelo; de lo contrario provocan trastornos a la planta.

Es conveniente realizar un alareo, alrededor del tronco, de aquellas raíces superficiales que puedan perjudicar la circulación de la savia en otras. Se deben quitar aquellas que estrangulan a las principales o que emiten una serie de barbillas alrededor del tronco. Esta operación está indicada en aquellos casos en que los árboles estén afectados de gommio.

o puedan ser atacados por esta enfermedad, debido a la humedad que se concentra alrededor del tronco. Se debe rodear el árbol con un caballón, haciendo lo que se denomina rueda, cerco, corro, etc., para evitar que en--tre el agua en esta fosa.

Hay que limpiar la fosa, para evitar que partículas extrañas ( hojas ramas o tierra ) vuelvan a llenarla e impedir que se convierta en un nido de insectos. Es conveniente desinfectar las raíces cuando se descubren, y así se evita que los golpes provocados por la paleta sean una puerta de infección ( Raymond, Ballot, 1976 ).

C A P I T U L O 3

ENFERMEDADES Y PLAGAS

## Enfermedades y Plagas perjudiciales en los cítricos

Los cítricos están expuestos, desgraciadamente, a múltiples enfermedades y plagas, hasta el extremo de hacer ruinoso su explotación si no se dan los tratamientos oportunos y adecuados para evitarles o combatirlas.

Teniendo en cuenta el elevado rendimiento de estos cultivos, el cítricultor no debe regatear los medios para librar a los árboles de las plagas, pues por muy cuidadosos y repetidos que sean los tratamientos, siempre son compensados económicamente por los resultados obtenidos al cosechar frutos sanos, libres de lesiones, costras, manchas, perforaciones, etc., o sea se obtendrá una producción de mayor calidad y en mayor cantidad ( Ministerio de Agricultura, 1970 ).

## 3.1

Enfermedades

Las enfermedades de mayor importancia en los cítricos causadas por hongos; Antracnosis, ocasionada por Collectotrichum gloesporioides; Mancha Grasienda, producida por Mycos pharellacitri; Sarna o Roña de los cítricos, causada por Elsione fawcetti; Gomosis, cuyo agente patógeno es Phytophthora spp; Fumagina, inducida por Capnodium citri; y las causadas por virus como Psorosis, Exocortis, Xiloporosis y Agalla leñosa.

Recomendaciones para el Control de Enfermedades

<u>Enfermedades</u>	<u>C o n t r o l</u>
Antracnosis	Pulverizaciones con Caldo Bordelés, es necesario un buen cubrimiento del follaje.
Mancha Grasienda	Pulverizaciones con Sulfato de Cobre a dosis de 3 gr./lt. agua, Benlate al 0.07%, Zineb 0.2%, Aceite más Acaricida.
Sarna	Pulverizaciones con Difolatán P.H. 50%, Cuprosol P.H. 50%, Tuzat P.H. 80%, a dosis 3 gr./lt. agua, las aplicaciones deben ser a principio de primavera.
Gomosis	Evitar heridas al tronco con las herramientas de trabajo, el injerto debe ser alto a 30 cm. del pie de la planta.  Evitar el exceso de humedad cerca del tronco, así como fertilizantes nitrogenados.  Aspersiones con Caldo Bordelés u otro fungicida cúprico al tronco y base de las ramas principales.

EnfermedadesC o n t r o l

Fumaginas

La poda de las ramas afectadas y el control de las escamas, ácaros y mosquita blanca, - reduce la incidencia de estos hongos.

Virales

No existen métodos de control químico para estas enfermedades solo se recomienda medidas preventivas como desinfectar las tijeras de podar al pasar de un árbol a otro y utilizar material vegetativo libre de virus. ( Alvarado Mendoza L., 1983.).

Una enfermedad en cítricos, encontrada recientemente en Martínez de la Torre, Veracruz es el "Amachamiento", de etiología desconocida. Árboles en plena producción dejan de hacerlo por completo y los nuevos brotes tienen - hojas de la mitad del tamaño normal y están apuntadas hacia el ápice del - brote ( Fidefrut, 1983 ).

## 3.2

P l a g a s

Es necesario controlar las plagas ya que causan pérdidas en las cosechas y en ocasiones llegan a evitar la subsistencia del cultivo. Entre las principales plagas tenemos: ( Alvarado Mendoza L., 1983 ).

Araña roja	( <u>Panonychus citri</u> )
Negrilla	( <u>Phyllo coptruta oleivora</u> )
Acaro de las yemas	( <u>Eriophyes sheldoni</u> )
Escama de nieve	( <u>Unaspi citri</u> )
Mosca de la fruta	( <u>Amastrepha ludens</u> )
Mosquita blanca	( <u>Dialeurodes citri</u> )
Pulgones	( <u>Toxoptera aurantii</u> )
Hormigas	( <u>Atta mexicana</u> )

Recomendaciones para el control de plagas:

<u>P l a g a</u>	<u>P l a g u i c i d a s</u>	<u>Dosis/Lt. de agua</u>
Arador o Negrilla	Gusathion P. H. 50%	1.0 - 1.5 c.c.
Arañas Rojas	Azufre	5 gr.
Acaro de las Yemas	Akar 338	1.5 ml.
	Metassystox R. 50	1.5 ml.
Escamas de Nieve	Folimat 1000 E.	1.0 - 1.5 c.c.
Escama Coma	Diaxinón 25 E.	1.5 c.c.
Escama Armada	Citrolina	1.5 - 2.0 c.c.
Chinche Arenosa	Supracid 40 E.	1.0 - 1.5 c.c.

<u>P l a q a</u>	<u>P l a q u i c i d a s</u>	<u>Dosis/Lt. de agua</u>
Mosca de la Fruta	Labaycid 50%	1.5 - 2.0 c.c.
	Malathion 50%	1.5 - 2.0 c.c.
Mosquita Blanca	Tamaron 600	1.0 - 1.5 c.c.
Pulgones	Folidol	1.0 - 1.5 c.c.
	Hetasystox R. 50	1.0 c.c.
	Filomat 1000 E.	1.0 - 1.5 c.c.
Hormigas	Mirex 450	30 gr./hormiguero
	Clordano P. H. 10%	30 gr./hormiguero
	B. H. C.	30 gr./hormiguero

C A P I T U L O 4

MANEJO Y COMERCIALIZACION DE LOS CITRICOS

## 4.1

Las Frutas Tropicales y los Cítricos en México

En 1978 las frutas tropicales y los cítricos representaron el 80 por ciento de la producción frutícola nacional que se elevó a más de 7 millones de toneladas. Así México llegó a ser tercer país productor de cítricos en el mundo.

En 10 años ( 1968 - 1978 ) la producción de naranjas se triplicó; entre los períodos de 1960 - 1965 y 1970 - 1975 se registró un crecimiento anual de 3.7 por ciento de consumo por individuo.

El sector de transformación en lo que toca a las frutas tropicales y los cítricos se ocupa esencialmente para jugos y aceites esenciales - de limón, jugo de naranja y conservas de piña, los volúmenes de frutas transformadas no son muy importantes.

En general los industriales compran las frutas a pequeños productores mediante contratos que tratan de la asistencia técnica y financiamiento de la cosecha pero donde los precios de compra no son estipulados.

En lo concerniente a la exportación, los E.E.U.U. constituyen el principal mercado de México: en 1978, los envíos de cítricos a este país representaron más de 11 millones de dólares pero, debido a las normas restrictivas de calidad establecidas para la importación, los productos expedidos por México solo pueden provenir de plantaciones modernas, que son la únicas que responden a esos imperativos.

México busca desde hace algunos años la diversificación de sus ven

tas haciendo envíos a Japón y Australia entre otros pero, sobre todo, -  
procurando su implantación permanente en los mercados de la Comunidad -  
Económica Europea ( C.F.E. 1981)

Es necesario subrayar sin embargo que el desarrollo de las exporta-  
ciones mexicanas a Europa estará estrechamente ligado a la calidad de -  
los productos ofrecidos.

Se estima que para 1985 la producción citrícola mexicana llegará -  
a pasar ampliamente en esta época los 3 millones de toneladas.

Las exportaciones de naranja fresca representan aproximadamente el  
14 por ciento de la producción total ( Fidefrut, 1983. ).

La naranja puede transformarse en productos alimenticios como jugos, mermeladas, gajos congelados y confituras; en concentrados para la elaboración de bebidas gaseosas; en aceite esencial el cual tiene una gran variedad de usos en la industria química y farmacéutica y en pastura cítrica, de un alto contenido alimenticio.

En estas condiciones la industrialización constituye una alternativa importante, ya que la naranja que se destina a este fin es aquella que no cumple con los requisitos necesarios para su empaque y exportación.

En el proceso de obtención de derivados de cítricos; la elaboración de jugos y concentrados, su demanda también ha aumentado, en función del consumo creciente de refrescos embotellados, entre los cuales, los de sabor naranja, tienen una amplia aceptación.

En el mercado internacional también se observa perspectivas interesantes para los derivados industriales de naranja, principalmente de jugos concentrados, en los países de Europa occidental y en algunos países socialistas, a los cuales México podría vender volúmenes importantes en el futuro ( Fidefrut, 1983. ).

Actualmente, el derivado del comercio internacional es el jugo concentrado, ya que en esta forma los costos de envasado, transporte y almacenamiento se reducen notablemente.

Sin embargo en el mercado europeo un apreciable volúmen de jugo de naranja se comercializa en forma simple.

En México existen alrededor de 11 plantas extractoras de jugo de cítricos con una capacidad de evaporación aproximada de 110,000 Kg. de agua/hora. La mayoría de ellas se encuentra en Nuevo León y Veracruz.

La producción de jugo de naranja concentrado y congelado ( JNCC ) de 1970/71 a 1980/81 fue en promedio de 15,040 toneladas, de las cuales del 25 al 30 por ciento se consumen en el mercado nacional y el resto se exporta. El mercado tradicional de exportación es E.E.U.U. y Canada, ya que desde 1980 se dejó de exportar a Australia, Bahamas, República Democrática Alemana, Suecia y Reino Unido; así mismo, en estos años, la exportación total disminuyó y se dependió más del mercado nacional (Fidefrut, 1982. ).



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

Planta Procesadora de Cítricos en Martínez de la Torre, Ver.

Descripción del Proceso

La capacidad del diseño de la planta, es de 15 toneladas de fruta - ( naranja, limón, toronja o tahgerina ) por ahora, y se considera que en un período de 9 meses trabajando 20 horas diarias, y tomando como límite 25 días laborales por mes es posible procesar 67,500 toneladas de fruta - aproximadamente.

La planta industrial esta constituida por tres líneas principalmente y una línea opcional ( aromas ) que permite obtener los siguientes productos terminados:

- Jugo concentrado
- Aceite esencial
- Cáscara deshidratada
- Aromas ( opcional )

Proceso para obtención de jugo concentrado

1 Recepción de la fruta

1.1 Las naranjas, toronjas, limones etc. llegan a granel a la planta en camiones y otros vehículos.

1.2 Los vehículos son pesados y trasladados a la zona de descarga de la fruta en una banda de hule con respaldos de madera, esta banda conduce la fruta a un transportador de rodillos donde separa la fruta pi-

cada, rota ó en mal estado; esta fruta se concentra en tambores y finalmente se regresa al camión que trajo la fruta; el camión se vuelve a pesar y se registra el peso de la fruta, por diferencia.

- 1.3 La fruta en buen estado pasa a un elevador de canjilones\* el cual la lleva a una banda de hule, la cual transporta la fruta a la zona de silos ( 16 silos con 25 canastas cada uno con una capacidad de 25 toneladas cada silo ). Los silos se encuentran en dos líneas de 8 silos cada una.
- 1.4 Una banda recoge la fruta en la parte inferior de los silos y la lleva a un elevador de canjilones, que la eleva a otro transportador de rodillos, que incluye una lavadora ( Washer ) donde la fruta es lavada.
- 1.5 Sale de la lavadora la fruta por medio de un transportador de rodillos que la conduce a una tolva reguladora del flujo de fruta.
- 1.6 La fruta llega a la seleccionadora de tamaños donde es separada por diámetros, esto es para que cuando la fruta pase a la extracción y llegue a los extractores adecuados, según el diámetro de la copa de estos.
- 1.7 La fruta seleccionada pasa a las bandas alimentadoras de los estrac-

\* Canjilones.- Especie de cajas, tambores que van sobre un carril.

tores, teniendo en esta área una banda de retroalimentación de la fruta sobrante que no entro en los extractores, la cual es devuelta para la substracción de jugo.

1.8 Los extractores se distribuyen a ambos lados de la banda alimentado ra de tamaños; en esta zona se realiza la extracción de jugo, recuperación de aceite y separación de cáscaras y semillas.

