

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



EL CULTIVO DE JITOMATE (*Lycopersicum esculentum*, Mill) EN
EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO Y SU ANALISIS DEL PERIODO
1980 - 1994

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
MARIA DE LA PAZ ARECHIGA GUZMAN
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. MAYO 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COM. DE TIT.

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS OGA81013/95

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN.
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

EL CULTIVO DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum*, Mill) EN EL VALLE DE
AUTLAN, JALISCO Y SU ANÁLISIS DEL PERÍODO 1980-1994

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.

MODALIDAD: Individual (X) Colectiva ().

NOMBRE DEL SOLICITANTE: MARIA DE LA PAZ ARECHIGA GUZMAN CODIGO: 732003037

GRADO: PASANTE X GENERACION: 76-81 ORIENTACION O CARRERA: GANADERIA

Fecha de solicitud: 25 DE ENERO DE 1995

Salvador Mena Munguía
Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO () CLAVE: OGA81013/95

DIRECTOR: M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES

ASESOR: ING. TERESA SANDOVAL MADRIGAL ASESOR: ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO

Nicolas Vazquez Miramontes
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

AUTORIZACION DE IMPRESION

M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES

DIRECTOR

Teresa Sandoval Madrigan
ING. TERESA SANDOVAL MADRIGAL

ASESOR

Javier Vasquez Navarro
ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO

ASESOR

VO. BO. PDTE. DEL COMITE

FECHA: 7 DE ABRIL DE 1995

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por haberme brindado la oportunidad de vivir y realizarme.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por la oportunidad que me brindo para mi formación profesional.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Por los conocimientos adquiridos en ella.

A LOS MAESTROS

Por haberme transmitido sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS

Por ayudarme a realizar uno de mis sueños en mi vida profesional.

MC. NICOLAS VASQUEZ MIRAMONTES
ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO

A LA MAESTRA Q.F.B. MA. TERESA SANDOVAL MADRIGAL

Debo expresarle mi gratitud por haber contribuido en la realización de esta tesis y el apoyo brindado desde sus inicios hasta el final.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Por haberme inculcado el respeto a las personas el amor hacia las cosas y al trabajo, el afan de superarme, el caracter para resolver los problemas.

CON TODO MI AMOR A MI ESPOSO ROGELIO

Por haberme dado su apoyo, confianza y conocimientos para la realización de mi tesis.

A MIS HIJOS GISELA, ROGELIO Y ADRIANA

Que han sido mi inspiración y asi darles buen ejemplo.

CONTENIDO

PAGINA

	RESUMEN.....	1
1.	INTRODUCCION.....	1
1.1	OBJETIVOS.....	3
1.2	HIPOTESIS.....	4
2.	LOCALIZACION Y DESCRIPCION.....	5
2.1	LOCALIZACION GEOGRAFICA.....	5
2.1.1	UBICACION NACIONAL.....	5
2.1.1	UBICACION REGIONAL.....	5
2.2	CLIMA.....	8
2.3	SUELOS.....	9
2.3.1	EDAFOLOGIA.....	9
2.3.2	USO DEL SUELO.....	9
2.3.3	USO POTENCIAL DEL SUELO.....	9
2.4	HIDROLOGIA.....	12
2.5	VEGETACION.....	12
2.6	FAUNA.....	13
3.	DATOS HISTORICOS SOBRE EL CULTIVO EN EL VALLE.....	19
4.	DESARROLLO GENERAL DEL CULTIVO.....	25
4.1	MORFOLOGIA DE LA PLANTA.....	25
4.2	PREPARACION DEL TERRENO.....	27
4.2.1	DESVARE.....	27
4.2.2	RASTRA.....	27
4.2.3	SUBSUELO.....	28
4.2.4	BARBECHO.....	28
4.2.5	NIVELADA.....	28
4.2.6	MARCADA Y FERTILIZADA.....	29
4.3	EPOCA DE SIEMBRA.....	29
4.4	PRODUCCION DE PLANTULAS.....	30
4.4.1	INVERNADEROS.....	30
4.4.2	DESINFECCION DE LAS SEMILLAS.....	32
4.4.3	PREPARACION DE LAS CHAROLAS.....	32
4.4.4	FERTILIZACION.....	33
4.4.5	COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	34
4.5	TRANSPLANTE.....	34
4.6	LABORES DE CULTIVO.....	35

4.6.2	DESHIERBES.....	36
4.6.3	PODA.....	37
4.6.4	ESTACADO Y COLOCACION DE HILO.....	37
4.7	CONTROL QUIMICO DE PLANTAS NOCIVAS.....	38
5.	FERTILIZACION.....	41
5.1	EPOCA DE APLICACION DE LOS FERTILIZANTES.....	42
5.2	METODOS DE APLICACION DE FERTILIZANTES.....	42
6.	RIEGOS.....	46
6.1	SISTEMAS DE RIEGO.....	47
6.2	OBRAS DE RIEGO.....	48
6.3	CALIDAD DEL AGUA.....	48
6.4	USO DEL AGUA.....	48
6.5	HISTORIA DEL RIEGO EN EL VALLE DE AUTLAN- EL GRULLO.....	48
7.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	54
7.1	PLAGAS.....	54
7.1.1	MOSCA BLANCA.....	55
7.1.2	PULGONES.....	60
7.1.3	MINADORES DE HOJAS.....	64
7.1.4	GUSANO DEL FRUTO.....	68
7.2	ENFERMEDADES.....	73
7.2.1	ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....	74
7.2.1.1	DAMPING-OFF.....	74
7.2.1.2	MANCHA BACTERIANA.....	75
7.2.1.3	TIZON TEMPRANO.....	76
7.2.1.4	TIZON TARDIO.....	77
7.2.1.5	VIRUS.....	78
7.2.1.6	MARCHITEZ.....	80
7.2.2	ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS.....	83
7.2.2.1	CARA DE GATO.....	83
7.2.2.2	DEFORMIDAD DE LOS FRUTOS.....	83
7.2.2.3	QUEMADURAS DEL SOL.....	84
7.2.2.4	RAJADURAS DEL FRUTO.....	85
8.	COSECHA Y EMPAQUE.....	86
8.1	COSECHA.....	86
8.2	EMPAQUE.....	89
8.2.1	LAVADO Y DESINFECCION.....	89
8.2.2	SELECCION POR CALIDAD.....	90
8.2.3	SECADO Y ENCERADO.....	90
8.2.4	SELECCION POR DIAMETRO O CALIBRACION.....	91



BIBLIOTECA CENTRAL

8.2.5	SELECCION POR MADUREZ Y EMPACADO.....	91
8.3	COMERCIALIZACION Y TRANSPORTE.....	92
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
10.	RESULTADOS.....	98
11.	BIBLIOGRAFIA.....	105

INDICE DE MAPAS Y CUADROS

	PAGINA
MAPA 1 ESTADO DE JALISCO Y MUNICIPIOS DE ESTUDIO.....	6
MAPA 2 UBICACION.....	7
CUADRO 1 VEGETACION COMUN EN EL VALLE DE AUTLAN.....	14
CUADRO 2 FUENTES Y PORCENTAJES DE NITROJENO, FOSFORO Y POTASIO EN LOS FERTILIZANTES SIMPLES DISPONIBLES EN EL VALLE DE AUTLAN.....	44
CUADRO 3 FUENTES Y PORCENTAJES DE NITROJENO, FOSFORO Y POTASIO EN LOS FERTILIZANTES COMPUESTOS DISPONI- BLES EN EL VALLE DE AUTLAN.....	45
CUADRO 4 RECOMENDACIONES EN EL CONTROL DE PLAGAS.....	72
CUADRO 5 RECOMENDACIONES EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES.....	82
CUADRO 6 RESULTADO DE LA PRODUCCION, COSTOS, SUPERFICIE EN EL VALLE DE AUTLAN.....	99

INDICE DE GRAFICAS

			PAGINAS
GRAFICA	1	SUPERFICIE DEL VALLE AUTLAN EL GRULLO.....	10
GRAFICA	1-1	SUPERFICIE DE RIEGO Y TEMPORAL.....	11
GRAFICA	2	USO DEL SUELO FORESTAL.....	15
GRAFICA	2-1	TENENCIA DE LA TIERRA EJIDAL.....	17
GRAFICA	3	TENENCIA DE LA TIERRA EN PEQUEÑA PROPIEDAD.....	18
GRAFICA	4	PRECIO/CAJA EN EL VALLE DE AUTLAN.....	100
GRAFICA	4-1	CAJAS/HA. EN EL VALLE DE AUTLAN.....	101
GRAFICA	4-2	KGM/HA. EN EL VALLE DE AUTLAN.....	102
GRAFICA	4-3	SUPERFIE DE HA. SEMBRADAS EN EL VALLE DE AUTLAN.....	103
GRAFICA	4-4	COSTO-CULTIVO EN EL VALLE DE AUTLAN.....	104

RESUMEN

El valle de Autlán, Jal., región con características especiales para la producción de hortalizas y en el cual se estableció como cultivo principal el jitomate y por eso nuestro trabajo trata de una manera objetiva analizar el periodo de 1969-1994, donde observamos diferentes factores de la producción, como son insumos, plagas, enfermedades, producción, mercadeo y impacto socioeconómico en la región.

Los coeficientes de determinación y el ajuste de r^2 nos dieron .85 y .78 que en términos económico significan que la variable precio, cajas/ha., ton/ha., superficies sembradas y costo de cultivo explican el fenómeno económico en lo que se refiere al desenso de la superficie y costo de cultivo.

Analizando los factores descritos llegamos a la conclusión que importante puede ser un cultivo sobre una región determinada, pero siempre y cuando se eviten algunos errores descritos en el presente trabajo, llevado a cabo por experiencias propias.



BIBLIOTECA CENTRAL

1. INTRODUCCION

En México, en los últimos años las hortalizas han cobrado un auge sorprendente desde el punto de vista de la superficie sembrada y en el aspecto socioeconómico, debido a la gran demanda de mano de obra y a la captación de divisas que generan, cultivándose alrededor de 45 especies, encontrando entre estas el jitomate que está considerado como la segunda especie hortícola más importante por la superficie sembrada que ocupa y como la primera por su valor de producción.

La mayor parte de las regiones hortícolas importantes de México tienen la ventaja de contar con numerosos microclimas, extensos suelos fértiles y agua. Dado a las condiciones agroclimáticas del Valle de Autlán en el Estado de Jalisco, se han establecido cultivos hortícolas en esta región y entre ellos el jitomate que se considera como parte fundamental del desarrollo agrícola regional y como base de los beneficios del empleo rural, pero a su vez el sistema del monocultivo, presenta desventajas, situación que originó una falta de rotación hacia otros cultivos trayendo como consecuencia, ciclo a ciclo aumento de plagas y enfermedades haciendo el costo del cultivo muy elevado y con bajos en los estándares medios de producción, y una disminución de las superficie que normalmente se cultivaba.

Es de suma importancia realizar una investigación que visualice el proceso de producción agrícola en forma integrada donde se lleve una secuencia sistematizada, implicando todos los conceptos del cultivo del jitomate, como son: a) tiempo durante el cuál se ha cultivado, b) técnicas aplicadas durante todo ese tiempo, c) problemas presentados en cuanto a plagas y enfermedades y como se han solucionado, d) estándares medios de producción durante dicho tiempo, e) rentabilidad, f) comercialización o mercadeos y g) repercusiones sociales en la zona.

Ya que para los agricultores de la región de Autlán el cultivo de jitomate significó a través de 25 años una de las bases en que se fundamentó el bienestar socioeconómico de una gran parte de la población.

Es indudable que en el País, existen zonas agrícolas con ciertas ventajas, pero a diferencia de este Valle, son zonas que apenas se han abierto a algún cultivo hortícola y por consiguiente se pretende que no pasen por los errores que se han cometido mancomunadamente entre autoridades agropecuarias y productores y que trajo como consecuencia el desplome de esta actividad, sustento de la economía del Valle y Municipios vecinos.

1.1 OBJETIVOS.

- CONOCER CUAL HA SIDO LA EVOLUCION DEL CULTIVO DEL JITOMATE EN EL VALLE DE AUTLAN, ASI COMO LAS DIFERENTES TECNICAS APLICADAS DURANTE LOS AÑOS DE 1979 A 1994.

- ANALIZAR DIVERSOS ASPECTOS DE MANERA COMPARATIVA QUE NOS PERMITAN DETECTAR ERRORES Y ACIERTOS DETERMINANDO LAS CONSECUENCIAS DEL SISTEMA DEL MONOCULTIVO.

- ESTABLECER COMO EL CULTIVO DE JITOMATE REPERCUTE EN EL BIENESTAR SOCIOECONOMICO DE LA REGION.

1.2 HIPOTESIS.

LA AGRICULTURA INTENSIVA SOBRE UN CULTIVO DETERMINADO EN ESTE CASO EL JITOMATE (Lycopersicon esculentum, Mill) , EN EL VALLE DE AUTLAN NOS TRAJO COMO CONSECUENCIA LA DISMINUCION DE LA SUPERFICIE CULTIVABLE Y DESPLOME DE LA ECONOMIA DE LA REGION.

2. LOCALIZACION Y DESCRIPCION

2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA.

2.1.1 UBICACION NACIONAL.

El Estado de Jalisco está situado en la parte occidental de la Republica Mexicana y al sur del Trópico de Cancer, los Estados que los circunvecinan son al norte Durango, Zacatecas, Nayarit y Aguascalientes, al noroeste San Luis Potosi, al este Guanajuato, al sureste Michoacan al sur colima y Michoacan y en la parte oeste el Oceano Pacífico.

Sus coordenadas Geográficas son entre los 23° 20' y 19° 02' de latitud norte y los meridianos 101° 30' y 105° 40' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

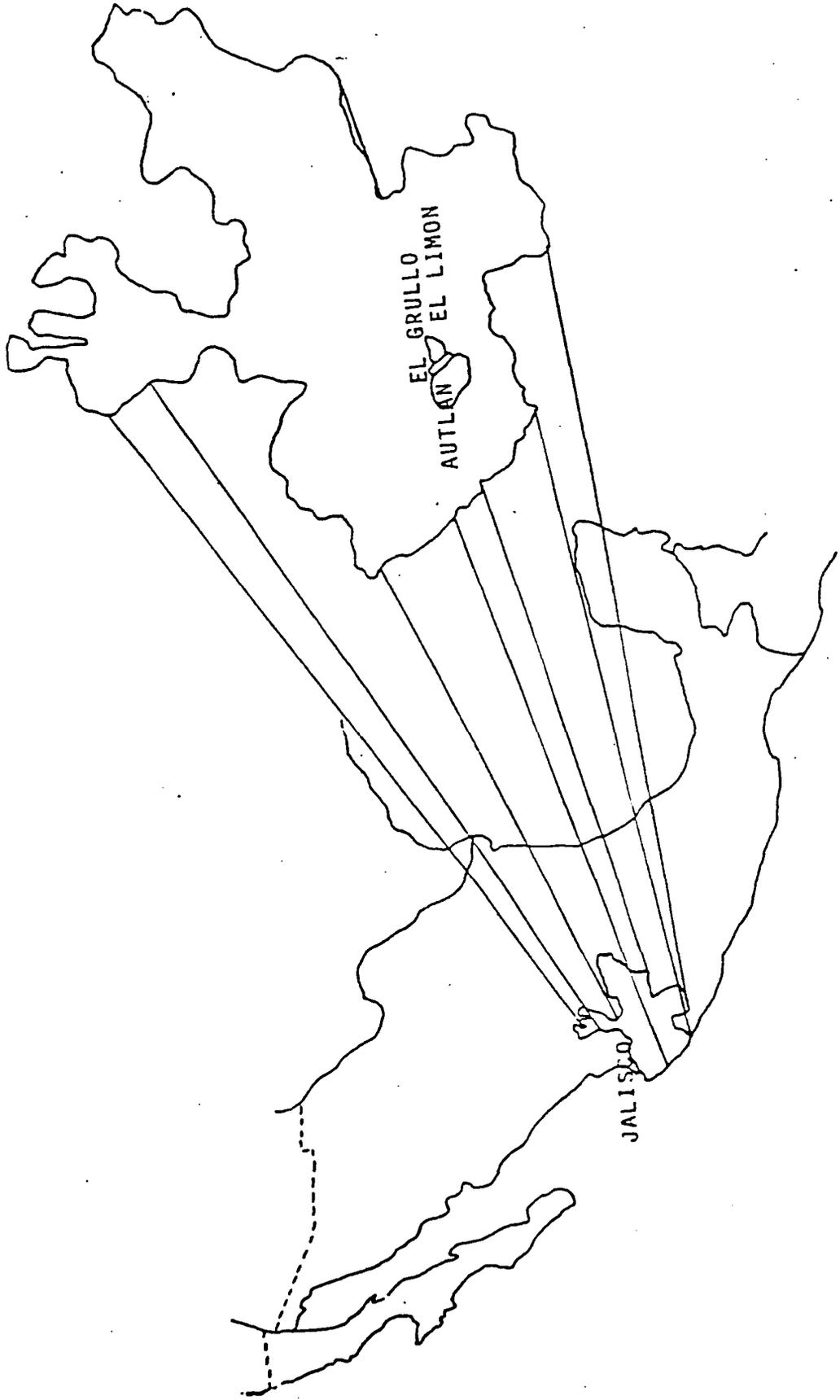
2.1.2 UBICACION REGIONAL.

El Valle Autlán-El Grullo se encuentra localizado en la parte suroeste del Estado de Jalisco entre las coordenadas 19° 44' y 19° 51' latitud norte y 104° 09' y 104° 20' longitud oeste, las altitudes del Valle varian entre 820 y 1,000 Metros sobre el nivel del mar, está formado por tres Municipios que son: Autlán, El Grullo y El Limón, tiene una extensión territorial de 28,818 Has.

Los medios de comunicación con que cuenta son los siguientes: La carretera Nacional No. 80 Guadalajara-Barra de Navidad, la carretera Estatal Autlán-Ciudad Guzman, estas carreteras permiten la comunicación con cualquier punto de la República. Dentro de los caminos de mano de obra, brechas y terracerias son suficientes para satisfacer las necesidades de comunicación, tanto a los alrededores de la ciudad de Autlán como el área de cultivo que ocupa este estudio.

Además cuenta con pista de aterrizaje, teléfono automático, Administración de telégrafos, Correos y Comunicación con radio de onda corta.

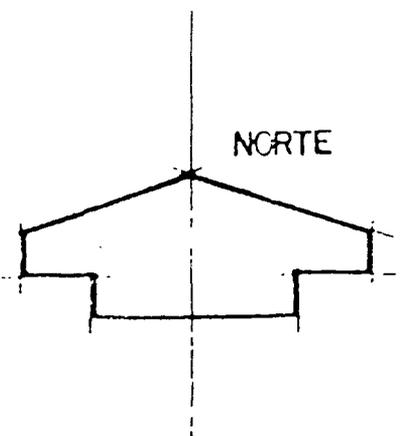
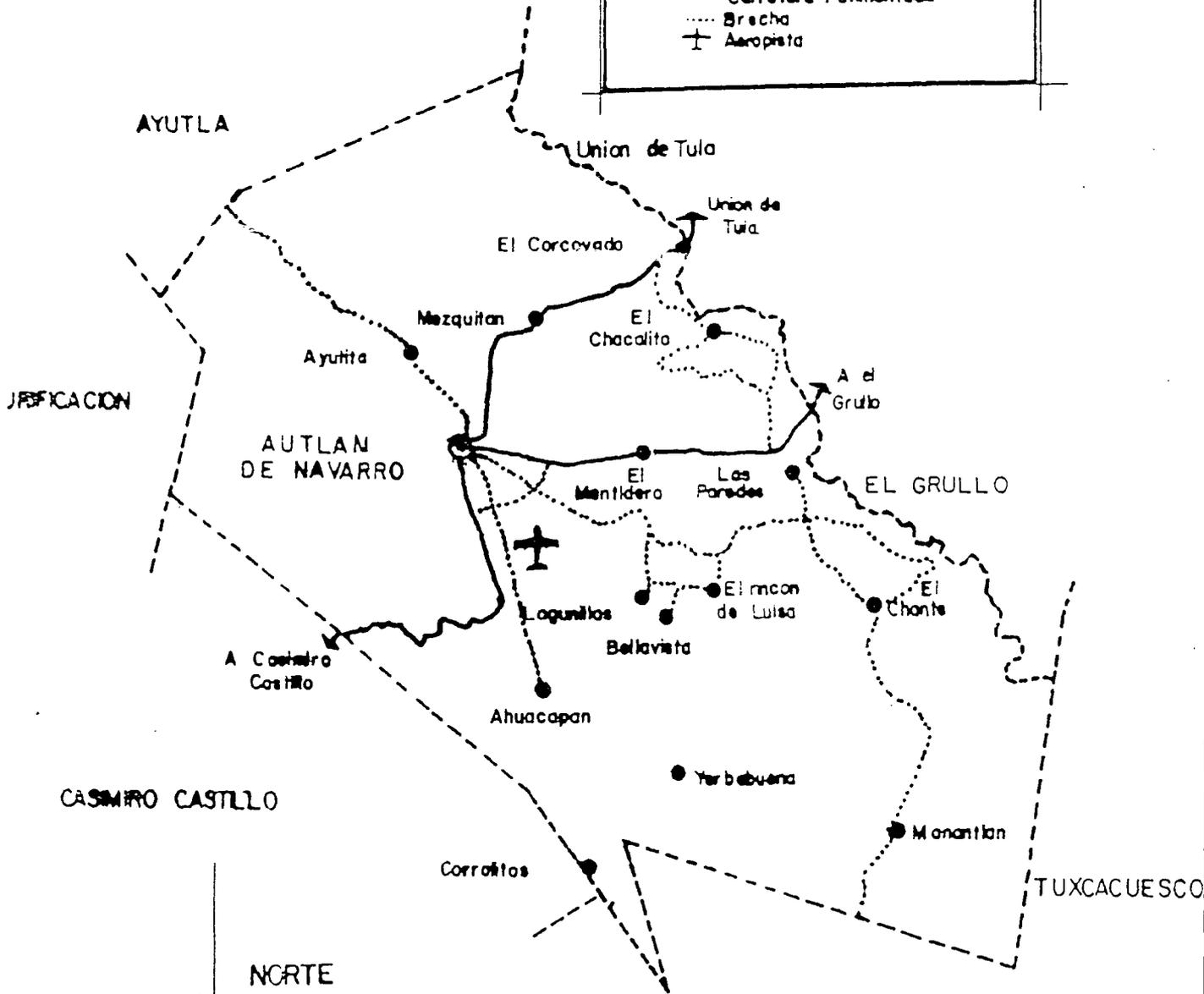
Mapa 1
Estado de Jalisco
y municipios de estudio



AUTLAN DE NAVARRO

SIMBOLOGIA

- Cabecera Municipal
- Localidad Principal
- Carretera Pavimentada
- ⋯ Brecha
- ✈ Aeropista



CUAUTITLAN

2.2 CLIMA.

La caracterización agroclimatológica de una zona depende de índices, generados de variables climáticas como la altitud, temperatura, nubosidad, precipitación, entre otras a fin de convertir estos elementos en información que se puede emplear de acuerdo a los requerimientos particulares. Cuenta con 3 estaciones climatológicas ubicadas en el Valle de Autlán-El Grullo, Autlán-El Corcovado, y el Chante, ubicados en la población de su mismo nombre.