## 2 Línea de jugo concentrado

2.1 De los extractores de la línea de jugo natural 13<sup>o</sup> Brix\* con residuos pulposos; el jugo pasa a un par de tamizadoras ( Finisher ), donde la primera separa el jugo de la pulpa y la segunda recupera de la pulpa todo el jugo, luego es enviado a un tanque de control que alimenta a una centrífuga despulpadora; de esta última sale el jugo, para pasar a la centrífuga eliminadora del exceso de pulpa; el jugo que sale de esta centrífuga es enviado a unos tanques alimentadores de vapor.

2.2 El jugo es evaporado ( T.A.S.T.E. ) en 4 pasos y 6 efectos con una capacidad de 15,000 libras/hora de evaporación de donde saldrá con una concentración de 65<sup>o</sup> Brix ( naranja ).

2.3 En el evaporador se realizan una serie de actividades propias de este equipo, que esta conectado a un sistema de recuperación de aromas, así como un enfriador ( Flash ), donde se realiza la pasteurización.

\* Grados<sup>o</sup> Brix.- Grados en los cuales se mide ( refractometro ), contenido de sólidos solubles y acidez de la naranja.

zación del jugo concentrado.

- 2.4 El jugo que sale del evaporador es enviado a tres tanques de pared fría de 12 000 galones de capacidad cada uno donde es enfriado a una temperatura de  $10^{\circ}$  C.
- 2.5 De los tanques de enfriamiento, el jugo es enviado a la zona de envase, donde se almacena en tambores de 200 litros; éstos llevan en su interior doble bolsa de polietileno para evitar la contaminación o reacción del jugo con el metal del tambor.
- 2.6 El jugo es llevado en tambores a la cámara de refrigeración donde se almacena a una temperatura de  $23^{\circ}$  C, listo para ser trasladado a la zona de embarque (Tampico) donde existe otro almacén para mantener la temperatura del jugo hasta ser embarcado en transporte con refrigeración.

### 3 Línea de Aceite Esencial

- 3.1 El aceite esencial es arrastrado por una corriente de agua en los extractores, pasando por un tubo recolector de aceite y enviado a un tanque de retención colocado sobre una centrífuga deslodadora para pasar posteriormente a una centrífuga pulidora donde se obtiene el aceite esencial puro; este mismo es enviado a la zona de envase donde se realiza el almacenamiento.

#### 4 Línea de aromas

4.1 De los evaporadores se deriva una línea de aromas; los cuales son recuperados por un sistema recuperador conectado al evaporador ( T.A.S.T.E. ) y enviado a envase donde se realiza esta operación.

#### 5 Línea de cáscara deshidratada

5.1 La cáscara obtenida de los extractores, así como el bagazo de lastimadores, etc.; es vaciado a una banda transportadora que la deposita en un transportador de gusano helicoidal de acero inoxidable; la cáscara es conducida por los sistemas de transportadores de gusano helicoidal, hasta una tolva recolectadora de cáscara donde se le aplica cal para evitar la proliferación de microorganismos; de la tolva la cáscara es llevada a un triturador de cáscara, por medio de transportadores de tornillos; en esta zona la cáscara es desintegrada en partículas pequeñas, para ser posteriormente prensadas, eliminando con esto el jugo y parte de la humedad

5.2 La cáscara prensada pasa por un porcentaje aproximado de humedad a un secador rotatorio, donde se eliminará el total de humedad.

5.3 La cáscara es transportada a la peletizadora por medio de transportadores de tornillos donde es peletizada con pelet's\* de 1/4, pasando posteriormente al enfriamiento de pelet's.

5.4 La cáscara de pelet's puede ser llevada a silos de almacenamiento -

\* Pelet's.- Contenedores del producto ya transformado.

al empacado de cáscara seca en sacos, ó a camiones llevados con cáscara seca a granel ( Fidefrut, 1983 ).

Como subproducto del jugo, se obtiene pulpa deshidratada que sirve como complemento alimenticio para el ganado, al año se producen aproximadamente 25,000 toneladas.

El envasado de pulpa en secciones como mezcla, en que se combinan - dos partes de toronja una de naranja y a veces un 15 % de piña, ha tenido un aumento substancial a partir de las temporadas de 1976/1977 y 1979/1980 ya que se procesaron 25,000 toneladas, de naranja y toronja, la apreciación se hace a mano y el producto se envasa en galones de vidrio. Casi la totalidad se exportó a E.E.U.U. donde en 1979/1980 México representó más del 90 % de la combinación de naranja y toronja, el 62 por ciento de las secciones de naranja envasada y el 51 por ciento de las secciones de toronja envasada que se exportaron a E.E.U.U.

Aparentemente el rubro es prometedor ( Cuadro No. 5 )

al empacado de cáscara seca en sacos, ó a camiones llevados con cáscara seca a granel ( Fidefrut, 1983 ).

Como subproducto del jugo, se obtiene pulpa deshidratada que sirve como complemento alimenticio para el ganado, al año se producen aproximadamente 25,000 toneladas.

El envasado de pulpa en secciones como mezcla, en que se combinan - dos partes de toronja una de naranja y a veces un 15 % de piña, ha tenido un aumento substancial a partir de las temporadas de 1976/1977 y 1979/1980 ya que se procesaron 25,000 toneladas, de naranja y toronja, la apreciación se hace a mano y el producto se envasa en galones de vidrio. Casi la totalidad se exportó a E.E.U.U. donde en 1979/1980 México representó más del 90 % de la combinación de naranja y toronja, el 62 por ciento de las secciones de naranja envasada y el 51 por ciento de las secciones de toronja envasada que se exportaron a E.E.U.U.

Aparentemente el rubro es prometedor ( Cuadro No. 5 )

Producción estimada utilizada para el envase de pulpa en secciones de cítricos en México 1976/1977 - 1979/1980 \*

Cuadro No. 5 Producción en miles de tons. métricas.

<u>Año</u>	<u>Toronja</u>	<u>Naranja</u>	<u>Total</u>
1976/77	2	1	3
1977/78	9	8	17
1978/79	15	9	24
1979/80	14	11	25

\*Fuente: U.S.D.A. Foreign Agriculture Circular FAS-M-299

Se supone que la combinación de cítricos contiene dos partes de toronja y una de naranja, algunas veces incluye el 15 % de piña.

Cuadro No. 6

S.A.R.H.

Representación en Xalapa Ver.  
Delegación de Economía Agrícola

Producción Agrícola del Edo. de Veracruz 1976

Nivel Municipal : Mtz. de la Torre

Distrito de Temporal No. 4

Naranja

Superficie cultivada ha.	9,000	
Rendimiento medio Kgs./ha.	13,000	
Producción total de toneladas	117,000	
Precio medio rural Tons./Ps.	450	
Valor total de la producción en Ps.		\$ 52,650,000

### Tenencia de la Tierra

La posesión de la tierra está identificada en cuatro tipos de tenencia: pequeña propiedad, ejidal, colonias agrícolas y terrenos federales en donde los primeros dedican el 64.7 por ciento de sus suelos para fines pecuarios y sólo el 33.9 por ciento a la agricultura, el restante 1.4 por ciento lo dedican a diversos usos como zonas urbanas, caminos, etc. Por el contrario, los ejidatarios disponen del 27.1 por ciento para la ganadería, 70.8 a la agricultura y 2.1 por ciento a otros usos ( S.A.R.H., 1982 ).

Lo anterior origina que las parcelas de los pequeños propietarios sean mayores que las parcelas de los ejidatarios, ya que la ganadería es una actividad que exige para su explotación una mayor superficie que la agrícola.

No obstante existen ejidos que son dedicados exclusivamente para uso pecuario dadas las características de los suelos. En estos casos los ejidatarios se agrupan para trabajar colectivamente a base de créditos.

Con respecto a la producción de cítricos ( naranja ) a nivel municipal, los Cuadros No. 6 y 7 nos da una idea de la situación de propiedad de la tierra, en cuanto a su producción, número de ejidatarios y hectáreas trabajadas para el año de 1976.

Distrito de Temporal No. 4  
Mtz. de la Torre Ver.

Hectáreas Ejidal	28,409
Hectáreas de Labranza ejidal	15,624
Número de ejidos	31
Número de ejidatarios	2889
Colonos	67

En el cuadro No. 8 se observa la producción de cítricos en México a nivel estatal, en donde Veracruz es el principal productor de estas frutas, en seguida y en orden decreciente aparecen los demás estados productores, unicamente que su área de cultivo es más restringida.

El rendimiento de los árboles frutales ( cítricos ), en Mtz. de la Torre, Ver., es un promedio de 9 a 10 toneladas por ha.

Cuadro No. 8 Superficie y producción de cítricos en México

E S T A D O	MILES DE HECTAREAS	PRODUCCION MILES DE TONS.
Veracruz	83.60	925.0
Nuevo León	38.25	456.0
San Luis Potosí	25.48	234
Tamaulipas	14.20	249
Yucatán	6.20	54.1
Sinaloa	3.40	37.0
Sonora	2.50	27.5
Colima	30.00	229.0
Michoacán	14.26	123.8
Guerrero	5.05	35.6
Oaxaca	6.30	32.6
Otros	2.09	66.4
T O T A L	226.15	2,463.5

FUENTE: Fidefrut, 1982.

## 4.4

Consumo Nacional y ComercializaciónConsumo Nacional

En México no existen normas de calidad para la comercialización de la naranja.

Los citricultores venden directamente la fruta del árbol; el precio se fija en base a una apreciación subjetiva de la calidad de la fruta - ( tamaño y grado de daño exterior ) y el comprador transporta a la fruta a los centros de consumo.

Consumo actual de cítricos per-capita

En el país el consumo de cítricos en 1977 fue de 33.2 Kg. considerando la población actual y su tasa de crecimiento; sería necesario - aumentar el rendimiento nacional en un 16 por ciento en cinco años y 80 por ciento en veinte años tan solo para conservar el consumo actual por individuo en el mercado nacional más la proporción de la producción exportada e industrializada. Se considera esto posible aplicando una tecnología derivada de la investigación de la fruta sin necesidad de incrementar el área de cultivo en los próximos 10 años, cuidando de que no ocurran desequilibrios tanto en el medio ambiente, como entre la oferta y - la demanda de los cítricos en el país ( Fidefrut, 1982 ).

### Comercialización

Los productores no organizados ( que forman la mayoría ) venden sus productos a comerciantes y acaparadores que acuden directamente a la parcela del productor. En ocasiones los acaparadores aseguran la compra - del siguiente ciclo, mediante un anticipo de pago, y a precios muy inferiores a los que prevalecen en el mercado.

Las sociedades de productores de cítricos obtienen mayores ventajas ya que ellos buscan sus propios canales de comercialización mediante contratos, ya sea entregando las cosechas a las procesadoras locales o di--rectamente a los centros de consumo.

Los precios generalmente estan determinados por el comprador y presentan grandes fluctuaciones. Actualmente estos productos atraviezan - por serios problemas de mercado, ya que existe una aparente sobre produc--ción que ha ocasionado la baja del precio hasta un nivel de incosteabili--dad. Las causas han sido entre otras: 1) Cierre de ventas a países -- europeos y en otras ocasiones a E.E.U.U.; 2) Falta de apoyo y orienta---ción al productor hacia otros mercados; 3) Infraestructura inadecuada pa--ra el transporte de productos, y 4) Falta de plantas agroindustriales - hasta el momento. ( S.A.R.H., 1982. ).

### Exportación de Fruta Fresca

Las exportaciones de naranjas de 1970- 1981 han mostrado una tendencia a la baja, particularmente en 1980-1981 (Cuadro No. 10,11 y 12)

Los principales consumidores son E.E.U.U. y en menor escala Argentina, desde 1976 prácticamente se ha dejado de enviar fruta a los mercados de Canada, de la República Democrática Alemana y Holanda. ( Cuadro No 9 ) • En la actualidad se ha empezado a promover la exportación de jugo de naranja concentrado hacia Australia ( Investigación Directa).

	Toneladas Metricas						T O T A L
	Argentina	Canadá	R.D.A	Holanda	E.E.U.U.	Otros	
1970	475	143	445	16	21636	-	26727
1971	285	600	14992	-	27055	1	42933
1972	704	1212	15986	-	30134	45	48075
1973	5785	1514	16143	-	24148	248	48438
1974	2780	510	18464	180	16328	4	38766
1975	1569	-	4002	53	5203	1	10828
1976	-	107	7393	301	4866	-	12667
1977	-	52	11220	376	17407	2	35057
1978	304	82	3232	256	16616	147	20637
1979	1128	62	-	-	25336	22	26548
1980	765	-	-	12	10354	25	11156
1981	480	21	-	-	6621	-	7162

Fuente; Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos.