El Clima oscila entre cálido y muy cálido y entre semiseco y semihúmedo, su temperatura media anual es de 23.5° C con mayores temperaturas entre mayo y septiembre, la precipitación pluvial se presenta de manera regular en el verano con ocurrencias mínimas en invierno y una media anual de 756.10 mm. El promedio de días despejados al año es de 116 con ocurrencia en los primeros y últimos meses del año. Los vientos se dan en tres direcciones; los dominantes del suroeste al noroeste de Octubre a Mayo, los de la época de lluvias de noroeste a suroeste y los ciclónicos de sureste a noroeste. Las heladas son casi nulas.

La Clasificación climática según Köppen es Awahw siendo su descripción la siguiente:

- Aw. Clima tropical de sabana, temperatura media todos los meses superior a los 18 lluvias medias anuales de 750 mm con inviernos secos.
 - a. La temperatura del mes más cálido es mayor de 22° C.
 - h. La Temperatura media anual es mayor de los 18°C.
 - w. Lluvias en verano.

2.3 SUELOS.

2.3.1 EDAFOLOGIA.

Desde este punto de vista los suelos del área se dividen en altamente orgánicos en las partes bajas, corrosivas al noroeste y suroeste, expansivas en una pequeña porción al noroeste y granulares al sureste, suroeste y noreste.

El área de influencia para el cultivo de las hortalizas en Autlán, presenta una textura Franca y Areno Arcillosa, estas condiciones nos permiten trabajarlas fácilmente, producen buenas cosechas y la maduración de los frutos se consigue normalmente. Los análisis efectuados en las diversas zonas de influencia de los cultivos hortícolas nos demuestran que un 80% de los suelos tienden a la alcalinidad y el 20% restante muestran una reacción ácida, en cuanto a su profundidad son considerados como profundos con buen drenaje interno y de fácil manejo, sin problemas de sales, el manto freático se encontró a una profundidad mínima de 1.15 mts.

2.3.2 USO DEL SUELO.

La tierra del Valle es predominantemente agrícola, siendo los cultivos de mayor importancia:

Maíz, Sorgo, Frutas, Hortalizas, Oleaginosas, Leguminosas y Caña de Azúcar. Con esporádicas explotaciones pecuarias las partes altas son tierras forestales.

2.3.3 USO POTENCIAL DEL SUELO.

El 50% del área de influencia de Autlán tiene un potencial agrícola alto, variando desde primera a cuarta clase, el estudio agrológico detallado del Valle Autlán-El Grullo que abarcó una superficie de 19,976 Ha. con la siguiente clasificación.

1a Clase	10,861 Ha.
2a Clase	5,194 Ha.
3a Clase	3,124 Ha.
4a Clase	797 Ha.

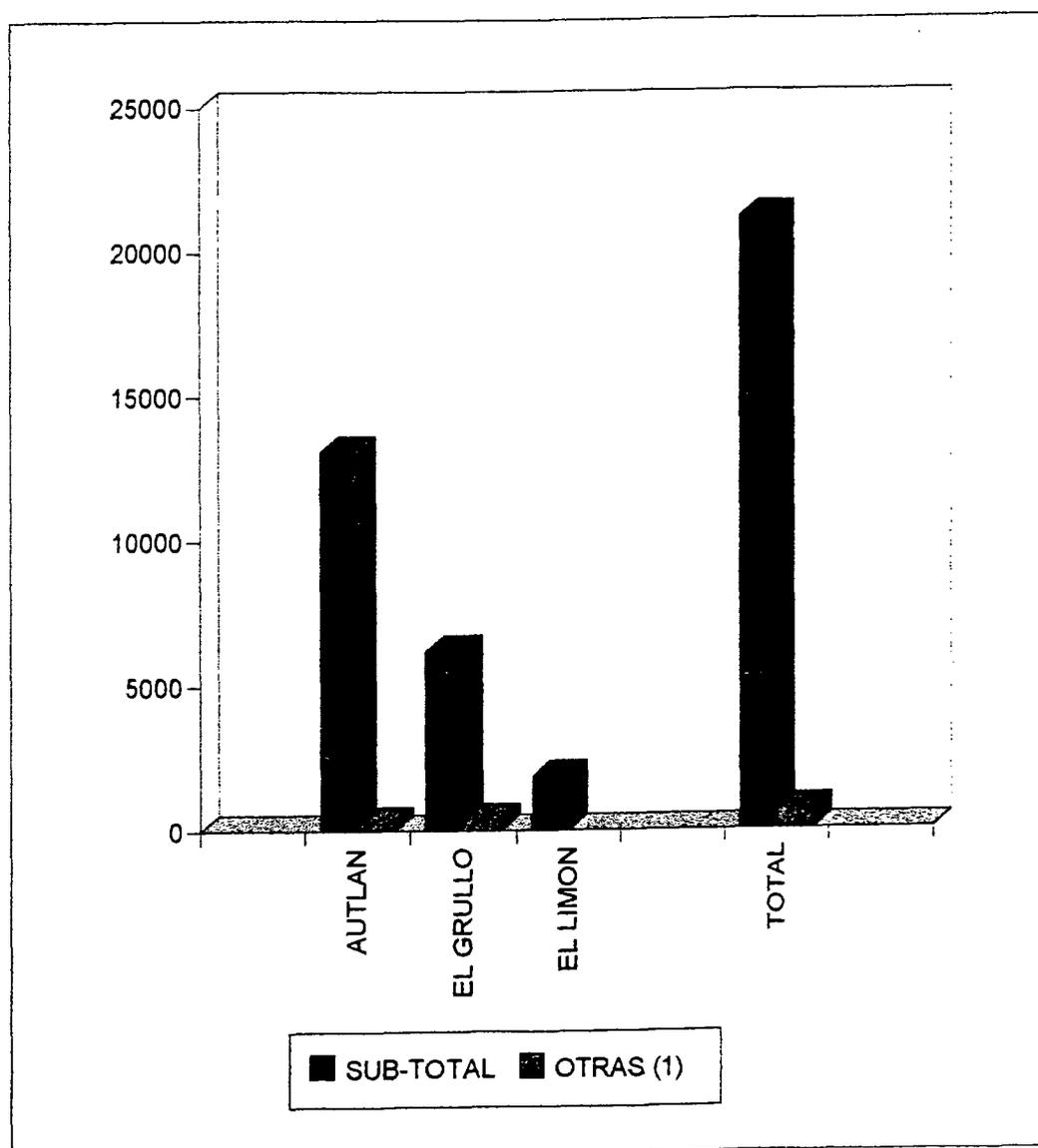


GRAFICA No. 1

SUPERFICIE DEL VALLE DE AUTLAN EL GRULLO

MUNICIPIOS SUB-TOTAL OTRAS (1)

AUTLAN	13101	280
EL GRULLO	6198	385
EL LIMON	1854	
TOTAL	21153	665

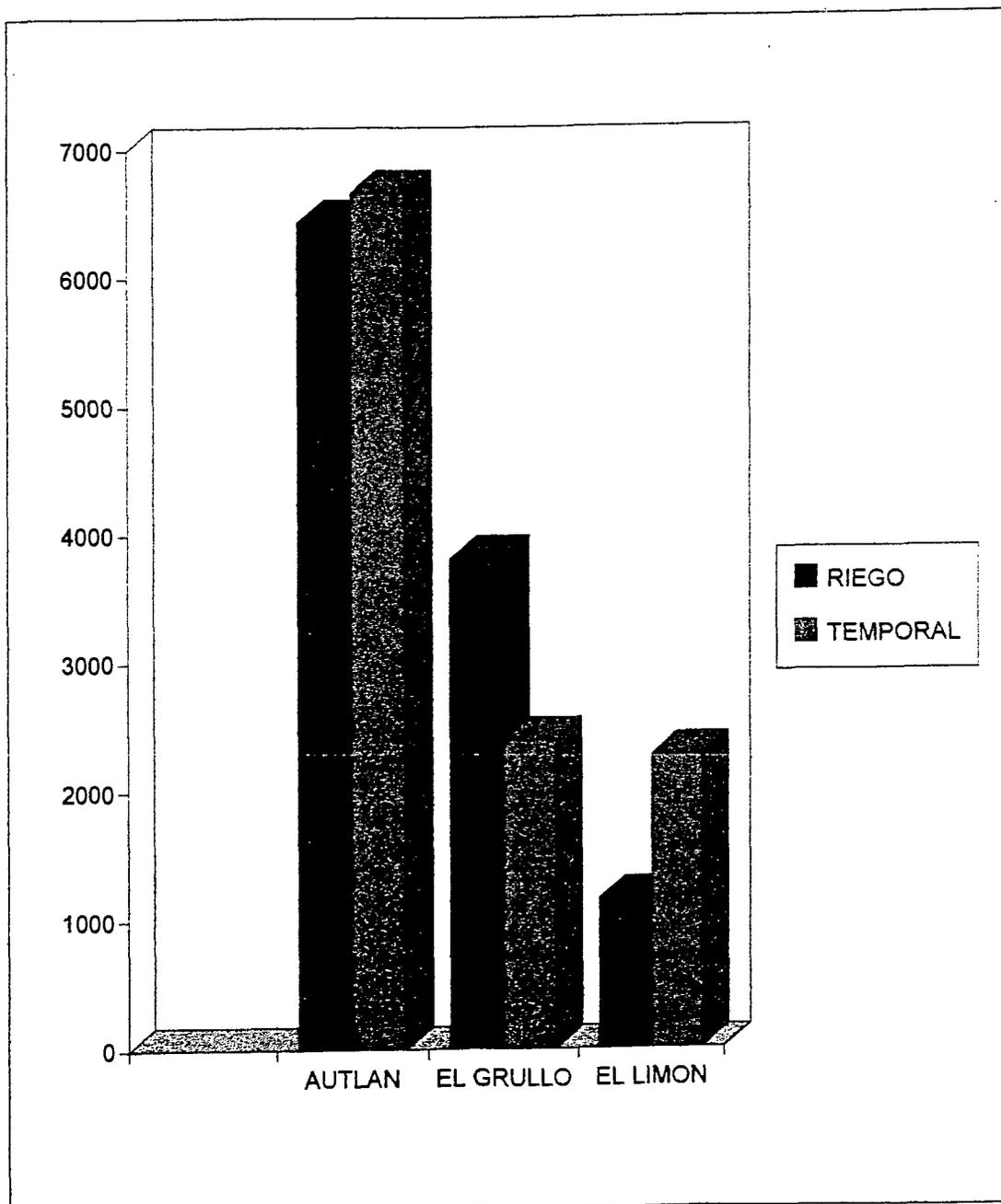


(1) CORRESPONDE A ASENTAMIENTOS URBANOS Y EL RIO AYUQUILA
FUENTE: SARH,DDR No. V, 1992

Gráfica No. 1-1

SUPERFICIE DE RIEGO Y TEMPORAL

	RIEGO	TEMPORAL
AUTLAN	6437	6664
EL GRULLO	3807	2391
EL LIMON	1155	2270



FUENTE: SARH, DDR No. V

El 35% de esta área la componen suelos de séptima categoría en las cuales solo es posible la explotación forestal y asociaciones especiales de vegetación, el 15% restante lo conforman las laderas de esta zona y su uso potencial es el pecuario.

2.4 HIDROLOGIA.

El sistema hidrológico de Autlán forma parte de la cuenca del río Ameca y pertenece a la región hidrológica Pacífico centro.

Dos arroyos intermitentes cruzan la población el Coajinque de oeste a suroeste y el Cangrejo al que se le une el Jalocote de noroeste a este.

Hacia el sureste, sobre el Valle agrícola, se extiende una red de canales para riego, las características geológicas de la zona favorecieron la concentración de aguas subterráneas aprovechadas por un sistema de numerosos pozos

El área inundable al noroeste de la Ciudad ha sido protegida por un bordo de contención que desvía las aguas del Cuajinque.

El Valle de Autlán-El Grullo cuenta con 11,399 Ha. de riego y 11,325 Ha. de temporal

2.5 VEGETACION.

La vegetación dominante según Rzedowski y Mc Vaugh, es de bosque tropical deciduo y una baja porción de bosque de pino y encino en las partes altas. En la región oriente existe matorral espinoso y mezquite y no existe una vegetación muy uniforme debido a que la mayoría de las tierras son agrícolas, de temporal y riego permanente y semipermanente y aún así podemos notar en los cercos de los predios mezquites y guamuchil principalmente.