AÑO	NARANJA PROCESADA PARA JUGO (X)	PRODUCCION	CONSUMO INTERNO	EXPORTACION
1970-71	95	8.0	3.6	1.8
1971-72	90	7.6	3.6	6.6
1972-73	170	14.3	3.9	10.4
1973-74	175	14.7	3.7	11.2
1974-75	160	13.4	3.8	3.5
1975-76	140	11.8	4.2	8.5
1976-77	280	23.5	4.8	23.9
1977-78	210	17.6	4.7	12.9
1978-79	250	21.0	5.5	9.8
1979-80	220	18.0	6.2	8.9

(Z) Fuente U.S.D.A. Foreign Agriculture Circular FAS-M-299

(Y) Una tonelada métrica de jugo concentrado a 65<sup>o</sup> BRIX = 220.84 galones  
de JNCC

Una Tonelada de Naranja = 84 Kg. de JNCC a 65<sup>o</sup> Brinx

Superficie, Producción, Exportaciones y Precios Promedio a nivel de Naranja

AÑOS	SUP. HAS.	PROD. TONS.	VOL. KGS.	VALOR	RURAL	MAYOREO	MENUDEO
1971	164051	1738201	42.933.188	48.278.249.0.49		0.73	1.37
1972	155191	1614774	48.075.527	48.688.1680.50		0.86	1.24
1973	167230	1798048	48.437.740	57.114.4920.54		0.58	1.33
1974	160224	1410053	38.765.810	56.059.3170.60		0.62	1.16
1975	166529	1615144	10,827.845	15.373.6960.63		0.84	2.19
1976	160639	1787499	12.667.241	17.088.4580.63		1.07	2.14
1977*	164718	1861650	35.056.649	48.363.3290.80		1.43	3.20
1978**	168000	2400000			2.27	2.73	3.87
Tasa de Incremento Anual	0.4%	4.8%			28.4%	20.7%	16.0%

Notas \* Cifras definitivas de la D.G.E.A.

\*\* Cifras preliminares de la D.G.E.A.

	TONELADAS	MILES DE DOLARES
1977	48.363	26.842
1978	52.310	69.400
1979	4.510	4.149
1980	1.930	3.687
1981	1.289	12.272
1982	692	409

Canales de Comercialización

Los canales de comercialización utilizados varían de acuerdo al tipo de producto, así el jugo concentrado que en su mayor parte se destina al mercado externo ( Cuadro No. 13 ), se vende normalmente en forma directa a las industrias que lo utilizan.

El aceite esencial y los Terpenos\* también se venden en forma directa. Los gajos refrigerados que en su totalidad se exportan, se distribuyen principalmente a través de comisionistas y se consumen en restaurantes, hospitales y escuelas ( E.N.A., 1974. ).

En el siguiente cuadro se presentan los canales de distribución utilizados por la mayoría de las plantas procesadoras de cítricos en el país.

<u>Productos</u>	<u>Canales</u>	<u>%</u>
- Jugo concentrado	Ventas directas	100 %
- Gajos refrigerados	Ventas directas	100 %
- Comisionistas		80 %
- Aceite esencial	Ventas directas	92 %
	M. Mayoristas	8 %
- Terpenos	Ventas directas	100 %

Terpenos\*.- Hidrocarburos aromáticos, volátiles, de los cuales se han eliminado los componentes.

Cuadro No. 13

<u>Productos</u>	<u>Canales %</u>	
- Cáscara deshidratada	Venta directa	100 %
- Bases para la elaboración de refrescos.	Ventas directas	100 %
- Jugo envasado para consumo directo.	Comisionistas	1 %
	M. Mayoristas	2 %
	Tiendas de Auto-servicio.	15 %
	Misceláneas	79 %

Como modelo, presentamos un cuestionario clave, elaborado específicamente para la Planta de Mtz. de la Torre, Ver.

( Apendice 2 ), no se resolvió por problemas de remodelación ( Investigación Directa, 1984. ).

C A P I T U L O 5

FUNDAMENTOS ECOLOGICOS DE LA PRODUCCION DE CITRICOS.

## Idea y objeto de la Ecología

La Ecología, como base de la fruticultura establece las leyes que rigen las interacciones entre los árboles y su ambiente natural. El efecto complejo que dicho ambiente produce en las plantas frutales dificulta la investigación de los aspectos ecológicos, porque muchos de sus elementos varían constantemente en igualdad de condiciones ambientales, y los árboles reaccionan de acuerdo con esta circunstancia.

Es posible pues analizar los fenómenos principales, aunque no se debe olvidar que en la practica se presentan numerosas relaciones recíprocas. Además, algunos elementos pueden ser hasta cierto punto substituidos por otros. Por ejemplo: bastan unas leves precipitaciones para que prospere el desarrollo de los árboles, siempre que sus raíces alcancen el agua subterránea; el aumento de la radiación solar en la parte meridional de una plantación puede satisfacer la necesidad de calor en una región moderadamente cálida; el alto grado de humedad del aire puede compensar el deficiente abastecimiento de agua del terreno.

Los factores ecológicos se clasifican según el efecto que producen en los árboles frutales. Algunos como la temperatura y precipitación tienen un rango de acción limitado y cualquier incremento o disminución, por pequeña que sea, causa trastornos en las plantas (Kramer et al 1981.)

Otros como el viento, la humedad relativa del aire, la estructura y humedad del terreno toleran mayor escala de variación, ya que sus efectos

son menos notables. Por último hay elementos indiferentes, como la presión atmosférica, ya que hasta el presente no se ha manifestado ninguna influencia de ella sobre el crecimiento de los frutales.

La acción conjunta óptima de los factores ecológicos puede determinar el aprovechamiento de una plantación.

Este motivo económico obliga a tomar en cuenta las condiciones naturales del medio ambiente para una plantación, aunque esto se puede subsanar haciendo un elevado gasto material y económico. Por ello, es necesario conocer ampliamente la influencia que ejercen los factores ecológicos en la producción de la fruta ( Kramer et al 1982 ).

## 5.1

Influencia del clima

Las desigualdades del relieve, los plantíos y la cubierta vegetal abundante contribuyen a la génesis y variación del clima local. Cuanto más uniforme es una región, tanto mayores serán las variaciones climatológicas. Por eso las zonas adecuadas al clima sólo se pueden clasificar de modo superficial.

Es necesario levantar un plano climatológico para poder conocer la potencialidad frutícola de determinada localidad; a cuyo efecto se debe considerar el comportamiento de algunos fenómenos atmosféricos que se presentan en el transcurso del año. Ejemplo: el clima influye sobre manera en el crecimiento de los árboles frutales, a diferencia de lo que ocurre en los cultivos anuales, los cuales se adaptan, hasta cierto punto a las variaciones de temperatura; los árboles frutales son plurianuales y, por consiguiente están sometidos a la influencia de los elementos climatológicos. Las posibilidades de adaptación de un cultivo están limitadas por el grado de influencia que ejercen algunos elementos climáticos como:

- Cantidad y Distribución de las precipitaciones.
- Suma de temperaturas.
- Radiación solar.
- Movimiento de aire.

### Cantidad y Distribución de las precipitaciones

El valor anual de las precipitaciones y sobre todo su distribución a lo largo del año es más significativo que el de las temperaturas medias, ya que las que caen después del período vegetativo sirven de "humedad invernal" para los árboles cuando el terreno puede almacenarlas, sin embargo, también la cantidad media de precipitaciones en el transcurso vegetativo es importante. Las más intensas se presentan durante el verano, especialmente en los meses de Junio, Septiembre, Octubre y Noviembre.

Las bajas precipitaciones se registran comunmente en Enero, Febrero, Marzo y parte de Abril; facilitan la labranza de primavera cuando el terreno es ligero y tiene escasa capacidad de almacenamiento.

El suelo retiene sólo una parte de las lluvias de verano, a diferencia de lo que sucede con las de invierno, que en gran parte son retenidas y evaporadas por el follaje. La pérdida de agua por evaporación en la superficie de las plantas y del terreno rebasa el 25 por ciento cuando la precipitación es inferior a los 5 mm.

### Suma de Temperaturas

Desde hace tiempo está acreditada en la investigación del cultivo de frutales la regla de la Suma de Temperaturas, ya que todos los procesos fisiológicos y funciones de las plantas se llevan a cabo dentro de ciertos límites de temperatura relativamente estrechos. En general la vida activa de las plantas superiores se localiza entre  $0^{\circ}$  y  $50^{\circ}$  C, aún cuando estos límites varían mucho de una especie a otra.

Toda la planta para completar su ciclo vegetativo debe acumular cierto número de grados de temperatura, por lo que se han ideado varios métodos para llevar el control de la acumulación progresiva de grados a partir de la fase inicial.

El método más sencillo es el de Suma de Temperaturas medias diarias propuesto por Reamur, y consiste en sumar las temperaturas medias diarias ( $^{\circ}$ C) ya sea entre dos fases\* o durante todo el ciclo; sin embargo este método no ha dado los resultados esperados, debido posiblemente a que los demás factores que intervienen en el desarrollo vegetal constituyen una variable no considerada en este método.

Las temperaturas bajo cero no se consideran en el mismo. Esta regla indica que cada proceso fenológico, como la floración, la diferenciación de las yemas florales, la maduración del fruto etc., dependen del resultado de cierta suma de temperaturas para cuyo cálculo se necesita un punto de partida y se elige a menudo el primero de Enero y otro día.

\* Fase.- La aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales.

obtenido calculando las variaciones mínimas de la suma de temperaturas y añadiéndole las que se han producido desde el comienzo del proceso hasta el primero de Enero en el promedio de varios años.

La temperatura base debe ajustarse a la que activa el proceso fisiológico de la planta, considerada entre  $3^{\circ}$  y  $6^{\circ}$  C ( Kramer, et al . - 1982 ).

Es conveniente conocer, además de los valores medios de temperatura de una zona frutícola, las temperaturas máximas y mínimas, las oscilaciones diurnas y anuales, etc., las cuales actúan marcadamente sobre las plantas constituyendo factores limitantes de la extensión geográfica de los cultivos.

### Etapas Fenológicas

Un fenómeno meteorológico puede ser benéfico o perjudicial según se presente en tal o cual época del ciclo vegetativo de un cultivo. Para conocer las características ecológicas de un vegetal es indispensable dividir la vida de éste en sus " etapas ". Una etapa esta delimitada por dos o más fases sucesivas.

Si comparamos las áreas donde se siembran diferentes especies y sus rendimientos medios, veremos que cada cultivo prospera en regiones diferentes ( con buenos rendimientos ) y si se realizan siembras experimenta

les de una especie durante todo el año, en una localidad sucede que las mejores fechas de siembra son las adaptadas comunmente por los agricultores ya que el cultivo encuentra en tal época la menor suma de adversidades meteorológicas durante su desarrollo. Esto nos indica que el cultivo redituable de una planta solamente es posible si durante su ciclo vegetativo encuentra condiciones favorables de temperatura, lluvia, etc. ( Torres Ruíz E., 1983 ).

## Radiación Solar

La radiación solar es factor decisivo en la fotosíntesis y, por consiguiente, en la asimilación porque permite la elaboración de sustancias orgánicas por las plantas verdes, que aprovechan tanto los rayos visibles como los infrarrojos y ultravioletas.

Mientras que los plastos absorben los rayos en la banda 700<sub>m</sub>, en la de las ultravioletas se activa considerablemente la formación de la vitamina "C".

El poder asimilativo depende tanto de la superficie foliar y de la intensidad y duración de la luz ( fotoperíodo ), así como el volumen respiratorio del árbol. Los intercambios de la respiración superan a los fotosintéticos en la parte interna de una copa con follaje abundante en una plantación muy densa con el consiguiente perjuicio para la capacidad de rendimiento del árbol.

Una producción elevada exige el aprovechamiento adecuado de la energía solar y una utilización racional de la superficie y espacio de la plantación de los árboles determinan el grado de aprovechamiento de dicha energía.

Una elevada tasa de absorción de la energía solar sólo es aprovechable en los meses de Mayo a Septiembre, cuando empieza la diferenciación de los primordios florales.

De ahí que se prefiera recomendar la orientación de las hileras a la E-O, aunque el viento sople más fuerte en la primera ya que éste ayuda a enderezar el árbol injertado ( Investigación Directa, 1984 )

La absorción de la energía solar en la superficie del frutal es menor cuanto mayor es el espacio de trabajo y la talla de los árboles, con la consiguiente disminución de la superficie de rendimiento. Pero las relaciones se complican cuando disminuye la distancia entre las plantas y permanece invariable la anchura del pasillo de trabajo, es decir, cuando la superficie del árbol la proyección de su copa y el volumen de ésta son más pequeños, aumenta el número de árboles en el mismo espacio. En la práctica es posible lograr la capacidad de rendimiento necesario con una distancia mínima entre las plantas. Para ese fin será conveniente adoptar combinaciones de variedades y portainjertos que den lugar a un gasto soportable. Dentro de una plantación densa; se deben considerar las influencias ambientales y las medidas de cultivo restantes. Para que el aprovechamiento de la luz solar de un rendimiento elevado, hay que procurar que la densidad de la plantación sea estable y las hojas de los árboles presenten un saldo positivo entre asimilación y respiración.