2.6 FAUNA .

La zona de estudio, es habitat natural de gran diversidad de especies, entre las que podemos mencionar a: Odocoileus virginianus (Venado cola blanca), Sylvia gus ssp (Conejo), Urocyon cinerevargentus (Zorra), Canis latraus (Coyote), Seiurus spp (Ardilla), Conepatus esoleicur (Zorrillo), Tuza sofer (Tuza), Melleagris gallopavo (Choncho o guajolote silvestre), Procyon lotar (Mapache), Campephilus imperial (Pájaro carpintero), Buteo ssp (Gavilanes), Buho virginianus (Buho o Tecolote), Golinus virginianus (Godomiz), Leptotila verreFauxil (Paloma de alas blancas).

CUADRO No. 1

VEGETACION COMUN EN EL VALLE DE AUTLAN

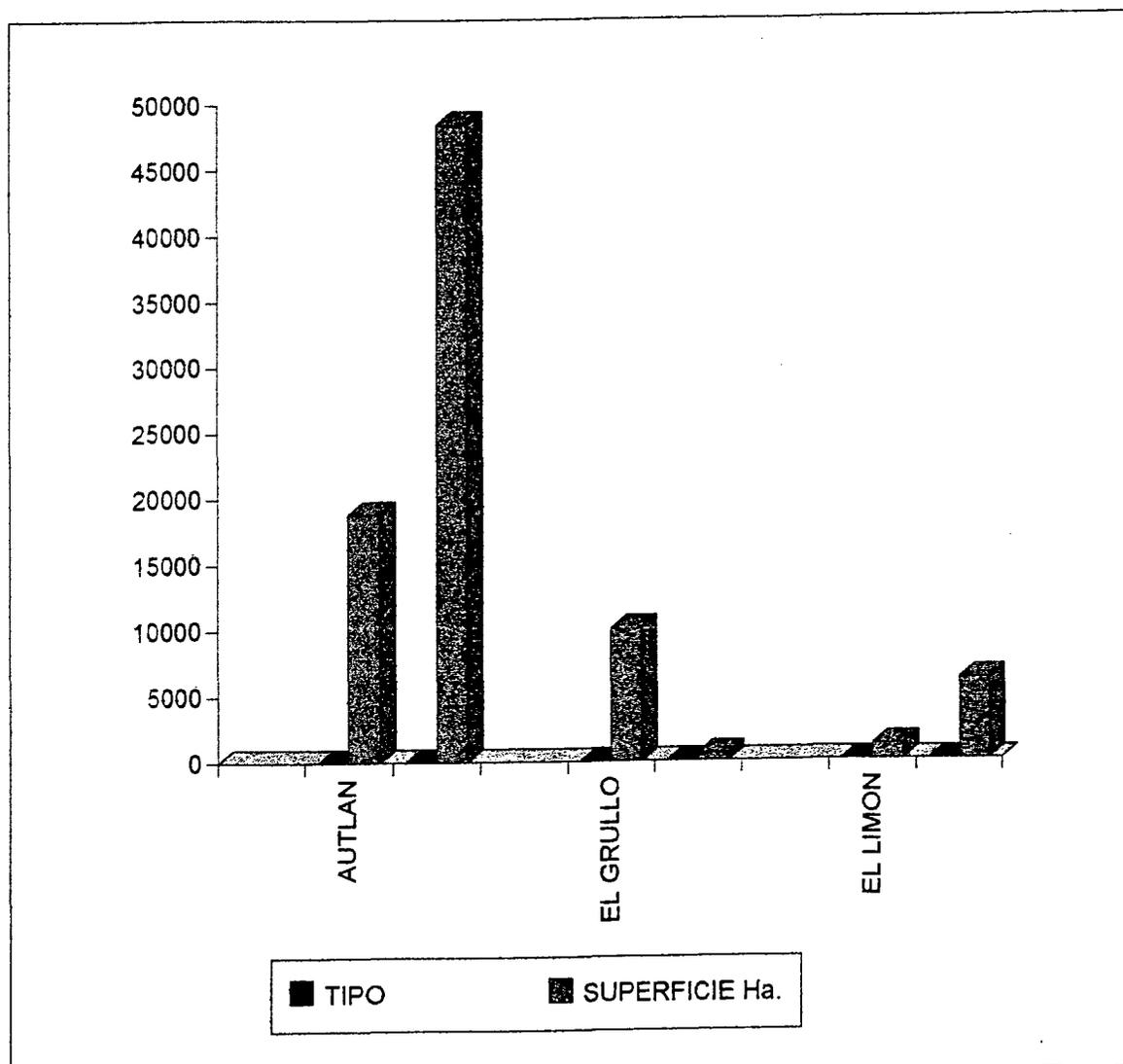
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Madera, taninos
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	fruto con forraje
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	perfumeria taninos
Pitayo	<i>Lemaireoceres spp</i>	fruto comestible
Nopales	<i>Opuntia spp</i>	forraje,verdura
Pinos	<i>Pinus spp</i>	madera,papel
Encinos	<i>Quercus spp</i>	madera,carbón
Pinabete	<i>Tamarix spp</i>	reforestación
Eucaliptos	<i>Eucalyptus spp</i>	posteria,reforestación
Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	madera,taninos
Primavera	<i>Roseodendron donnellsmithii</i>	madera

FUENTE: ELABORACION PROPIA

GRAFICA No. 2

USO DEL SUELO FORESTAL

MUNICIPIO	TIPO	SUPERFICIE Ha.
AUTLAN	SELVA	18787
	BOSQUE	48472
EL GRULLO	SELVA	10040
	BOSQUE	530
EL LIMON	SELVA	1149
	BOSQUE	6104