Los requerimientos energéticos varían de una especie a otra.

En las condiciones geográficas de Martínez de la Torre la absorción de la energía solar es más favorable por la mañana, desde la salida del sol hasta medio día y por la tarde desde las 15 hrs. , hasta la puesta del sol.

La orientación de las hileras debe hacerse conforme al mes en que los árboles absorben mejor energía solar. A este respecto hay vario

criterios estimables:

La orientación da el índice de absorción más elevado en los meses de Mayo a Agosto y ofrece condiciones de radiación muy convenientes al período de maduración de la fruta, favoreciendo la coloración de ésta, particularmente la de la parte del árbol que da al sur, y la formación de las -- sustancias que le dan el sabor.

En las condiciones geográficas de Martínez de la Torre el rendimiento del árbol se antepone actualmente a la intensificación adicional del -- color del fruto.

#### Movimiento del Aire

La acción indirecta del viento es difícil de especificar, porque -- puede quedar enmascarada por otros elementos climatológicos.

Los vientos secos y persistentes no sólo disminuyen la humedad del -- aire, sino que secan el terreno y elevan la transpiración en la copa de -- los frutales. El viento aleja el anhídrico carbónico y reduce las temperaturas de la copa inmediata a la superficie del terreno. Los vientos -- moderados garantizan un enfriamiento conveniente cuando la radiación solar es intensa. El viento fuerte actúa eficazmente contra el ataque de -- los hongos, ya que seca la humedad de los árboles y hace que baje la temperatura después de una precipitación ( Kramer, et al 1982).

Ciertas plantaciones rompevientos pueden proteger de los efectos ad -- versos del viento.

Influencia del Terreno

El terreno constituye el habitat y la fuente nutricional de los frutales. Al elegirlo para una plantación se habrán de tomar en cuenta sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Los árboles frutales suelen compararse con los de monte debido a su longevidad, ya que necesitan un terreno adecuado para desarrollar su amplio sistema radical.

No obstante, la explotación frutícola intensiva presenta mayor similitud con cultivos agrícolas también intensivos en lo que respecta a la bondad del subsuelo, reserva de sustancias nutritivas y al cultivo en sí. Al evaluar la amplitud específica de un terreno se deberán estimar sólo aquellas circunstancias que guarden relación con los elementos y factores ecológicos. La eficiencia de un terreno para frutales podrá ser tanto menor cuanto más favorable sean los demás elementos.

Hay elementos del terreno que no admiten cálculos tan aproximados como los datos climáticos cuantitativos.

Aunque exista una relación directa entre las condiciones del terreno y el rendimiento de los frutales, existen numerosas variables de carácter geoeconómico que solo se pueden describir en términos cualitativos.

Espesor del Terreno.- El espesor del terreno da el grado de desarrollo del mismo, depende de la erosión y del proceso formativo. El Substrato edáfico es muy importante en fruticultura, porque indica el espesor de las capas arijas\* primordiales para la penetración de las raíces del árbol.

Estructura del Terreno.- Las diversas formas estructurales caracterizan el orden especial en que están dispuestas las partes sólidas del suelo.

Con el cultivo intensivo de frutales puede desarrollarse una estructura esponjosa debido a la actividad que los insectos y roedores despliegan debajo del mantillo. Un buen laboreo produce estructuras aterronadas en las calles de árboles. Las llantas de tractor originan estructuras apisonadas; el subsuelo de terrenos coherentes presenta generalmente una estructura poliédrica, que a mayor profundidad toma prismática si cambia el clima de suelo.

La labranza mal hecha ocasiona una estructura grumosa, que el labreo ulterior y las lluvias transformarán en friable.

Las operaciones de labranza tienen por objeto formar agregados esponjosos que estabilicen el agua. La estructura del terreno determina la conducción del aire y el suministro de agua, e influye asimismo en el aporte de calos y en los diversos procesos químicos que se producen en él.

Aire del Terreno.- El desarrollo del árbol necesita una cierta cantidad del aire contenido en el suelo. Las capas deficientes en aire limitan el crecimiento de las raíces.

\* Arijas.- Terreno de capa delgada y fácil de cultivar.

La substitución de la falta de aire con el agua de rocío en la zona -- de las raíces produce la muerte de éstas cuando el árbol se desarrolla mucho.

Agua del Terreno.- El agua contenida en el suelo es concluyente para los árboles frutales desde el punto de vista de la apreciación ecológica -- de un terreno. Si la saturación de agua es completa la capacidad hídrica del suelo arcilloso oscilará entre el 5 y el 15 por ciento, la del limoso entre el 10 y el 25 por ciento; y la del arenoso entre el 30 y 40 por ciento. La capacidad idónea es del 15 al 25 por ciento.

Los factores del clima, suelo y la localidad influyen sobre la cantidad de agua que necesitan las plantas. Las precipitaciones cubren esa necesidad en los lugares donde falta la subterránea.

Esta casi no actúa en los árboles si se encuentra a 3 metros de pro-- fundidad; los favorece si se haya en terrenos pesados y puede subir hasta 1 metro en los ligeros.

Las capas arenosas tienen mayor capacidad para suministrar agua que -- la limosas y arcillosas.

Propiedades Químicas.- La nutrición de los árboles dependen sobre to do de las propiedades que son generalmente más susceptibles a la transforma ción que las físicas.

Conviene recordar esta circunstancia al elegir el terreno para una -- plantación.

Contenido de Substancias Nutritivas.- El suelo pobre en substancias nutritivas se puede mejorar abonandolo antes de proceder a la plantación de frutales. La mayor parte de estas substancias es absorbida por las raíces en la capa superficial, que es donde se producen el transporte de aquéllas y el abastecimiento de humus y de cal.

Las raíces absorben igualmente las substancias que se hayan en las capas más profundas, cuando el terreno tiene poca densidad, y pueden alcanzar los minerales disueltos procedentes de la iluviación que se acumulan en dichas capas, y absorberlos fácilmente.

Los terrenos intemperizados por la acción atmosférica y ricos en feldspatos, tienen un alto poder complementario y, por ende, son valiosos en fruticultura. En suelos tropicales existen una marcada tendencia hacia la acidificación del suelo.

La reacción del suelo ( pH ) esta estrechamente ligada con la saturación de las bases químicas ( Cuadro No. 14 )

Reacción del Suelo.- La evaluación de la reacción del suelo al suministro de cal debe hacerse, teniendo en cuenta la estructura del perfil del terreno a que pertenece. El suministro excesivo de cal a la tierra arenosa fija los elementos residuales y produce las "Clorosis calizas"\*. La cal es valiosa en la tierra arcillosa, porque la esponja.

\* Clorosis caliza.- Carencia de cal, anemia.

Zona óptima del valor pH en los frutales según la clase de terreno.

<u>Clase de Terreno</u>	<u>Valor de pH en terreno labrado</u>	<u>En herbazal</u>
Arcilloso	6.5 - 7.0	5.5 - 6.0
Limoso	6.0 - 6.5	5.5 - 6.0
Loess	6.0 - 6.5	5.5 - 6.0
Arenoso - Limoso	5.5 - 6.0	5.0 - 5.5
Arenoso	5.0 - 5.5	

### Propiedades Biológicas

En el terreno, los organismos son necesarios para los procesos de -- descomposición y disgregaciones de las sustancias; sin ellos no se produ-- cirá ningún proceso de desintegración. La actividad de la microflora y -- microfauna transforma las sustancias orgánicas en minerales y forma la -- materia húmica; asimismo condiciona la formación del humus, el grado de -- fermentación y la estructura grumosa del suelo.

La hojarasca de los cítricos no alcanza a formar una capa consistente, como la de los árboles de un bosque.

La cobertura del suelo de una plantación con materiales orgánicos -- ( enterrados en verde ) reemplaza a la húmica y activa la biota edáfica, -- formando una estructura grumosa y ayuda al desarrollo horizontal de las -- raíces. El cultivo de hierba y trébol cubrirá la necesidad de humus, si -- hay humedad y abono suficiente para ello.

El abono con plantas leguminosas del año anterior substituye princi-- palmente al aporte húmico de nutrientes.

Activada por este medio, la vida en el suelo transforma en mineral -- la humina\* que aun queda, y por ello, desciende el nivel del humus. El -- laboreo frecuente de la plantación mantiene descubierto el suelo y hace -- que pierda humus ya que al actuar así se activa las descompisición aere-- bia. El remedio consiste en estercolarlo regularmente. El enriquecimien-- to en humus obtenido por mejora del suelo tiene asimismo importancia para -- los frutales.

\* Humina.- Substancias en la meteria húmica (carbohidratos), que contienen -- residuos microbianos y vegetales parcialmente descompuestos.

En general, las raíces de los árboles muertos también aportan substancias húmicas al terreno, sin embargo, pueden producir depresión en los nuevos árboles que se planten si son de la misma especie que los anteriores.

### Influencia del Terreno

El clima de una región tiene una estrecha relación con el conjunto de particularidades que presenta el terreno en su configuración superficial. Cuanto más variados son los accidentes del relieve de una región, tanto más variado será su clima. Además el relieve condiciona la formación y las propiedades del suelo y ejerce así una influencia particular en el desarrollo de los árboles, influencia que permite las más veces comparar la bondad de un lugar con la de otro, mejor que analizando el clima y las propiedades del terreno.

### Inclinación y orientación de la ladera

El ángulo de inclinación del terreno es muy importantes en el cultivo de cítricos desde los puntos de vista económico y ecológico ya que, cuanto mayor sea, tanto más difícil será el cultivo, ya que los aperos de labranza actuales no permiten labrar y cuidar los árboles en pendientes -

mayores al 12 por ciento. La plantación de frutales a lo largo de franjas curvilíneas y paralelas ( plantación en surcos de contorno ) obligan a labrar la tierra en su misma dirección para contrarrestar la erosión.

La erosión del suelo es otra de las dificultades que presenta el cultivo de frutales en las laderas, pues se corre el peligro de que la capa fina de tierra del suelo labrado sea arrastrado. Se puede impedir parcialmente cultivando a un mismo tiempo trébol forrajero.

Los árboles soportan mal los cultivos de herbáceas entre hileras cuando el suelo de la ladera es árido. El problema se puede subsanar labrando sólo la parte opuesta a la pendiente, es decir formando bancales. La inclinación también modifica el efecto de los factores climatológicos.

A medida que aumenta, aumentan el drenaje del agua de precipitación, escurrentías, la radiación solar y el desecamiento del terreno. las zonas cálidas formadas por la circulación del aire en el valle son valiosas para el cultivo de frutales, pues estos no sufren las consecuencias de las heladas en el centro de la pendiente como sucede en Martínez de la Torre. La situación geográfica del lugar influye mucho en las particularidades climatológicas de una pendiente. La radiación solar es menor en las pendientes situadas al norte y aumenta al pasar a las de poniente y oriente y a las meridionales. Por tanto, varía según la latitud, la estación del año ( declinación del sol ), la altura del sol ( hora del día ) y la pendiente.

El sentido de ésta influye así mismo en las precipitaciones, particularmente cuando la elevación es considerable. Así los nublados y precipitaciones abundan más en los lugares orientados hacia las corrientes de aire en las montañas ( barlovento ), que los orientados en sentido opuesto ( sotavento ). Por esta razón, las plantaciones se deben ceñir siempre al relieve del terreno.

#### Dirección del Viento

En toda zona de cultivo pueden producirse diferencias por causas de los edificios, desniveles, alamedas y otros obstáculos que lo rodean. Aparte de la radiación solar, el aire es un elemento en el clima de un lugar. Los lugares abiertos son generalmente desfavorables a las plantaciones de frutales, porque están sometidos a la libre acción de los vientos y pueden dañarlas, aunque en éstos lugares hay menos peligro de que prosperen las enfermedades y los parásitos.

Los lugares cerrados tienen características totalmente opuestas a los anteriores; resultan tanto más desfavorables para los frutales cuanto menor sea la superficie abarcada y más altas las elevaciones correspondientes. En los lugares cerrados, los parásitos y las enfermedades encuentran frecuentemente condiciones óptimas de desarrollo ( Kramer, et al 1982 ).