FUENTE: SARH, DDR No. V

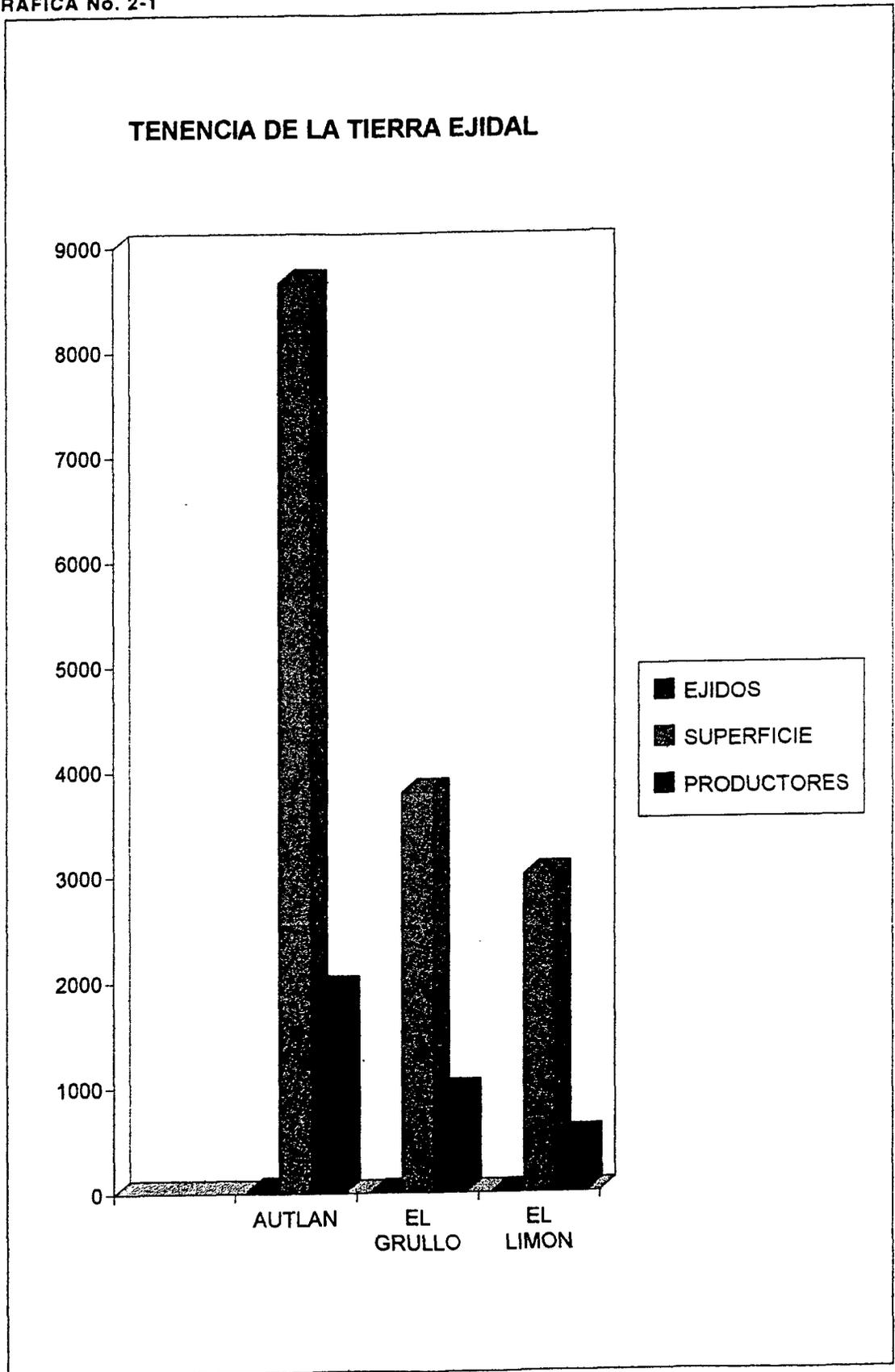
TENENCIA DE LA TIERRA EJIDAL

MUNICIPIOS	EJIDOS	SUPERFICIE	PRODUCTORES
AUTLAN	28	8665	1938
EL GRULLO	9	3796	950
EL LIMON	7	3007	514

TENENCIA DE LA TIERRA EN PEQUEÑA PROPIEDAD

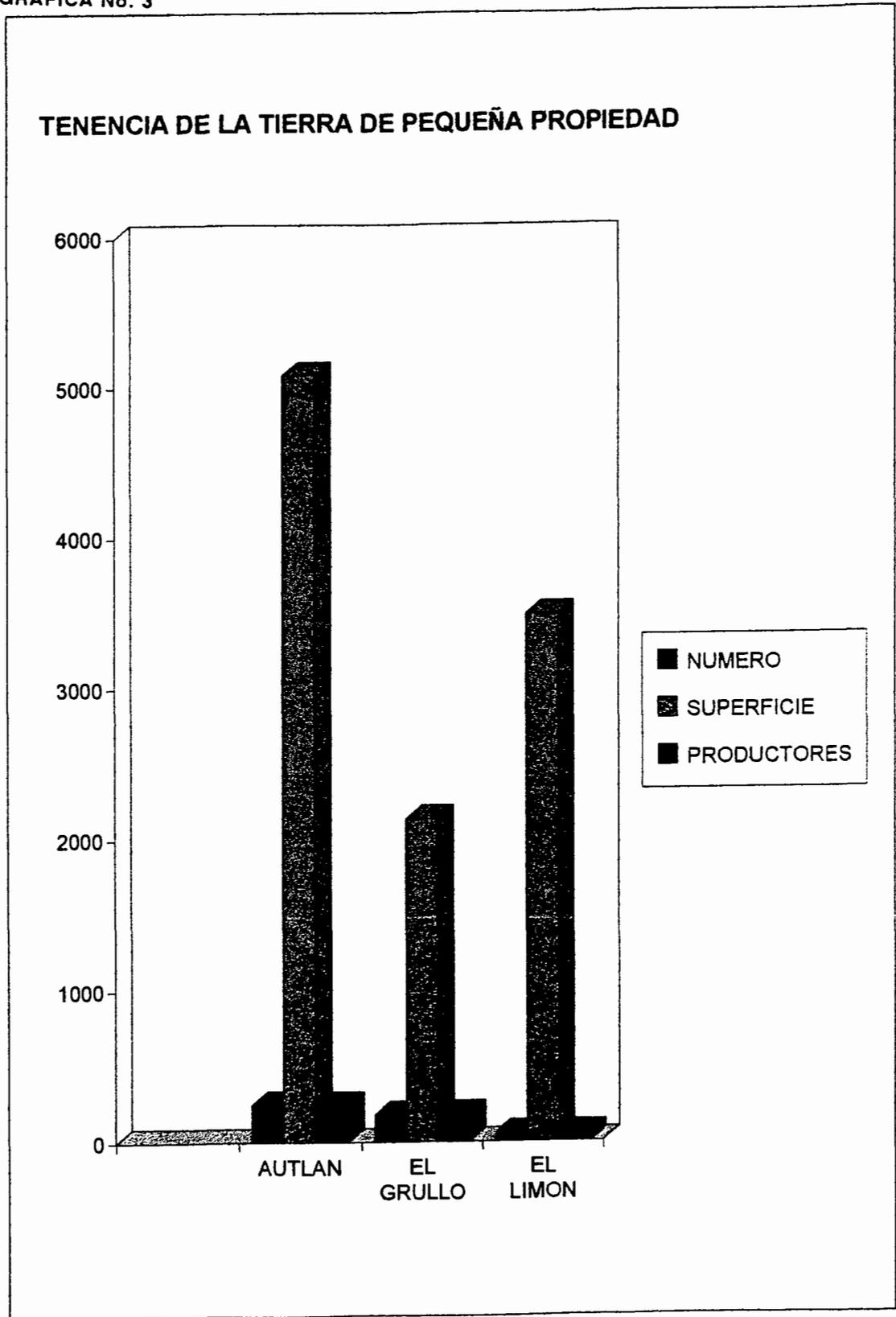
MUNICIPIOS	NUMERO	SUPERFICIE	PRODUCTORES
AUTLAN	249	5085	245
EL GRULLO	180	2136	180
EL LIMON	51	3490	51

GRAFICA No. 2-1



FUENTE: DISTRITO V, EL GRULLO JALISCO

GRAFICA No. 3



FUENTE: DISTRITO V, EL GRULLO JALISCO

3. DATOS HISTORICOS SOBRE EL CULTIVO EN EL VALLE

En 1968 y 1969 llegaron a los Municipios de Autlán y El Grullo del Estado de Jalisco, enclavados en la cadena montañosa de la Sierra Madre Occidental, representantes de compañías agroexportadoras Norteamericanas, que tenían en mente sembrar cultivos hortofrutícolas para comercializarlos en los Estados Unidos. Ellos identificaron nuevas potencialidades agrícolas del Valle para responder a fines, que anteriormente no habían sido concebidos e implementados; ellos, desarrollaron una estrategia para actualizar dichas potencialidades, apoyándose en una experiencia amplia en este tipo de agricultura en Estados Unidos y en otros lugares de México. Para realizar esta tarea contaban con abundantes recursos financieros y con una tecnología que les permitió producirlos en gran escala; por último, contaban con los vínculos comerciales necesarios para exportar directamente en los Estados Unidos.

En Autlán, se inició en los cultivos de exportación a través de una de las compañías agroexportadoras Norteamericana más importantes que operaban en México a fines de los años sesenta: Griffin and Brand, Co.

Al hacer un recorrido en la región en 1969 por los diferentes rincones del Valle de Autlán y El Grullo fueron a la oficina regional de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, donde le permitieron consultar la información sobre las temperaturas, las condiciones hidráulicas (precipitación y mantos acuíferos del subsuelo) y las características agrícolas del área. Esta oficina tenía una información amplia y bien ordenada debido a los estudios que se hicieron antes de iniciar la construcción de la presa y del sistema de riego.

Se visitó algunos de los agricultores para informarse de las características de la historia agrícola del Valle que le interesaban como: Los cultivos que se había sembrado desde que tenía noticia, la tecnología que se utilizaba, el tamaño de las propiedades privadas, los problemas agrarios, los mercados en los que se vendía la producción.

Al enterarse de que había un grupo de pequeños productores que con el agua de una manantial de la sierra que además surtía también de agua potable a la población venían sembrando hortalizas, se interesarón

mucho en entrevistarse con ellos y se buscó quien lo introdujera con el productor que sembraba en mayor escala; este productor había llegado a cultivar hasta tres hectáreas de jitomate. Se reconoció que las experiencias de estos productores, le permitieron concretar sus planes de inversión, al conocer las plagas y enfermedades que se presentaban, en estos cultivos y las fechas precisas de siembra que se podían manejar en la región. Esta última información es fundamental para una compañía, ya que, de no tenerla debe hacer experimentos en pequeña escala en diferentes épocas del año, hasta encontrar la mejor época en la que puede contar con las condiciones climáticas más favorables de la región, que le permitan obtener los rendimientos más altos y la fruta de mejor calidad. En conversación con el productor local antes mencionado, se supo sobre las fechas precisas de siembra de cada cultivo, sobre las semillas, la tecnología, las plagas y las maneras de combatirlas, sobre los rendimientos y sobre los mercados. Con base en esta información pudo tener idea sobre que familias de cultivos hortofrutícolas podían sembrarse con mejor resultado en el área; además, pudo valorar cuál era el nivel de competitividad que podía esperar de estos productores.

En particular, quería obtener una información más exacta, y cuales eran las fechas de siembra de los diferentes cultivos hortícolas. Se tenía un calendario muy preciso sobre las épocas del año, fechas importantes para la compañías en los que ciertas frutas y hortalizas tradicionalmente se escasean en el mercado Norteamericano. En estos días y semanas los precios se disparaban y la compañía a la escasez, se encuentra en serios problemas para satisfacer la demanda de sus clientes más estables; a ellos podía venderles "a precio de oro" las frutas y hortalizas que ellos demandaban. Si era posible sembrar en Autlán durante estas fechas cuando por problemas climatológicos en algunos estados de México y en Estados Unidos no es posible hacerlo.

Al llegar a Autlán se hizo una lectura de las posibilidades que presentaba el área para desarrollar una producción hortofrutícola en gran escala. Esta lectura se elaboró a partir de la propia experiencia personal, pero también, como se señala anteriormente, de las experiencias de los diferentes agricultores del área.

Lo que más gustó de la zona es que no llovía para ser uno el que domine la situación del campo. Las corrientes de aire hacen que camine el agua

Otra cualidad que se combinaba con el clima, era el tipo de suelo: se buscaban las tierras bermejas. Las tierras de los alrededores de Autlán son semiarenosas. Aquí el drenaje es increíble, porque llueve y puedes entrar inmediatamente después a fumigar (para prevenir las enfermedades de hongos).

Junto con las cualidades hidráulicas y del suelo, se encuentran el clima y la temperatura: El otro factor que el valle tiene a su favor es la altura de 1000 metros sobre el nivel del mar.

Esta combinación de cualidades, que permitía planificar la siembra de hortalizas en relación con las épocas de demanda de estos productos en el mercado, no la encontraba en el sistema de riego. En este último, solo se desarrollarían ciertos cultivos hortícolas principalmente el melón, durante la temporada de invierno. De hecho, el área de Autlán pudieron realizarse una gama mayor de cultivos hortofrutícolas, en varias etapas, durante las temporadas de verano-otoño e invierno-primavera. Estos cultivos eran: jitomate rojo, diferentes tipos de calabaza tierna, chiles picosos, chile morrón, berenjena, cebolla, melón, pepino y sandía.

La compañía, contaba con una experiencia amplia en la perforación de pozos, debido al tiempo que pasó en la región lagunera, donde una buena parte de la agricultura comercial desde los años cuarenta se riega con base en pozos. Por otra parte se tenía información de la Secretaría de Recursos Hidráulicos sobre el manto freático del valle y se "había asegurado de que tendría un abastecimiento de este líquido (agua) por un buen tiempo"; esto es durante el tiempo necesario para recuperar las inversiones.

La compañía al describir su llegada al valle, resaltó constantemente el hecho de haberse encontrado con una situación desoladora y con productores con una experiencia agrícola no solamente distinta, sino inferior a la que se tenía. En sus términos la agricultura en esta región se encontraba "medio arcaica".

La Compañía dispuso del dinero suficiente para rentar tierras, perforar pozos, instalar equipo de riego, nivelar terrenos, hacer caminos, pagar maquilas a los propietarios de tractores e iniciar la primera siembra de hortalizas en el área temporalera de Autlán.

A los agricultores de propiedades privadas que tenían tierras de temporal se les ofreció un contrato de renta por cinco años. El trato que estableció con ellos fue de la siguiente manera: la renta se pagó a \$1,330.- pesos por hectárea, cuando en ese tiempo pagaban por las tierras de temporal \$ 1000.- pesos por una "yunta" (4.5 has. aproximadamente), además, se ofreció al propietario que al término de los cinco años, todas las inversiones que hacía para irrigar la propiedad como desmonte, nivelación, perforación y el equipo de bombeo, quedando en su beneficio.

Con base en este "contrato inaugural" la compañía obtuvo durante un tiempo óptimo, el máximo beneficio de una nueva tierra que nunca había sido sembrada con hortalizas.

Esta tierra podía explotarla intensivamente con cultivos hortofrutícolas, frecuentemente de la misma familia, sin que en este plazo le afectara el progresivo empobrecimiento del suelo. Al terminar el contrato de cinco años la compañía, siguiendo una práctica arraigada de expansión conquista, podía buscar una nueva tierra y establecer un nuevo contrato.

Los agricultores al ver los resultados de las perforaciones que había hecho la compañía y el desarrollo de cultivos de un mayor valor comercial a los que se desarrollaban, actualizaron su conocimiento sobre las posibilidades agrícolas del valle y proyectaron nuevas prácticas, que restarían influencia a las compañías. Los agricultores con terrenos mayores de 30 hectáreas solicitaron y obtuvieron créditos de la banca privada para perforar nivelar y adquirir el equipo de bombeo. En unos, casos, rentaron sus propiedades a nuevas compañías norteamericanas que llegaron al año siguiente al valle de Autlán y de esta manera, año con año y posteriormente ciclo por ciclo se negociaron los incrementos al precio de la tierra. Después de los primeros seis años de haberse introducido esta agricultura en Autlán, el precio de la tierra irrigada con pozos era similar al que se manejaba en otras regiones agrícolas de México, como Culiacán, donde se produce la mitad de las exportaciones mexicanas de cultivos hortofrutícolas (CNPH 1990). En otros casos los productores comenzaron a sembrar mango, aguacate, melón y pepino para el mercado nacional y de exportación; posteriormente se sembraron caña de azúcar y jitomate. La producción agrícola se diversificó. A partir de que los propietarios sembraron sus terrenos, las compañías se vieron limitadas para acceder a estas

propiedades y debieron de enfrentar un incremento en el precio de la tierra de aquellas propiedades mayores de 30 hectáreas que deseaban rentar. Los propietarios de estos últimos, no sólo aumentaron el precio sino pusieron condiciones tales como el pago de la renta en dólares, o buscaron negociar la renta de sus tierras con un cierto porcentaje de la producción bruta o de las utilidades de las compañías. Estos, por su parte recurrieron a formas de contrarrestar esta presión y la principal fue extenderse a las tierras de los pequeños productores ejidales de cuatro, ocho y doce hectáreas de temporal. De esta manera las compañías pudieron formar unidades de 60 a 90 ha. en tierras ejidales.

Al término del contrato de renta de cinco años, los seis, ocho y hasta quince ejidatarios recuperaron sus tierras con acceso al agua de pozo y desarrollaron diferentes estrategias. En unos casos sembraron cultivos comerciales como caña de azúcar, sorgo, maíz y frijol, apoyándose en el financiamiento que recibían del ingenio establecido en la región a fines de los años sesenta y de agencias estatales. Algunos rentaron sus parcelas a agricultores locales. Deseo agregar que en algunos casos el desencanto de los ejidatarios al término de los cinco años fue muy grande, debido a que el volumen de agua del pozo que obtuvieron disminuyó notablemente, debido a una deficiente construcción de los pozos, las compañías abarataban costos al ademarlos y a que sobre explotación del manto acuífero por parte de estas compañías produjo que aquellos pozos con una profundidad menor se quedaran prácticamente sin agua.

CONTRATACION DE MANO DE OBRA

En primer lugar habrá que mencionar algunos elementos que tienen que ver con la producción y comercialización de estos cultivos que se presentan a productores y trabajadores como límites y posibilidades a sus iniciativas y a las negociaciones que establecen entre sí, a partir de una relación salarial.

Las compañías productoras de frutos y hortalizas son muy vulnerables a una demanda de mano de obra durante el ciclo de cultivo y particularmente durante la cosecha, que es cuando mayor cantidad de personal eventual contratan. Esta situación se debe a que éstos cultivos son muy intensivos en mano de obra.

Un número insuficiente de trabajadores tendría repercusiones graves e inmediatas en el volumen de producción y en la calidad de los frutos, debido al nivel de exigencia en tamaño, forma, color y sabor de la fruta que se dirige al mercado internacional. En estos últimos, los criterios de calidad de los frutos juegan un papel fundamental en el precio que alcanzan.

Ahora bien, en el caso de una disminución de la productividad y de la calidad de la fruta, la compañía pierde su principal arma de defensa para enfrentar la marcada inestabilidad de los precios de estos productos perecederos. Por tal razón es crítico para los productores de estos cultivos contar con los trabajadores necesarios para realizar cada una de las actividades, en el tiempo preciso. Una tarea realizada a destiempo, deshierbe por ejemplo implicaría mayores costos realizarla la hierba enraíza y repercutiría sobre el volumen y la calidad, un número insuficiente de trabajadores en el momento de la cosecha llevaría a una maduración de la fruta en la planta implicaría que la fruta madura se tendría que tirar y que el precio promedio al que se comercializaría el resto sería más bajo al que alcanzaría en situaciones normales, por el hecho de tener una "menor vida de anaquel".

Otro elemento que habrá que señalar es que debido a que las demandas de trabajadores es muy variable a lo largo del ciclo agrícola y a que el costo de la mano de obra representa entre un 20% y un 35% de los costos de producción, los hortofruticultores de estos cultivos tratan de ahorrar lo mayor posible en este renglón. Por tanto, sólo van a contratar de manera estable a aquel personal que cuenta con una capacitación en ciertas tareas como: Operadores de maquinaria agrícola, industrial y de transporte, "mayordomos" estos son responsable de manejar una unidad de producción o rancho (alrededor de 60 Ha.) y el personal administrativo para realizar la contabilidad, el grueso de los asalariados serán contratados estrictamente en los días en los que exista trabajo para ellos. Estos, por su parte, tratarán de extender su período de contratación y resumir a distintas estrategias para incrementar su ingreso como: exigir que a los niños se les pague el mismo salario que a los adultos, cambiarse de patrón cuando exista otro que pague más, presionar a este último a pagar un salario más alto, exigir un trato correcto por parte de los mayordomos y patrones.

4. DESARROLLO GENERAL DEL CULTIVO.

4.1 MORFOLOGIA DE LA PLANTA.

El jitomate (Lycopersicon esculentum, Mill) es un fruto comestible casi redondo, blando, de tamaño que varía entre el de una ciruela y el de una manzana, de color rojo cuando está maduro; piel suave y lisa es rico en vitamina C; los cultivadores han producido muchas variedades mejoran su sabor, tamaño y resistencia a las enfermedades; por lo regular se cosechan cuando todavía están verdes y maduran camino del mercado, aunque los destinados a conservas se recogen maduros.

Pertenece a la Familia de las Solanáceas, orden Tubifloras; planta herbácea, Americana de origen, con tallos de uno a dos metros de longitud, vellosos, huecos y ramosos; hojas ecortadas en segmentos dentados; flores amarillas en racimos sencillos; su fruto es el jitomate; sus múltiples variedades se cultivan tanto en huertos como en grandes plantaciones industriales.

La semilla es ovalada y aplanada, con tamaño promedio de 3.5 mm. de longitud. La cubierta protectora conocida como testa, es de color café pálido y se encuentra envuelta por una capa muy fina de falsos pelillos, que más bien son remanentes de células suberizadas, provenientes de la pared celular.

Para que el proceso de germinación ocurra, la semilla debe absorber agua e hincharse y el primer signo de germinación se presenta cuando la pequeña y blanca radícula, o raíz inicial, crece a través de la testa. A medida que la radícula presiona hacia el interior del suelo, el hipocotillo (tallo) toma la forma de bastón y empieza a crecer haciendo presión para romper la superficie del suelo. Una vez que ha emergido a la superficie y en contacto con la luz, el pequeño talluelo adopta la posición erecta.

La planta del jitomate generalmente posee una raíz principal definida, pero también presenta abundancia de raíces laterales de naturaleza fibrosa. El sistema radicular es robusto y puede crecer hasta una profundidad de 1.80 mts. en el subsuelo.

Las hojas son grandes, compuestas divididas, de diferentes tonos de color verde y distinta forma según la variedad, en las axilas de las



hojas se forman las yemas que producen tallos secundarios de importante desarrollo y capacidad productiva.

A partir del tallo principal, la planta de jitomate se desarrolla una sucesión de brotes laterales, conocido como crecimiento simpódico.

Existen dos hábitos de crecimiento ampliamente conocidos en las plantas de jitomate, que se denominan como indeterminado y determinado.

El hábito indeterminado se usa para describir el tipo de crecimiento simpódico en donde una yema lateral está siempre disponible a continuar el desarrollo vegetativo.

El hábito determinado desarrolla la primera inflorescencia y un nuevo punto de crecimiento en la forma normal; pero también hay una tendencia en las subsiguientes ramas laterales, a terminar en una estructura floral, en donde no habrá desarrollo de un nuevo punto de crecimiento. En estas plantas, el desarrollo vegetativo es limitado y se detiene para finalizar en un racimo floral que produce la forma característica de hábito arbustivo.

El racimo floral o inflorescencia del jitomate, está compuesto de una sucesión de ejes, cada uno portador de una flor; el pedúnculo es capaz de ramificarse una o más veces y esto puede ocurrir en casi cualquier parte del racimo.

La flor del jitomate es de color amarillo brillante. El cáliz y la corola están compuestos de 5 sépalos y pétalos, respectivamente. Las anteras que contienen el polen se encuentran unidos formando un tubo de cuello angosto que rodea y cubre el estilo y estigma; dicho arreglo asegura el mecanismo de autofecundación, ya que el polen se libera de la parte interior de la antera.

El fruto se clasifica como una baya carnosa que contiene abundantes semillas. Cada semilla se encuentra cubierta por una sustancia mucilaginosa llamada placenta, contenida en cavidades o lóculos.

El número de lóculos que contiene el fruto es variable, desde dos lóculos (bilocular), hasta tres o más lóculos (multilocular).

Hay una variabilidad muy grande de tamaño y forma del fruto. En especies silvestres es común encontrar frutos muy pequeños, que miden un centímetro de diámetro.

4.2 PREPARACION DEL TERRENO.

La actividad agropecuaria en su ramo agrícola se inicia básicamente con una buena preparación del terreno ya que es indispensable para el mejor desarrollo del cultivo que se va a implantar y romperle el ciclo a los insectos que tienen como hospedero el suelo.

4.2.1 DESVARE.

Labor útil para demenzar e incorporar los residuos del cultivo anterior, propiciar su descomposición y prevenir la multiplicación de plagas.

Es preferible realizar dicha incorporación cuando el terreno está ligeramente húmedo e inmediatamente después de haber cosechado o utilizado los esquilmos.

4.2.2 RASTRA.

Rompe los terrenos por medio de discos de acero. Mezcla muy bien el suelo, juntando los elementos vitales para la planta. Nivelada la tierra, aerea el suelo, mata las malezas, prepara la tierra para sembrar o para arar.

En nuestro caso nos sirve para incorporar la soca del cultivo anterior y ayudamos a mejorar las condiciones del porcentaje de materia orgánica; facilitando al no haber malezas y residuos para el trabajo posterior.

El número de rastras que se dan depende de varios factores como pueden ser; si hay lluvias tendremos más malezas por lo tanto serán necesario más pasos de rastra, hasta lo marcado del terreno.

4.2.3 SUBSUELO

El arado de subsuelo rompe el suelo para que el agua pueda pasar en los espacios abiertos y se almacenan.

El prensado constante que producen los tractores pesados y los implementos tienden hacer los suelos impermeables al agua, aflojando estos suelos compactos con un arado de subsuelo prensado se han logrado aumentos considerable en la producción.

El arado de subsuelo trabaja mejor cuando el suelo está duro y seco; porque se rompe y se desmorona. Y si la tierra está mojada, solo hace una zanja compacta de poca utilidad.

4.2.4 BARBECHO

El arado pulveriza, aerea, y afloja la tierra. Generalmente también en tierra rastros y los mezcla con la misma tierra. Volteando completa o parcialmente la tierra, se llevan a la superficie nuevas sustancias nutritivas para los nuevos cultivos.

Es muy importante conocer todo lo que se refiere al arrastre de los arados porque es el trabajo más pesado que hace el tractor.

El tiempo que dura la tierra así después del barbecho depende del temporal. Ya que después de este trabajo no ha llovido conviene esperar hasta que llueva para que se humedezca la tierra y pueda efectuarse favorablemente el siguiente trabajo que es la rastra. Si el tiempo lo permite se da otro paso de barbecho.

4.2.5 NIVELADA.

Es el siguiente trabajo que se hace para emparejar la tierra de los huecos que quedan después de rastrear. Hay dos maneras de nivelar dependiendo de las condiciones o irregularidades del terreno, si el terreno es medianamente parejo se hace con un implemento que se llama Longplane que realiza pequeños cortes y su función es de arrastrar la tierra. Una segunda manera se hace con el implemento

llamado escrepa que puede estar equipada con sistema de rayo laser y con la cual se hacen cortes grandes en los terrenos que sufren de grandes pendientes y desniveles prolongados se tiene una gran capacidad de corte y se puede transportar a distancias considerables la tierra una vez que se llena la escrepa depositandola donde es necesaria para lograr la pendiente óptima aprovechando la exactitud que nos da el sistema de rayo laser, lograndose con este objetivo multiples ventajas pero principalmente el uso adecuado del agua.

4.2.6. MARCADA Y FERTILIZADA.

Este paso nos va a servir para establecer el cultivo del jitomate con las distancias requeridas para su mejor desarrollo, en este caso va a 1.80 m. entre surco y surco. Son 8 surcos para formar una cama y 4.00 m. la calle donde se utiliza para entrar con la fumigadora y a recolectar la fruta.

El equipo está preparado según las necesidades del agricultor, en algunos casos se surca y fertiliza al mismo tiempo.

Como su nombre lo indica la función de este equipo es tirar la cantidad necesaria de fertilizante, hacer los surcos a la distancia requerida según el caso.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO: una tolva de capacidad para 500 kg. de fertilizante que lleva dos gusanos que al hacerlos girar con el tractor y un motorcito que es accionado al conectarse con la baja de válvulas del hidraulico y donde se regula la cantidad necesaria de fertilizante a tirar. Esta tolva va montada sobre dos barras paralelas, la barra delantera lleva dos timones rectos corredizas para regular la profundidad a que se quiera el fertilizante y ademas dos marcadores que nos sirven para las calles que quedan entre cama y cama, la barra trasera lleva cuatro timones curvos con rejas, el tamaño de la reja puede variar según lo alto que se quiera que quede el surco, llevando también dos marcadores que nos sirven para determinar la distancia entre surco y surco.