El sentido de ésta influye así mismo en las precipitaciones, particularmente cuando la elevación es considerable. Así los nublados y precipitaciones abundan más en los lugares orientados hacia las corrientes de aire en las montañas ( barlovento ), que los orientados en sentido opuesto ( sotavento ). Por esta razón, las plantaciones se deben ceñir siempre al relieve del terreno.

#### Dirección del Viento

En toda zona de cultivo pueden producirse diferencias por causas de los edificios, desniveles, alamedas y otros obstáculos que lo rodean. Aparte de la radiación solar, el aire es un elemento en el clima de un lugar. Los lugares abiertos son generalmente desfavorables a las plantaciones de frutales, porque están sometidos a la libre acción de los vientos y pueden dañarlas, aunque en éstos lugares hay menos peligro de que prosperen las enfermedades y los parásitos.

Los lugares cerrados tienen características totalmente opuestas a los anteriores; resultan tanto más desfavorables para los frutales cuanto menor sea la superficie abarcada y más altas las elevaciones correspondientes. En los lugares cerrados, los parásitos y las enfermedades encuentran frecuentemente condiciones óptimas de desarrollo ( Kramer, et al 1982 ).

Si el lugar es cerrado , es conveniente que exista una protección -- parcial contra los vientos del poniente. Cuanto más riguroso sea el clima, tanto más conveniente será protegerlo hacia el Norte y Oriente. En los lugares protegidos reinan condiciones microclimáticas favorables para la fruticultura. Por esa razón, al planificar la plantación hay que -- prestar especial atención a la posibilidad de mejora del microclima, por ejemplo protegiéndola contra el viento.

## 5.3

Influencia de los Ecosistemas Naturales

Los árboles frutales están en constante interacción con su ambiente biótico. Se denomina Ecosistema Natural a la totalidad de los organismos que habitan en una determinada región y que están relacionados con los factores abióticos por medio de dependencias e interacciones mutuas.

En el caso de los frutales, se ha investigado poco sobre éstas múltiples relaciones, si bien algunos hechos importantes para la fruticultura han merecido un detallado estudio.

Comunidad Vegetal

Se entiende por tal, la influencia mutua de los árboles frutales entre sí y con otras plantas de la misma especie; las raíces entran en competencia, aunque por desgracia no está todavía claro si se evita entre sí o no las raíces de los árboles adyacentes.

Cuanto mayor es la edad de un sistema radical es más evidente su separación de las raíces de otros árboles de la misma especie. La necesaria alogamia\* de muchos frutales hace que los órganos aéreos de los árboles tengan relaciones mutuas.

La influencia de los hongos sobre los árboles frutales constituye un amplio campo de investigación. Las múltiples relaciones entre los agentes patógenos y el frutal son de gran importancia para la resistencia y la protección biológica de las plantaciones, en especial mediante los trabajos de conservación del árbol.

\* Alogamia.- Fecundación cruzada, polinización de una planta por el polen de otra.

### Comunidad Animal

Se entiende por tal al conjunto de animales de la misma especie, - que se relacionan con los árboles frutales y con los demás organismos - animales. En la práctica frutícola son , por lo general, competencia - de las medidas fitosanitarias.

Al tiempo que impide el desarrollo de los animales dañinos para los árboles frutales, el fruticultor intenta favorecer y proteger aquellos - otros enemigos y parásitos de los primeros, que se denominan útiles.

### Alteración de los Ecosistemas Naturales

Existen varias zonas del Municipio cuyos elementos naturales han si - do poco alterados, encontrándose que las causas principales son por un - lado el uso irracional de los recursos y por otro el arrojamiento de contami- - nantes al medio ambiente ocasionando con ello degradaciones que en mu- - chos casos son irreversibles. Esto influye de manera directa en los - asentamientos humanos de la localidad ( S.A.H.O.P., 1979 ).

## Contaminación Ambiental

Martínez de la Torre en forma paralela a su desarrollo económico y urbano, sufre serios problemas de contaminación ambiental, generados precisamente por la falta de previsión y control en cuanto al impacto ambiental que su desarrollo ejerce sobre su medio.

### Contaminación de Agua

De acuerdo a la clasificación de cuencas hidrológicas hechas por la S.A.R.H., el río Nautla ( Bobos ), se clasifica por su nivel de alteración en una categoría de segundo orden, en base a la cantidad de contaminantes fundamentalmente orgánicos que recibe a través de las aguas residuales de las industrias: Azucareras, de Celulosa, Papel y Alimenticias ( S.A.H.O.P., 1979 ).

### Contaminación Atmosférica

Es ocasionada por dos tipos de emisiones: En primer término y consideradas como las más nocivas, se tienen las provenientes de los procesos industriales que emiten diversos contaminantes, muchos de alta toxicidad, como gases, polvos y humos; por otro lado se toman en cuenta aquellos donde intervienen procesos de combustión, como la emisión de gases tóxicos que va a ocasionar daños en las poblaciones donde ocurre.

Contaminación Edáfica

Esta es ocasionada principalmente por plaguicidas y fertilizantes -- aplicados en exceso en zonas agrícolas y frutícolas prioritarias. Aunado a este proceso existen tendencias al monocultivo lo que a largo plazo -- acarreará problemas en la fertilidad del suelo ( Investigación directa -- 1984 ).

C A P I T U L O 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

De acuerdo a las investigaciones llevadas a cabo en el Municipio de - Martínez de la Torre, Ver., creemos conveniente mencionar y resaltar la importancia de los factores limitantes, para que más adelante se les pueda - dar posibles soluciones o alternativas de mejorar el manejo de tierras donde se lleva a cabo el cultivo de cítricos, tomando en cuenta su interac---ción son su medio ambiente y los efectos del mismo en la economía agrícola de la región. En el presente estudio, encontramos como básicos los siguientes factores:

### Edáficos

Textura.- La textura fina y gruesa que dificulta la labranza de las tierras y ocasiona una permeabilidad lenta en el suelo. La textura gruesa que confiere al suelo baja capacidad de retención de humedad y nutrientes.

Espesor edáfico.- El espesor del suelo y el relieve muy ondulado, el cual impide el empleo de maquinaria agrícola, excepto en zonas planas.

Porcentaje de pedregosidad.- La pedregosidad en el perfil, el cual - dificulta la mecanización de este cultivo ( naranjo ), y el propio desarrollo radicular del mismo.

Erosión.- La susceptibilidad es moderada debido a las inadecuadas técnicas de cultivo con rendimientos bajos.

Fertilidad.- La agricultura por ser la actividad predominante en la

región, por lo tanto existen tendencias al monocultivo, lo que a largo plazo va en detrimento de la fertilidad del suelo.

### Hídricos

Drenaje Superficial.- Es muy lento por encontrarse en terrenos planos y sin pendientes.

Profundidad del manto freático.- La profundidad es elevada, y en promedio se encuentra a 120 cm., afectando el sistema radicular como el desarrollo y producción de los cítricos.

Permeabilidad.- Es muy lenta debida a la baja capacidad de retención de humedad y nutrientes.

Inundaciones.- Existen riesgos moderados por avenidas del río Nautla ( Bobos ).

### Climáticos

En base al analisis del clima, concluimos que el clima es un factor determinante y muy favorable para la producción de cítricos.

### Técnicos

La falta de asistencia técnica en todo el minicipio es palpable. Según los propios campesinos ( citricultores ), es necesario introducir nuevas técnicas agrícolas ( fruticultura ), en cada una de las comunidades: -

relacionadas con fertilizantes e insecticidas adecuados a sus necesidades. Además en lo referente al uso y conservación de los suelos para un mejor manejo en el cultivo de cítricos, no existe la asesoría.

Créditos.- Resultan insuficientes para solventar las necesidades de producción de este cultivo, las deficiencias de manejo se deben en parte a la incapacidad de pago. Las tasas de interés varían según el cultivo, en el caso de los cítricos esta oscila entre el 12 y 14 por ciento.

Organización.- La organización de productores como otros factores ha sido muy descuidada y sólo en épocas recientes ha tenido mayor impulso, y de hecho siguen existiendo vicios políticos como el cacicazgo a diversos niveles, coyotaje, manipulación etc.

Esta labor aunque difícil es indudablemente de influencia decisiva en el manejo de los recursos naturales y su conservación.

El número de plantas procesadoras de cítricos es insuficiente para aprovechar al máximo la productividad de la región.

Educación.- La educación en el sentido más amplio de la palabra, queda enmarcada y limitada por nuestro sistema político.

## Recomendaciones

En este ensayo agrogeográfico realizado en la región de Martínez de la Torre, Ver., creemos posible dar algunas alternativas prioritarias e inmediatas; como en lo concerniente al manejo de la citricultura y aquellos factores ( algunos ) que constituyen el medio físico de la región, que en sí son susceptibles de corregirse a mediano y largo plazo; de una manera adecuada y racionalmente, elevando la producción y calidad del cultivo de la naranja, entre estos tenemos los siguientes:

Drenaje superficial.- Por medio de drenes a cielo abierto y canales de desague.

Inundaciones.- Construyendo bordos de contención y degrado de cauces y ríos.

Erosión actual.- Esta se puede mejorar regenerando la cubierta vegetal.

Relieve.- Por medio de nivelación de tierras.

Con respecto a la contaminación del suelo se recomienda:

Control de plaguicidas y fertilizantes en cuanto a su dotación y uso en las zonas frutícolas prioritarias.

En relación a la contaminación del agua es recomendable:

Control por medio de descargas de aguas residuales.

En cuanto a la producción de árboles frutales (naranja), no es necesario aumentar el área de cultivo, sino el rendimiento de árboles por

tárea.

Llevar a la práctica los aspectos ecológicos enunciados en el capítulo V, de acuerdo a las necesidades y disponibilidades de los recursos humanos y económicos con que pudiesen contar los citricultores de la región.

En relación al manejo y comercialización de cítricos se recomienda:

Aumentar el número de plantas procesadoras de cítricos, tanto en la región como en el Estado de Veracruz.

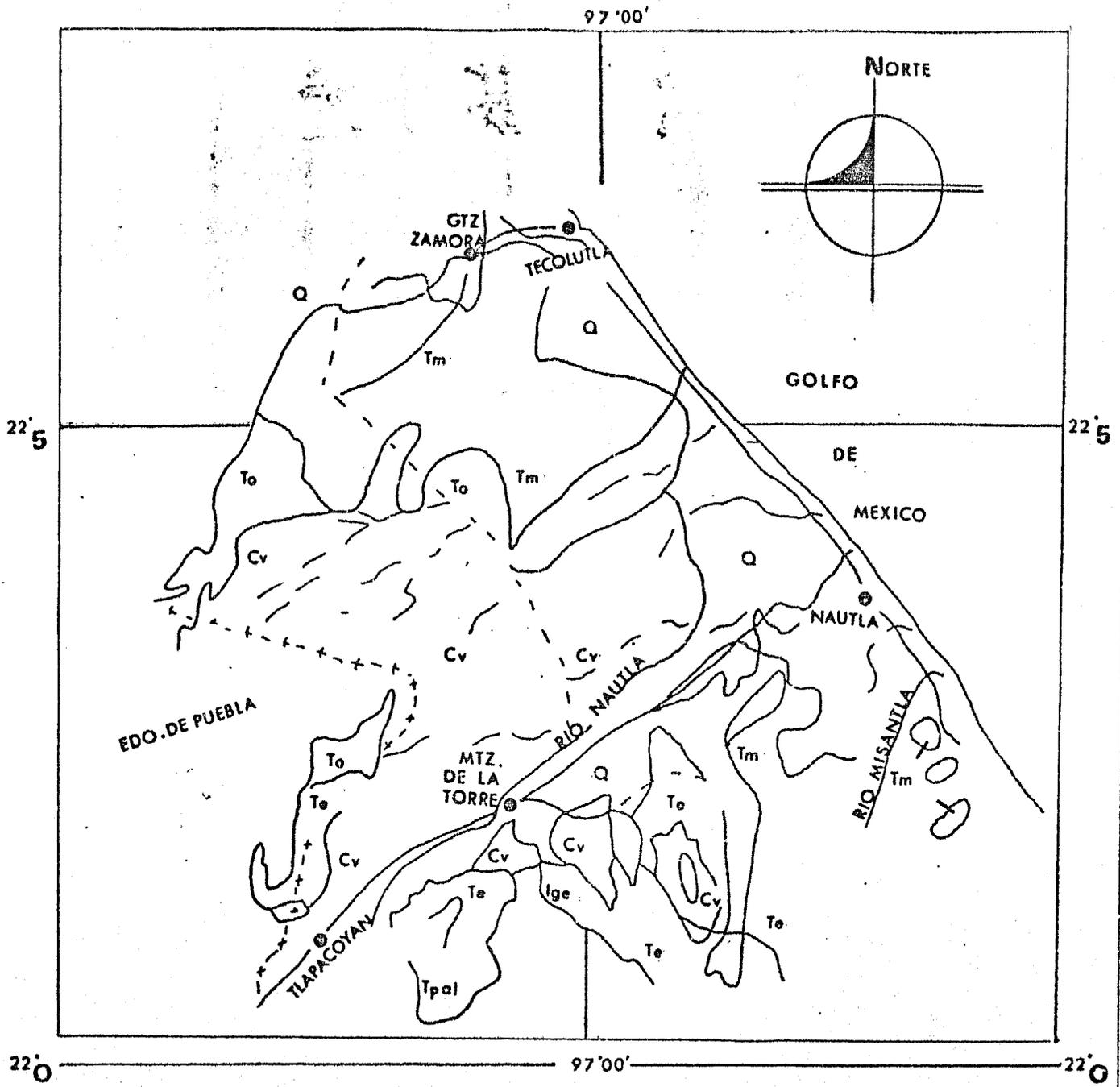
Perfeccionamiento de la tecnología, adecuada a la conservación y exportación de cítricos hacia el extranjero: nuevos mercados.