4.3 EPOCA DE SIEMBRA.

El período de siembra de jitomate, queda comprendido entre los meses de julio a diciembre y se realiza en el valle de Autlán casi

totalmente en invernaderos de plástico. Cuando las siembras se realizan del 20 de julio al 10 de agosto, se tienen los mayores rendimientos; sin embargo, el productor siembra antes o después, con el objeto de producir cuando se tiene mejor precio.

El período de siembra se divide convencionalmente en dos etapas: la temprana, que comprende las siembras efectuadas en julio del 1 al 20, la tardía del 20 de julio al 10 de agosto.

En Autlán se sugiere la siembra de variedades de crecimiento indeterminado en la etapa tardía y de crecimiento determinado en la etapa temprana. Es importante considerar que en la etapa tardía, no se sugieren las variedades con crecimiento determinado, porque actualmente producen menos que en la etapa anterior.

La diferencia entre cultivar una variedad comercial y un híbrido, se debe a que en los cultivares la semilla se produce con polinización natural; en cambio en los híbridos, la semilla se produce por el cruzamiento de dos progenitores; uno femenino, mediante la eliminación de las anteras (emasculación), y el otro masculino, que provee de polen que se deposita en el estigma del progenitor femenino.

En los inicios de esta zona hortícola, el cultivo se hacía por medio de siembra directa en el cual se utilizaba una gran cantidad de semilla a base de variedades, de polinización libre, al paso de los años y buscando una mayor producción se optó por producir las plantulas en invernaderos y a su vez suprimir las variedades de polinización libre, por variedades híbridas.

4.4 PRODUCCION DE PLANTULAS.

4.4.1. INVERNADEROS.

Actualmente en el valle de Autlán se ha generalizado el uso de invernaderos con cubierta de plástico, para la obtención de plántulas de jitomate en charolas de poliestireno, todo que es más eficiente que los almacigos comunes a campo abierto como se utilizaba anteriormente.

La función de los invernaderos es producir la planta en las mejores condiciones de desarrollo, sanidad y vigor.

DESCRIPCION.

Un invernadero mide 96 metros de largos, 8.0 metros de ancho, es a dos aguas cuya altura al centro es de 2.50 metros y la mínima de 1.80 metros. Consiste de una armazón lateral de tubos galvanizados de 3 pulgadas de diametro; de 1.5 metros de altura libre, unidos con madera. La cubierta superior esta formada con plástico de 0.602 milímetros de espesor. El plástico descansa en tubos galvanizados de 3 centímetros de diámetro, formando un arco que se apoya en los tubos laterales. Los plásticos deben de tener ciertas características en cuanto a grosor, pigmentación, ya que no cualquiera es adecuado para el invernadero, puesto que los rayos solares al pasar por el, si no es el adecuado originaria problemas en la planta.

En las paredes laterales se mantiene cerrada mediante unas cortinas de malla sombra cuya función es una adecuada ventilación y no permitir la entrada de los insectos, el caballete y al frente también van cubiertas con la malla de sombra.

En la parte interior se colocan mesas de angulo a ambos lados de un pasillo de aproximadamente 1.50 metros de ancho, hileras de charolas de poliestireno con cavidades de una y media pulgada en la parte superior y de forma piramidal, en la parte inferiores. Las charolas descansan sobre las mesas de angulo y en cada una de las filas se acomodan de 10 charolas con 200 cavidades cada una por lo que se pueden obtener 2860 charolas y que nos da un total de 572,000 plantas por siembra en cada invernadero.

Ademas se cuenta con una pila aforada con capacidad de 2,500 lts. de agua, que se utiliza para regar el invernadero, con una bomba de 10 galones accionada por un motor de 5 HP. linea de tubo de 3/4 pulgadas hasta el centro del invernadero, y con manguera cubrimos la otra mitad, un carro con 2 brazos y con 15 boquillas de cada lado para hacer el riego uniforme.

Se pone una capa de 10 cm. de jal en el piso, cuya función es la de retener el agua que cae de las charolas y como sabemos que tiene la propiedad de conservar la humedad, logrando con ello una temperatura adecuado.

Se colocan trampas de color amarillo a lo largo del invernadero, dichas trampas se hacen de plástico colocadas en un bastidor de madera, y en el plástico se unta grasa industrial, para que con las temperaturas

altas no haya escurrimiento.

Se ponen termómetros dentro del invernadero para estar checando las temperaturas cada hora desde las 8:00 A.M. a las 6:00 P.M. para determinar las temperaturas máximas y mínimas diario.

Se elimina toda la maleza presente en los alrededores de los invernaderos, ya sea con herbicida o manual se desinfectan los módulos con captan, cobre y detergente.

4.4.2. DESINFECCION DE LA SEMILLA.

Se deben utilizar variedades mejoradas de preferencia a los virus presentes en la región debidamente envasados. Si se utiliza semilla de procedencia dudosa aplicar el siguiente tratamiento: lavar la semilla durante 10 minutos con sustancias jabonosa que se prepara de la siguiente forma (10 lts. de agua, 500 grs. de fosfato trisodico y 2 kg. de jabón de pan) se pone a calentar en pedazos el jabón hasta que se disuelva y antes de que se enfríe se adiciona el fosfato trisodico, se agita vigorosamente. Posteriormente en un frasco de vidrio de 5.0 lts. se disuelve con agua lo de 4 dedos de la sustancia jabonosa y se introduce una libra de semilla de hortaliza para agitarse durante 10 min., después se enjuaga con abundante agua y se adiciona 2.0 gr. de captan; se recomienda lavar solamente la semilla que se va a sembrar ese día.

4.4.3. PREPARACION DE LAS CHAROLAS.

Las charolas se llenan con material estéril llamado Peet-moss, compuesto de musgo y otros ingredientes, previamente humedecidos. Este material estéril, por no existir comercialmente en el país, se importa de los Estados Unidos de Norteamérica, a altos costos. Haciendo historia hace 20 años cuando se empezaron a construir los primeros invernaderos el material que se utilizaba era este y el costo era de 15 dolares el saco que se llenaban 30 charolas aproximadamente, el constante cambio de nuestra moneda nos hizo incosteable traer este material, lo que nos obligo a buscar otras alternativas con otros materiales de más bajo costo como es la ESTOPA DE COCO. Como su nombre lo indica este material procede del fruto del cocotero, una vez que el coco pasa por el proceso de industrialización, la parte exterior que cubre el fruto o copra, es molida quedando fibra y pequeñas partículas que son las que se utilizan para llenar las charolas para la

germinación de la semilla y su posterior desarrollo.

Esta estopa para lograr ser utilizada dentro del invernadero, tiene que seguir un riguroso método de preparación que es el siguiente: transportación desde su lugar de origen que son las partes costeras de Cihuatlán, Jal. y Armería, Col..

La estopa es ameriada para obtener la mayor cantidad de pequeñas partículas desechando toda la fibra. Una vez que tenemos este material se prepara de la siguiente manera es necesario contar con una superficie aproximada de 4 m. de ancho por 6 m. de largo y con una altura de 2 m. que es donde se almacena dicho material, formándose capas de 30 cm. de estopa y sobre cada una de ellas se espase fertilizante de los formula 17-17-17 y granomin (fertilizantes de elementos menores) por capa, agua hasta el punto de saturación así se cubre hasta el final, quedando en reposo mínimo de 6 meses.

Después de llenar la charola con este material se presiona la mezcla en cada cavidad, dejando espacio suficiente para depositar la semilla, la cual se cubre después con una capa de vermiculita para facilitar la emergencia de las plántula. La vermiculita el material es de origen mineral de peso muy ligero se utiliza porque este material facilita la germinación de la semilla ya que con el riego no se compacta y ayuda a reflejar la luz solar dado su brillo natural ayudando a una mayor actividad fotosintética, esto nos da como resultado un mejor desarrollo de la planta.

Las charolas después de sembradas, se riegan y se mantienen por 2 o 3 días estivados en un cobertizo, con el fin de mantener la humedad y calor para acelerar la germinación de la semilla. Posteriormente se coloca en el invernadero y se procede a dar un riego. Los riegos subsecuentes se proporcionan tratando de mantener las charolas impregnados dentro de un rango de peso de 1 a 2 kilogramos, esto depende de cuanto se quiere acelerar a retardar el crecimiento de las plántulas

4.4.4. FERTILIZACION.

La fertilización en invernaderos se proporciona en el agua de riego, cuya mezcla de los nutrientes se mantiene en tanques por separado. Deben de ser dosis pequeñas para no quemar la planta. Nitrato

chileno, nitrato de potasio y algunos elementos menores.

La función del invernadero es: controlar humedad, temperatura y nutrientes.

Requisitos para entrar a un invernadero por sanidad son: lavarse las manos con una mezcla de agua, jabón y fosfato trisodico, sumergir las manos en una vasija con cupravit no comer, no fumar dentro de el.

4.4.5 COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Al inicio del desarrollo de las plántulas en invernadero, el principal problema que se presenta es la enfermedad conocida como "Damping-off" o "secadera", pudiendose prevenir y combatir aplicando Ridomil 25, a razón de dos gramos por litro de agua. Posteriormente se pueden presentar daños por hongos (tizones) y bacterias (Xanthomonas verisicatoria) que pueden combatirse con productos como: manzate, dithane M 45, Daconil y Kocide.

En cuanto a daños por insectos, se registran por trozadores, minador de la hoja, que se combaten aplicando productos como filidol 2% y ambush (permetrina) respectivamente.

La aplicación de los plaguicidas se hace normalmente a los intervalos necesarios y con un equipo independiente al del sistema de riego y fertilización, para evitar la contaminación del agua y los problemas de compatibilidad de productos químicos.

4.5 TRASPLANTE.

En el Valle de Autlán, cuando la producción de plántulas se lleva a cabo por medio de invernaderos de plástico, el trasplante se realiza a los 25 o 30 días después de la siembra. A esta edad las plántulas tienen una altura aproximada de 15 a 20 centímetros, con buen vigor, que permite extraerlos de las charolas con todo y cepellón, y sin causar ningún daño a las raíces, lo cual se refleja en el casi total prendimiento en el campo.

Previo al trasplante, con los surcos ya marcados se da un riego pesado por un solo lado para que la gente pueda entrar por el lado seco a hacer los orificios sobre el lomo del surco, a la distancia

distancia correspondiente, según la variedad de que se trate.

En cada orificio se coloca una, planta, teniendo cuidado de que el cepellón quede en contacto con el suelo, se prensa un poco y se le sella con un chorro de agua para que no se airee y así quede lo mejor posible. Si no hacemos una buena plantación vamos a tener una densidad de población baja.

Anteriormente se surcaba a una distancia de 1.40 m. por el equipo de cultivo que se hacía con bestias y cultivadora manual, después se fue tecnificando y se fue adquiriendo maquinaria más sofisticada en este caso el tractorcito 750 ya con este equipo pudimos hacer más eficiente los cultivos y ahorrarnos mano de obra. Con este equipo tuvimos que surcar a 1.80 m. de separación.

Se sugiere que la separación entre plantas sea de 30 a 40 cm. para las variedades de crecimiento indeterminado y de 40 a 50 para variedades de crecimiento determinado.

Antes de trasplantar o sembrar se debe tener libre de malezas todas cercas o linderas, pues estas albergan a virus, aunque muchas veces no presentan síntomas.

4.6 LABORES DE CULTIVO.

ESCARDA. Dentro del ciclo vegetativo del jitomate, es un punto muy importante cultivar, ya que al hacerlo favorecemos grandemente las posibilidades de lograr rendimientos más altos.

El cultivo consiste en desplazar y fragmentar el suelo próximo a las plantas en su fase inicial de desarrollo y puede ser:

a) CULTIVO MECANICO. El implemento para cultivar en forma mecánica se le conoce como cultivadora y sus funciones son:

- 1o. preparar el suelo para retener el agua.
- 2o. permite que el aire penetre en el interior de la capa superficial y de esa manera las raíces tiernas pueden obtener oxígeno.
- 3o. incorporar los fertilizantes con las partículas del suelo.

b) CULTIVO MANUAL. Son operaciones mediante las cuales se

efectua con azadón, entre la primera y segunda semana después del transplante, se escarda el terreno, rompiendo la costra superficial y remover las capas, para evitar problemas de estrangulamiento. Y además eliminar las malezas para evitar la competencia de estos con la planta por el espacio, la humedad y los nutrientes.