Dar impulso a la educación e investigación científica de la fruticultura en zonas tropicales y subtropicales, con metodologías más coherentes con su medio ambiente; contando con personal capacitado que brinde alternativas, soluciones satisfactorias y económicas.

A P E N D I C E 1

C A R T O G R A F I A

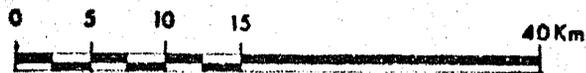




- Q Pleistoceno
- Tm Mioceno
- To Oligoceno
- Cv Ceniza volcánica
- Te Eoceno
- lge igneo extrusivo
- Tpal Paleoceno

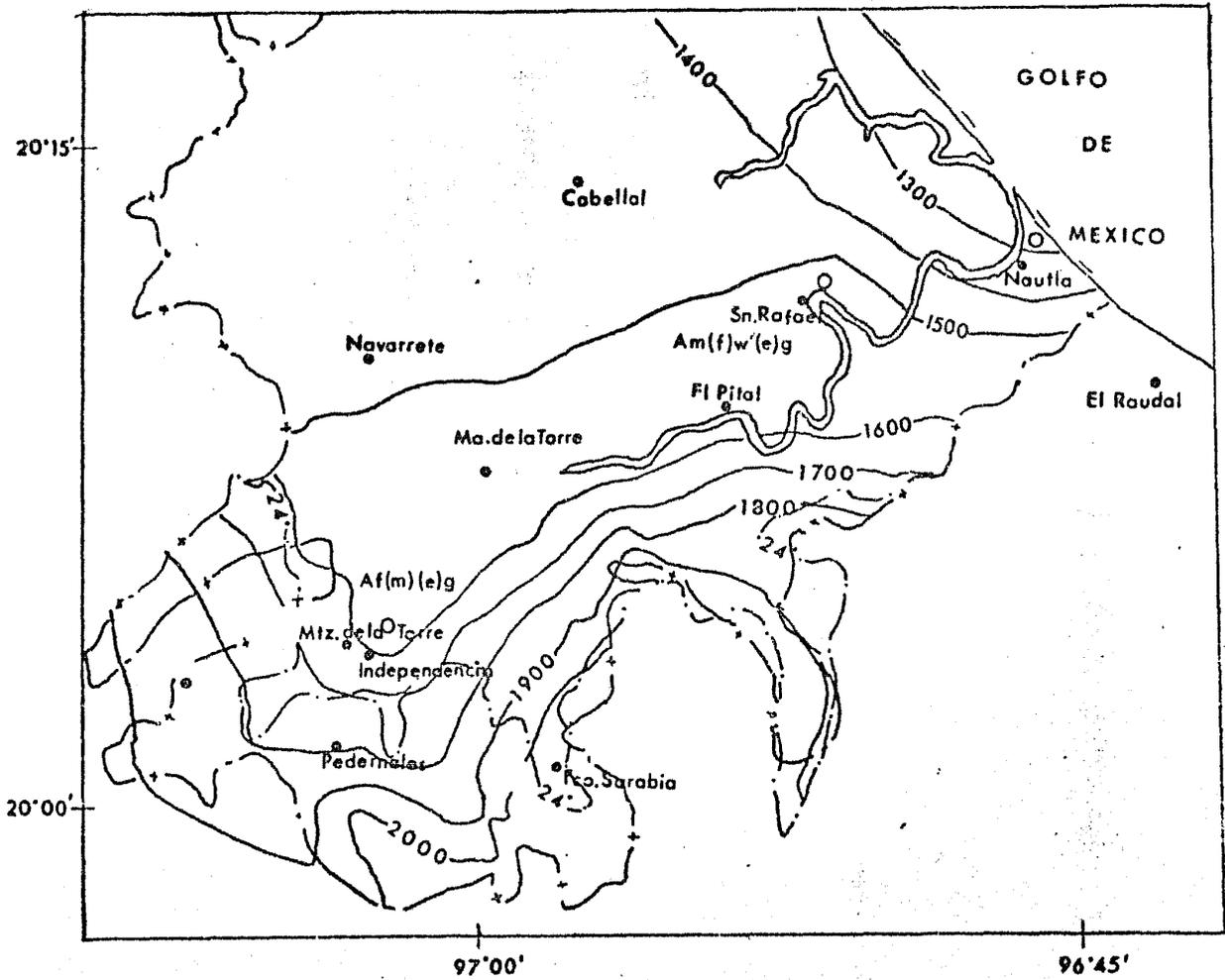
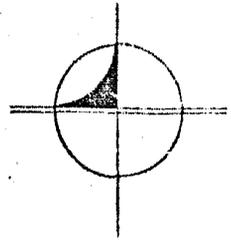
FUENTE: INSTITUTO  
DE  
GEOLOGIA UNAM 1967

Mapa geológico  
de la región de  
Mt. de la Torre Ver.



ESCALA GRAFICA

NORTE



**SIMBOLOGIA**

- Poblaciones
- ~ Ríos
- Estación Climatológica
- 24° Isotherma
- 1500- Isoyeta
- + Límite de estudio

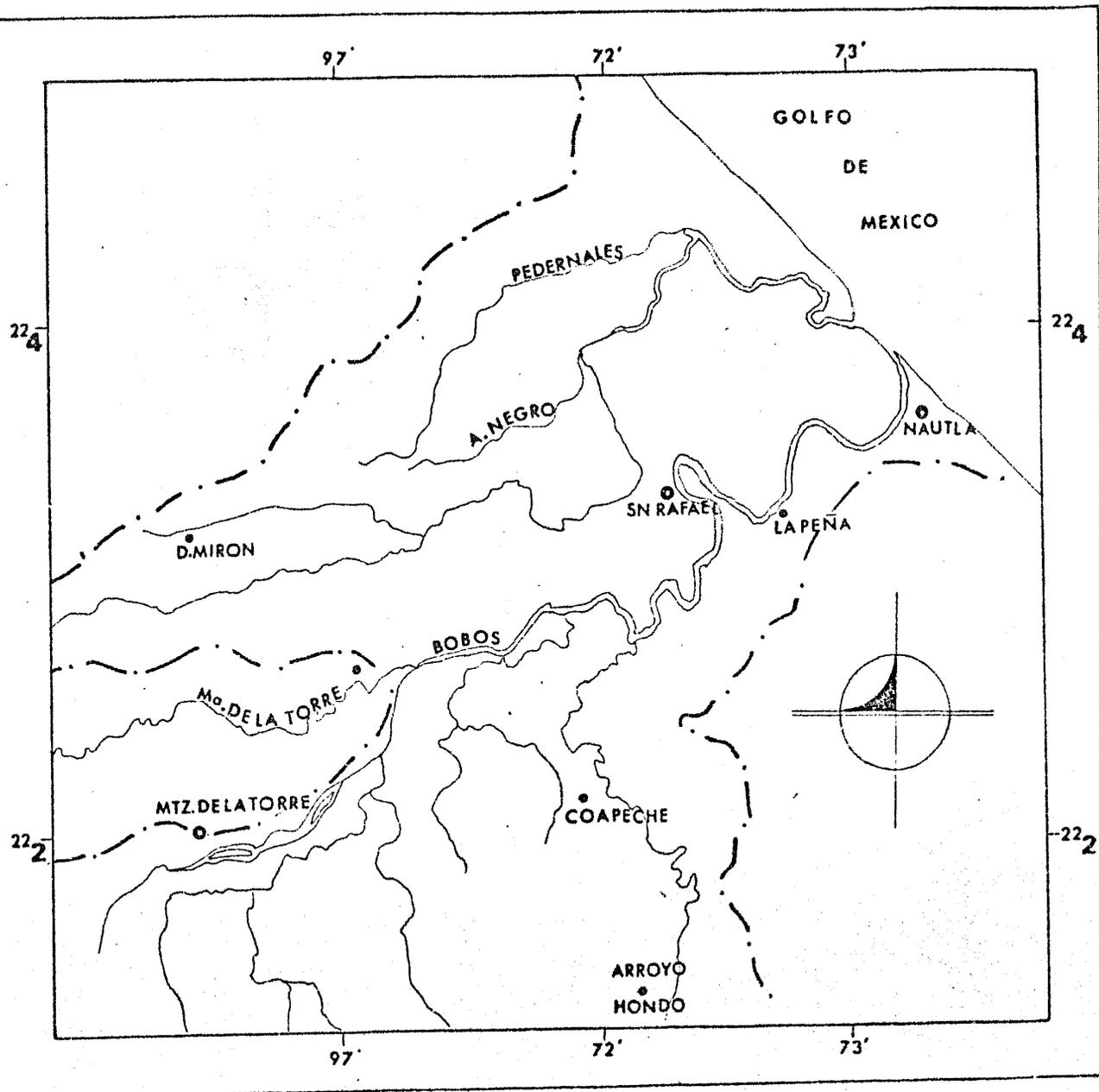
**MAPA CLIMATICO DE LA REGION**

**DE**

**MTZ. DE LA TORRE VER.**

**FUENTE SARH 1982**

**ESCALA 1:250000**



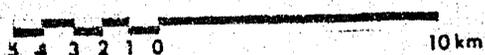
HIDROLOGIA SUPERFICIAL  
DE LA REGION DE MTZ. DELA TORRE VER.

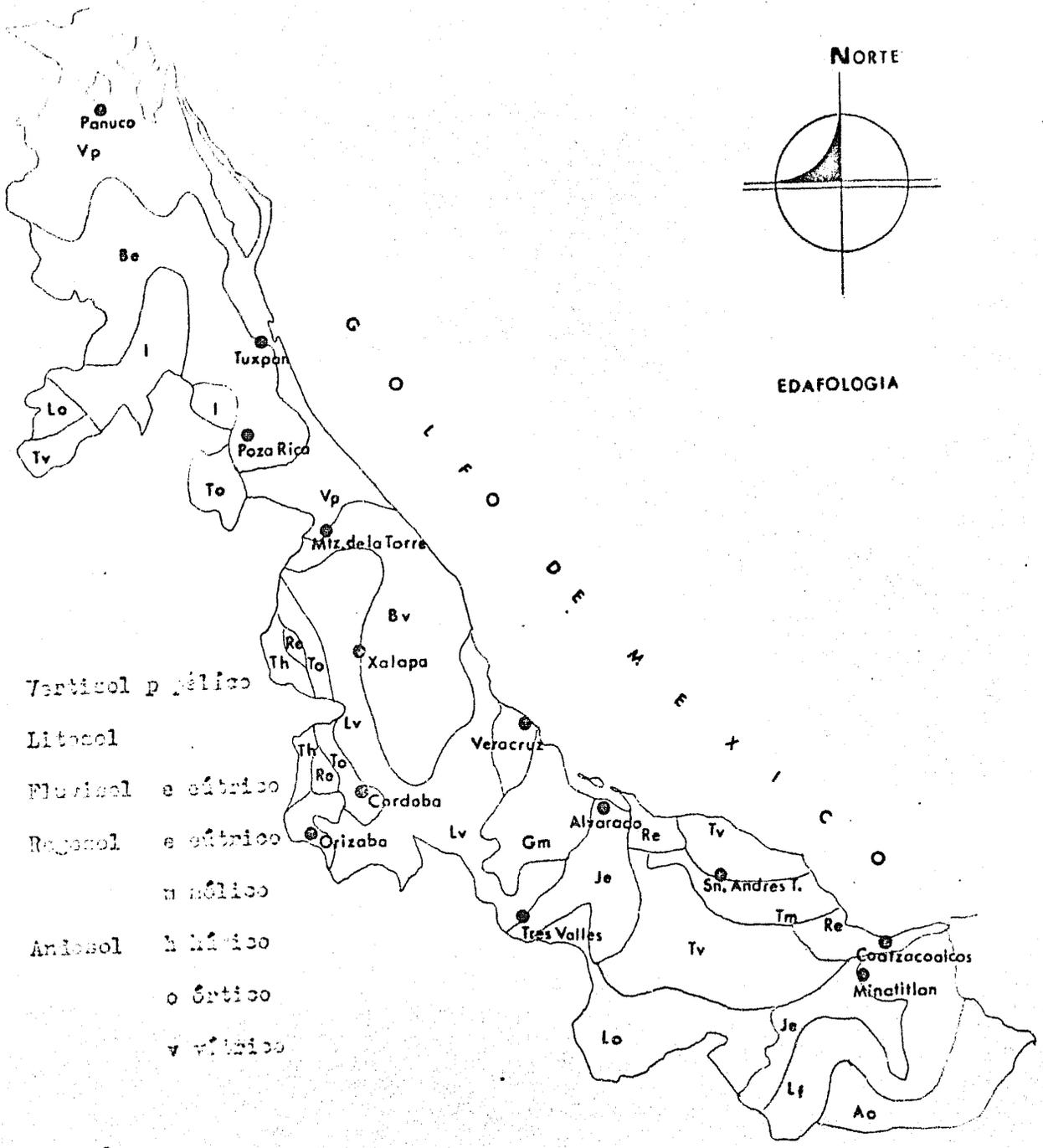
FUENTE S.P.P. 1983

SIMBOLOGIA

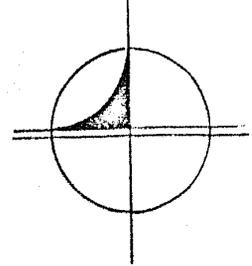
-  LIMITE DE CUENCA
-  ARROYOS
-  RIO NAUTLA
-  CIUDAD
-  PUEBLO

ESCALA GRAFICA





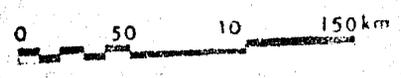
NORTE



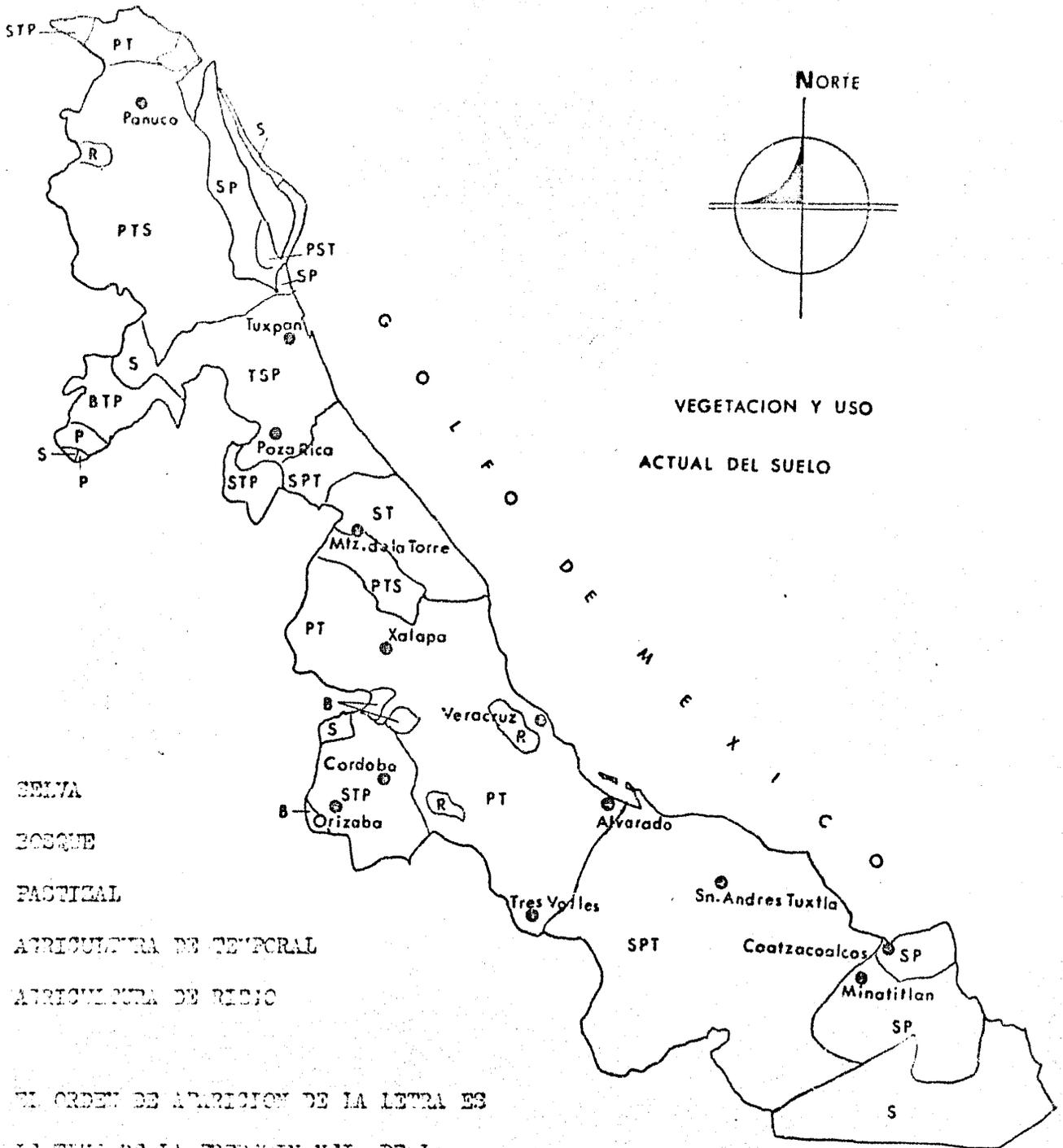
EDAFOLOGIA

- V Vertisol p. pélico
- I Litosol
- J Fluvisol e. eútrico
- R Regosol e. eútrico
- T Andisol h. hídrico
- A Andisol e. eútrico
- I Andisol e. eútrico
- P Andisol e. eútrico
- R Andisol e. eútrico

ESCALA GRAFICA



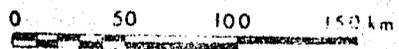
FUENTE SAHOP 1970



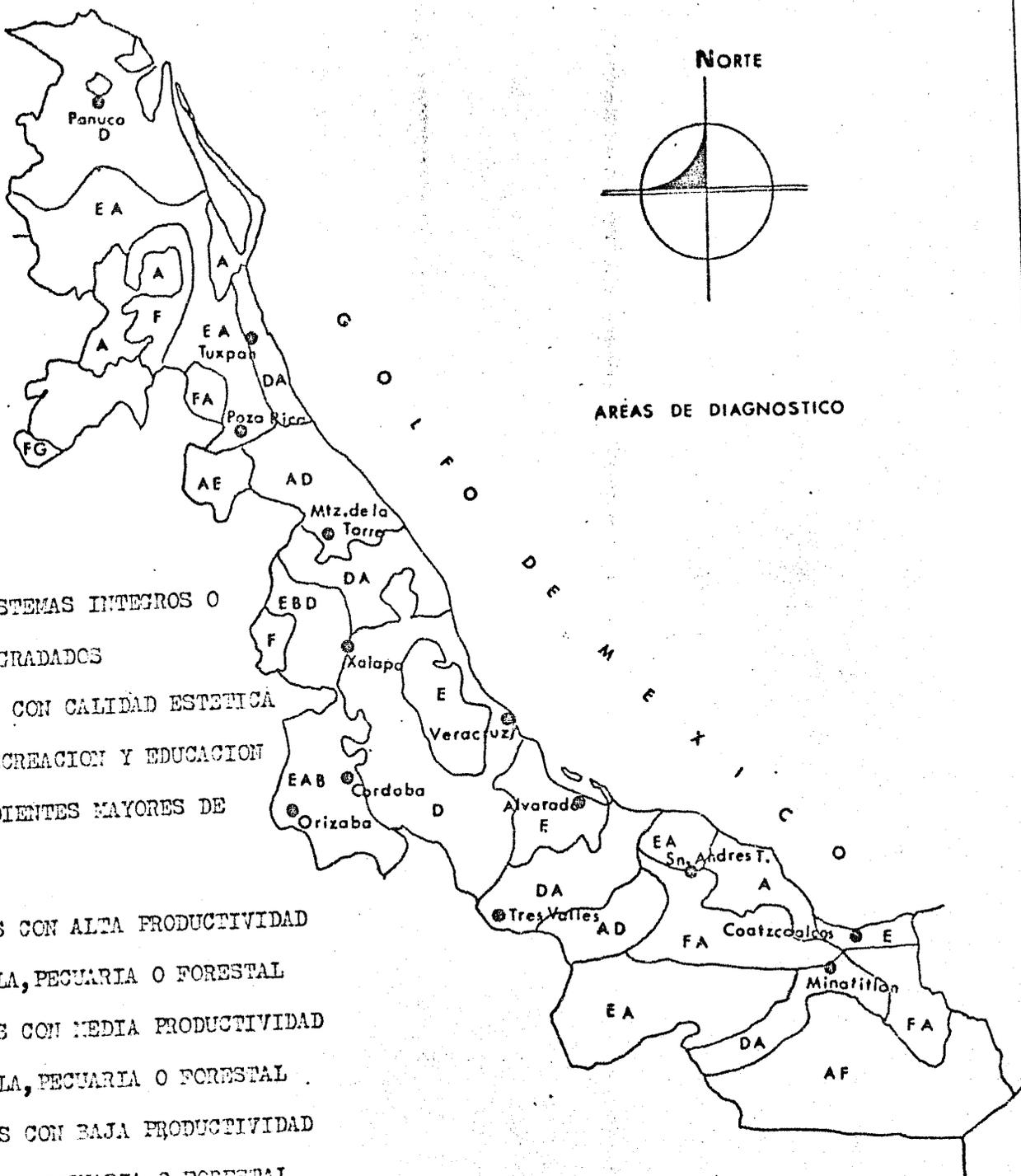
- S SELVA
- B BOSQUE
- P PASTIZAL
- T AGRICULTURA DE TEMPORAL
- R AGRICULTURA DE RIEGO

EL ORDEN DE APARICION DE LA LETRA ES  
 INDICATIVO DE LA FRECUENCIA DE LA  
 VEGETACION O USO ACTUAL DEL SUELO

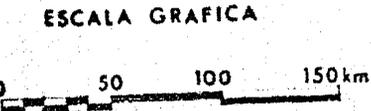
ESCALA GRAFICA



FUENTE SAHOP 1979



- A ECOSISTEMAS INTEGROS O POCO DEGRADADOS
- B AREAS CON CALIDAD ESTETICA PARA RECREACION Y EDUCACION
- C PENDIENTES MAYORES DE 30 %
- D AREAS CON ALTA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA, PECUARIA O FORESTAL
- E AREAS CON MEDIA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA, PECUARIA O FORESTAL
- F AREAS CON BAJA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA, PECUARIA O FORESTAL
- G AREAS CON MUY BAJA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA, PECUARIA O FORESTAL
- H ECOSISTEMAS DEGRADADOS O DE SUSTICION



FUENTE SAHOP 1979

A P E N D I C E 2

CUESTIONARIO A INFORMANTES

( Planta Procesadora de Cítricos )

Planta Procesadora de Cítricos Mtz. de la Torre, Ver.

Cuestionario a informantes clave.

1.- Especificaciones del producto

Concentrado    °Brix    Densidad    Viscosidad    Otros.

Naranja

Limón

Tanjerina

Piña

Toronja

2.- Puntos de control y condiciones de operaciones en el proceso.

Temperatura    Densidad    Flujo    Concentración    Humedad etc.

Naranja

Limón

Tanjerina

Piña

Toronja

3.- Condiciones de operación    Equipo clave

Material    Capacidad efectiva en flujo    Temp. °C entrada    Temp. °C salida

Extractores

Evaporador

Centrífugas

Prensa

Horno

Etc.

#### 4.- Capacidad de la planta.

Capacidad nominal : Ton/ha.  
Capacidad efectiva : Ton/ha.

Eficiencia

Turnos; Observaciones

Días efectivos: Observaciones

Capacidad de Silos ( fruta ) ---- Equiv. días de producción

Capacidad Almacenes ( fríos ) ---- Equiv. días de producción

Deshidratación y manejo de cáscara ---- Sistema utilizado, condi  
ciones de operación y capacidad.

Producción de aceite, relación Ton. de fruta/Kg. de aceite ( den  
sidad ).

Relación producto de jugo concentrado/Ton. de fruta

Personal que labora por etapas en la operación

#### 5.- Mantenimiento.

1.- Problemas/frecuencia

2.- Personal normal - relación de puestos existentes calificado.

3.- Recursos

4.- Refacciones

5.- Calidad del servicio de proveedores de equipo

## 6.- Tiempos de caducidad.

Observaciones

1.- Jugo natural

2.- Concentrado

3.- Cáscara húmeda

4.- Cáscara seca

5.- Fruta fresca

## 7.- Recomendaciones.

1.- Capacidad instalada - Tons.

2.- Ton. de fruta/camión

3.- Tiempo de descarga

4.- Sistema de descarga

## 8.- Suministro de fruta.

Especificaciones.

Volumenes - Normas de temporada

Volumen de producción en la zona

Fruta fresca

Destino de la producción en la zona

Industrialización

## 9.- Precios.

Condiciones de compra.

Distribucion del producto.

Clientes

Volumenes

Precios

Condiciones especiales

10.- Crecimiento y fruto.

Instalación original

Etapas de expansión

Proyectos futuros

11.- Especificaciones. Materia prima ( Rendimiento ) % Peso fruta, -

jugo, aceite, cáscara y bagazo rango y % tamaños.

Naranja

Limón

Tanjerina

Piña

Toronja

12.- Especificaciones del jugo extraído

°Brix	Densidad	Viscosidad	% Pulpa
-------	----------	------------	---------

Naranja

Limón

Tanjerina

Piña

Toronja

A P E N D I C E 3

FOTOGRAFIAS DEL AREA DE ESTUDIO



Foto No. 1 Arbol de naranjo amargo

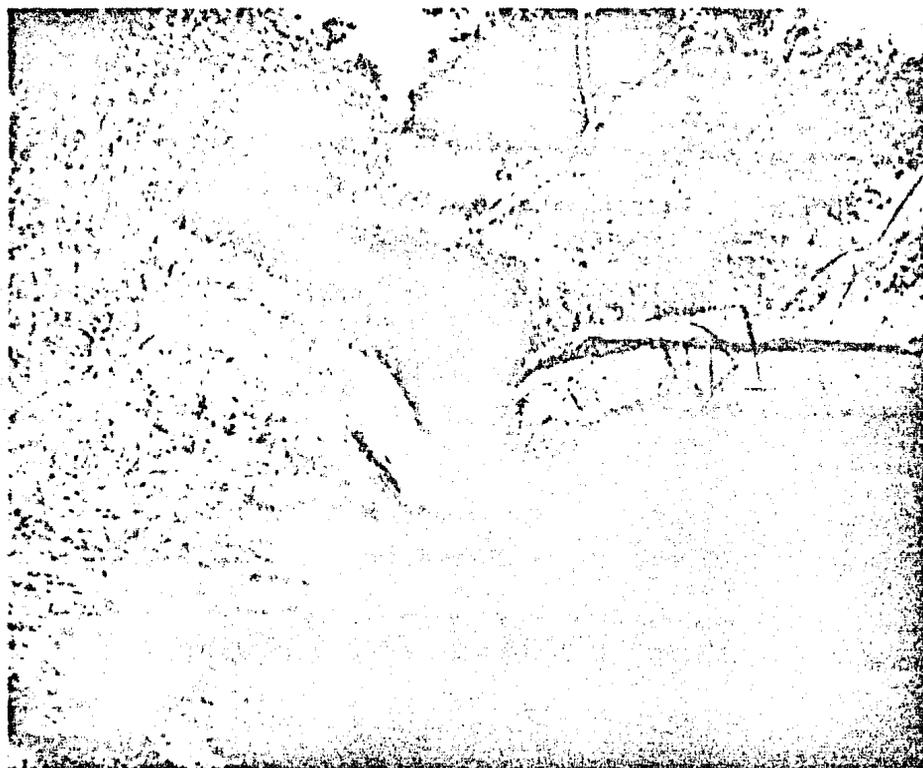


Foto No. 2 Canales de riego para cítricos



Foto No. 3 Asociación de cítricos con cítricos



Foto No. 4 Ramillete de limón inmaduro



Foto No. 5 Arbol de naranjo en plena producción



Foto No. 6 Arbol de limón y frutos



Foto No. 7 Cultivo de cítricos en Marco Real



Foto No. 8 Arbol de naranjo injertado ( cuchito )

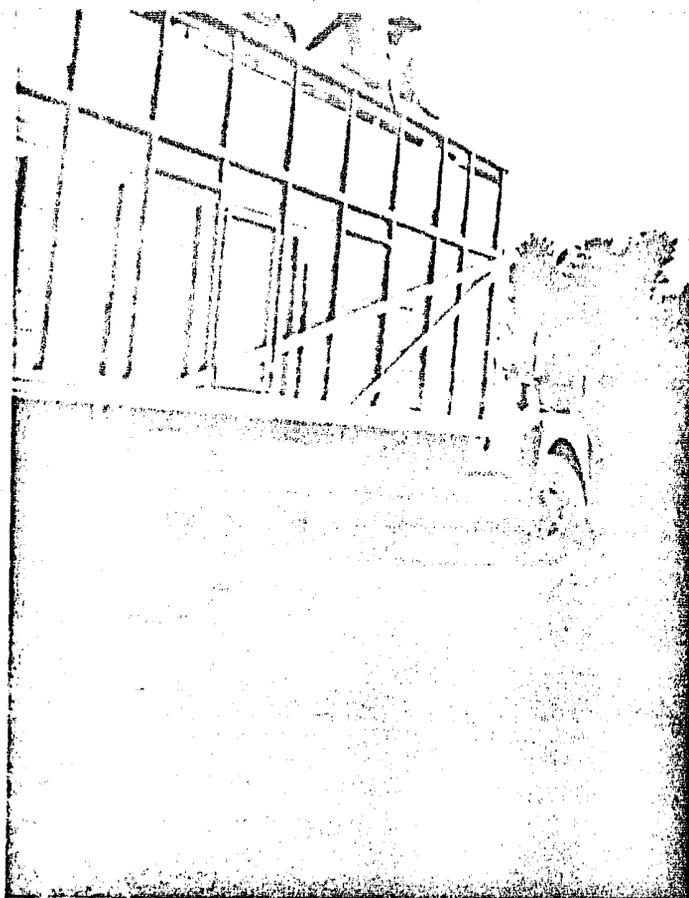


Foto No. 9 Camión Transportista de cítricos

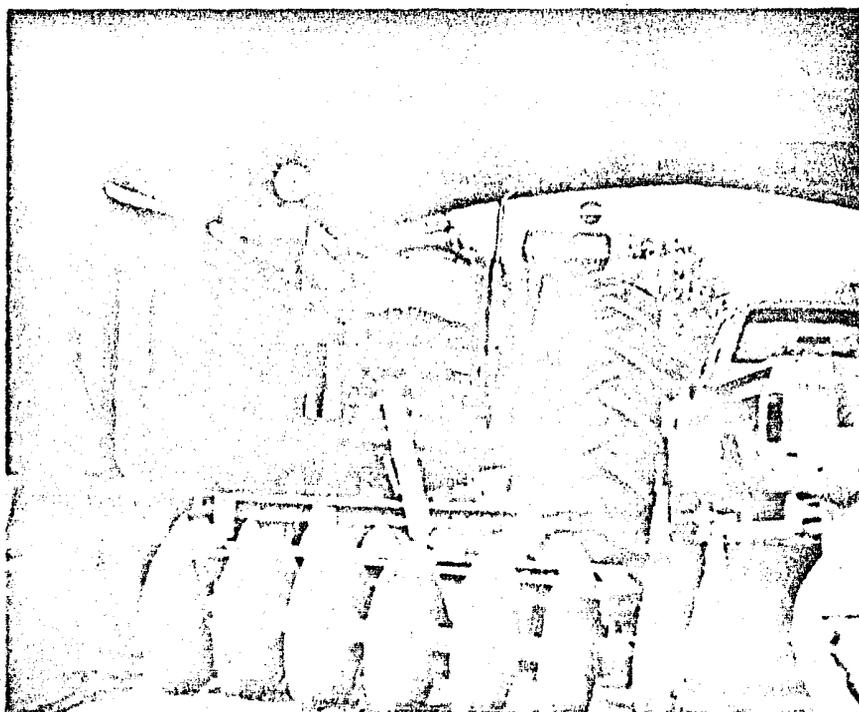


Foto No. 10 Maquinaria agrícola para cítricos

Bibliografía Consultada

- Aguirre Viriega, J.J.M. Proyecto para la instalación de una planta procesadora de cítricos. Tesis Profesional, ESIQUE I.P.N., México 1979.
- Berdeja P. Raúl. Relación entre Nemátodos Fitoparasitarios y el "Amachamiento" en Citrus sinensis, L. Osbeck. c.v., Valencia tardía en la región de Martínez de la Torre, Ver. Tesis de Maestría, CONAFRUT - S.A.R.H., México 1979.
- CONAFRUT. Comercialización de los Cítricos ( serie especial No. 38 ). - 55pp; ils, 23 cm., 1976.
- Ecoingeniería. Estudio de los impactos ambientales generados por los trabajos de explotación en los Estados de Veracruz y Tabasco, México 1981.
- Enciclopedia de México, Tomo VIII, Porrúa 1979.
- Estrada, G.M. Monografía del Municipio de Martínez de la Torre, Ver., - 1983.
- Fidefrut. Documentos Oficiales de la Institución, México, 1982/1983.
- Flores Díaz A., et al. El Escenario Geográfico., primera edición, México, SEP-INAH, 1974.
- Flores, F. A., et al. Prospectivas del desarrollo agroeconómico del Estado de Veracruz, México, 116 pp; ils, 1977.
- González Sicilia, E. El cultivo de los Agrios, 3a. ed. España, Blume, - 814 pp, 1968.

- Guía de Planeación y Control de las Actividades Frutícolas, México, C.F.E.  
259 pp, 1981.
- Jausoro, Raymundo. Cartilla geográfica del Estado de Veracruz, México, -  
1884.
- Kramer, et al . Fruticultura. Tr. por Diorky, México, CECSA, 276 pp, 1982.
- Martínez Febrer, J. Cultivo del Naranja 2a. ed. Barcelona, Mundiprensa, -  
284 pp, ils; 1969.
- Mata Beltrán, I. Problemas de fructificación en Mandarino. Xalapa, Ver.,  
Centro Experimental Frutícola, 21 pp, 1976.
- Mendoza Alvarado, L. Generalidades de cultivo de cítricos. Xalapa, Ver.,  
CEIF - CONAFRUT, 1982.
- Ministerio de Agricultura. Diez temas sobre Agrios. Madrid, Publicacio--  
nes de Capacitación Agraria, 171 pp, 1970.
- Osche, J.J. Cultivo y Mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales  
México, Limusa, vol. I, 828 pp, 1974.
- Raymond Ballot. Nuevo tratado práctico de fruticultura. Barcelona, Blume  
535 pp, 1976.
- Rodríguez, G. R. Instructivo para la descripción de perfiles de suelos. -  
29a. ed., México S.A.R.H. Agrologia, 61 pp, ils, 1981.
- S.W. Buol, et al. Genesis y clasificación de Suelos. México, Trillas, 1981.
- S.A.H.O.P. Ecoplan del Estado de Veracruz, México. 1979.

- S.A.R.H. Dirección General de Grande Irrigación, Subdirección de Geohidrología y Zonas Áridas. Prospección geohidrológica en la región de Martínez de la Torre, Ver., México 1981.
- S.A.R.H. Representación en Xalapa, Ver., Delegación de Economía Agrícola, Infraestructura Agropecuaria ciclo 1974 - 1975, Martínez de la Torre, Ver. Distrito de Temporal No. 4, México 1976.
- S.A.R.H. Subsecretaría de Planeación, Dirección General de Estudios. Estudio Agrológico Semidetallado de Tecolutla-Nautla, Ver., Tomo II, - Anexos, México, 1982.
- S.A.R.H. Dirección General de Estudios, Dirección de Agrología. Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra. México, 422 pp, 1977.
- Servicio de Conservación de Suelos. Manual de Conservación de Suelos. México, Limusa, 322 pp, ils, 1957.
- Tanaka, T. Acclimation des Citrus hors. de leur pays d' origine. Rev. - Bot app. Etd' Agrío Trop, 1933.
- Técnicas y Producciones Agrícolas en los Agríos. Madrid, Blume, 1970.
- Torres Ruíz, E. Agrometeorología la. ed., México, Diana, 150 pp, ils, - 1983.
- United States Department of Interior. Manual de clasificación de tierras - con fines de riego Tr. por J. Estrada, Caracas Ven. , sp., 1983.