Los suelos ligeros se deben escardar después de cada riego a fin de conservar la humedad y libre de malezas, mientras que los suelos pesados y duros se escardaran después de que el agua de riego ha secado bien en la superficie y empieza formar costra.

Las siguientes labores de cultivo deberán darse con maquinaria, procurando que el cierre de cultivo se haga antes de que las racias se puedan lesionar, para evitar la transmisión de enfermedades por el paso de los implementos.

4.6.2. DESHIERBES.

El control de las malezas ha adquirido una importancia decisiva en la producción de cosechas, sin embargo las pérdidas por causa de malezas, usualmente no las consideramos significativas, hasta que no se introducen ciertas prácticas agrícolas modernas, ejemplo: fertilización, riego, semillas mejoradas, etc. y es entonces cuando el potencial de la producción de cosechas aumenta considerablemente, como también el vigor con que se desarrollan las malezas. Un agricultor se da cuenta inmediatamente cuando en sus cultivos ocurren daños causados por insectos o enfermedades, en contraste las malezas roban a los cultivos, humedad, luz, nutrientes, pero no dejan señales nocivas; he aquí el porque los agricultores no pueden saber de inmediato lo que las malezas les roban, de los rendimientos de sus cosechas.

Ahora el éxito económico de una huerta, concurre en forma determinante un terreno debidamente limpio de las malas hierbas, ya que están siempre el acecho y constituyen una pesadilla para el agricultor, ya que los daños que producen al invadir el terreno y robar espacio y alimento son notables, es por eso que el agricultor debe impedir la difusión de ellos, actuando en forma regular y sistemática, extirpándolos antes que hayan enraizado bien en el terreno.



CENTRAL

4.6.3. PODA

La poda vegetativa en la planta de jitomate, consiste en quitar los brotes que aparecen abajo de la primera inflorescencia. En las variedades de crecimiento indeterminado se continua la poda dejando unicamente el tallo principal y una rama secundario.

Para efectuar la poda se toman en cuenta los siguientes pasos:

a) Se inicia la poda o desbrote cuando aparece el primer racimo floral y se ha diferenciado la rama secundaria, inmediatamente abajo del primer racimo de flores.

b) Sin eliminar las hojas, se quitan los brotes o yemas vegetativas que aparecen abajo de la primera rama secundaria. Unicamente se permitira el desarrollo del tallo principal y la rama secundaria que se forma abajo del primer racimo floral.

4.6.4. ESTACADO Y COLOCACION DE HILO.

Esta labor consiste en lo siguiente: debido a la época en la que se produce el jitomate tenemos lluvias durante los meses de Agosto a Octubre y con el fin de proteger los frutos de posibles daños al entrar en contacto con el suelo lleno de humedad es necesario realizar el estacado, con el cual obtenemos otros beneficios adicionales como son: mayor penetración en las aplicaciones de insecticidas y fungicidas, cosecha mas economica, y por consiguientes mayor producción.

Además durante toda la cosecha podemos entrar con maquinaria entre surcos para realizar labores de, fertilización, control de malezas y cultivos para riego.

La manera de realizar el estacado es con un material utilizado que es un otate que se obtiene de las sierras cercanas al valle y que se cortan las varas a 1.80 m. de altura y 1.5 cm. de diámetro y se entierran a una profundidad de 40 cm. y la distancia es de 1 metro entre vara y vara. Para que las varas queden fijas y se golpean con un tubo de aproximadamente de 3 pulgadas de diametro por 60 cm, de largo y sellado por uno de los extremos. Y que se le conoce con el nombre de niño.

Después de colocar las varas a lo largo de los surcos se coloca el primer hilo que sirve para sostener la planta y se van colocando según el crecimiento.

Los hilos utilizados pueden ser de dos materiales el primero es un hilo a base de Henequen que se le llama ixtle y que al término del cultivo no es necesario sacarlo del terreno ya que se desintegra sin causar problemas. El segundo hilo a base de plástico que es más resistente y más comunmente usado pero que es necesario sacarlo del terreno al final de la cosecha ya que no se degrada y si no lo sacamos nos contamina el terreno.

4.7 CONTROL QUIMICO DE PLANTAS NOCIVAS

Los herbicidas son agentes químicos que matan plantas o inhiben su crecimiento normal. Los modos de actuar son distintos, en muchos casos, y en teoría tan numerosos como los procesos vitales esenciales. Aunque durante siglos se han utilizado como esterilizantes del suelo agentes químicos como: sal, ceniza, desechos de fundición y otros materiales baratos, los principales para eliminar plantas nocivas mediante control químico.

Las ventajas del control químico aunque los herbicidas se pueden utilizar en lugar de la labranza casi siempre se emplean junto con ella y con otras prácticas agronómicas. La elección de la mejor combinación específica varía de acuerdo con los factores agronomicos, ecologicos y economicos. El costo del uso de herbicidas no tiene que rebasar el valor ganado y los resultados han de ser reproducibles.

Los herbicidas no son forzosamente beneficiosos solo en situaciones en que la mano de obra es escasa o cara, aunque su adopción como instrumento de producción fue muy rápida cuando imperaban dichas circunstancias incluso en lugares en que había abundancia de mano de obra a bajo costo. Los herbicidas pueden ser ventajosos debido a los factores siguientes:

1. Los herbicidas se pueden aplicar a las plantas nocivas presentes en cultivos en hilera en los que sería imposible la labor de escarda.

2. Los tratamientos con herbicidas antes del brote, proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas en los comienzos de la

temporada. La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases de crecimiento del cultivo produce las mayores pérdidas de rendimiento.

3. A menudo, las labores de escarda lesionan al sistema radical de las plantas cultivadas, y también su follaje. Los herbicidas selectivos disminuyen la necesidad de esas labores.

4. Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo pues disminuyen la necesidad de labores.

5. A menudo, la erosión en huertos de frutales y otros cultivos perennes se pueden impedir utilizando una cubierta de césped, que con la aplicación de herbicidas, reduce la competencia de las plantas nocivas.

La presencia de malezas en terrenos sembrados con jitomate, pueden ocasionar una serie de daños al cultivo, como son reducciones de los mismos, incremento en los problemas de plagas y enfermedades que atacan al cultivo, al ser hospederas o fuentes de estos.

La magnitud del daño depende de varios factores, siendo los más importantes el tipo de maleza, grado de infestación y distribución de esta de la etapa en que se establece maleza y cultivo. Generalmente a partir del cierre de cultivo, es donde se presenta la mayor cantidad de especies y las poblaciones más altas de maleza.

En reconocimientos zonales de malezas, efectuadas después de cierre de cultivo, se han detectado alrededor de 60 especies.

De este grupo tomando en cuenta el tipo de planta, su distribución y densidad de población se consideran como las especies más importantes o sea, las que ocasionan mayor problema al jitomate, las siguientes: Verdolaga Portulaca oleracea L., Bledo Amaranthus spp., chuales Chenopodium album L., y Ch. murale L., lengua de vaca Rumex crispus L., Zacate pinto Echinochloa spp., zacate cola de zorra Lepthochloa spp., coquillo Ctoerys ritundus L., Zacate johnson Sorghum halepense Cl., Pers. golondrina Euphorbia spp., estafiate Parthenium sp. y Zacate carnicillo Panicum ciliatum L.

También se encontro que el total de especies se presenta en una población promedio de 150 plantas por metro cuadrado.

Para evitar daño, el agricultor continuamente elimina las malezas, desde el trasplante hasta después de cierre de cultivo. Para ello emplea varios métodos, como son: el deshierbe en forma manual, cultivos y aplicación de herbicidas. El método a utilizar depende de las etapas de crecimiento en que se encuentre el cultivo, los cuales pueden agruparse, en la siguiente forma:

a) Etapa de establecimiento del cultivo. Al efectuar el trasplante las plántulas de jitomate generalmente tienen alrededor de 30 a 40 días de nacidos, lo cual le da cierta ventaja inicial respecto a la maleza. Sin embargo este periodo es corto, debido a que con el riego para el trasplante, se estimula la germinación y rápido crecimiento de maleza, que en pocos días comienza a afectar el desarrollo de cultivo, por lo cual se les debe combatir desde esta etapa.

Al trasplante y a pocos días de efectuado este, las condiciones del suelo son poco favorables para emplear maquinaria en el combate de malezas, por lo tanto el método más empleado es el químico, el cual consiste en aplicaciones de herbicida antes o después que nazca la maleza y previo a trasplante de jitomate.

Los herbicidas más comúnmente empleados son: antes emerja la maleza, Sencor o Sencor + Prefar; la aplicación se puede efectuar en terreno seco o húmedo (todo depende del equipo con que se cuente para efectuar la aplicación). Después de nacida la maleza se aplica Gramoxone o Gramoxone + Sencor.

b) Etapa de trasplante al cierre de cultivo. En este periodo el agricultor elimina la maleza con los cultivos que se le dan al jitomate para estimular su crecimiento radical; con este método se controla la maleza presente en el surco, pero no la que sale entre la hilera de plantas de jitomate, la cual se elimina sacándola manualmente. Los deshierbes manuales son efectivos, pero tienen un costo elevado y no siempre se pueden hacer oportunamente.

c) Etapa después del cierre de cultivo. En esta etapa es donde se presentan los problemas más fuertes de malezas, debido en parte a que las condiciones ambientales (Temperaturas altas) son favorables para la emergencia de un gran número de especies, en comparación con otras etapas; por otra parte, a que el desarrollo de la planta, no permite el empleo de maquinaria para efectuar cultivos (escardas).

5. FERTILIZACION

La fertilización es uno de los factores controlables de la producción de jitomate que influye marcadamente en el abatimiento de los rendimientos cuando no se efectúa eficientemente.

En el valle de Autlán, los suelos difieren grandemente en el nivel de fertilidad, ya que están sujetos a cambios por muchos factores tanto no controlables como modificados por el hombre, en la zona jitomatera, al igual que en otras regiones, cada productor año con año se va formando cierto criterio para llevar a cabo una mejor fertilización. Estos criterios se basan tanto en experiencias propias como auxiliándose con los resultados de trabajos experimentales.

La aplicación de fertilizantes está sujeto a múltiples controversias por los productores regionales, la mayoría de los cuales sobrefertilizan adicionando grandes cantidades de macronutrientes. Otros se han preocupado por conocer el grado de fertilidad de sus predios, ya que periódicamente realizan análisis del suelo y foliares para asegurarse que sus siembras de jitomate contengan un buen abastecimiento nutricional durante todo un ciclo de desarrollo.

En forma general en base a la localización geográfica tipo de suelos y observaciones previos de rendimiento y calidad de la cosecha, se puede tener una idea de las necesidades de fertilización no obstante, con el auxilio de pruebas de suelo, se puede determinar con mayor aproximación los requerimientos de fertilización, para el cultivo del jitomate.

Actualmente se cuenta con métodos rápidos y precisos de análisis de suelos para determinar el pH, materia orgánica, nitrógeno, (nitratos) fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos elementos menores.

Con la llegada de las compañías interesadas en hacer del valle de Autlán, una zona de producción hortícola y dado que nunca antes se habían cultivado hortalizas en forma intensiva en la cual las tierras se trabajaban una sola vez al año y sembrando maíz, sorgo o frijol y algunas otras estaban ociosas y llenas de monte, por tal motivo al empezar a explotar este tipo de tierras prácticamente vírgenes y con sus nutrientes altos y a disposición de los cultivos.

Los resultados se observaron en los primeros años del cultivo del jitomate cuyos rendimientos eran uniformes y elevados al paso de los primeros 10 años la producción decayó siendo necesario establecer un mecanismo a base de fertilización para sostener los estándares de producción anteriores, los fertilizantes que se utilizaron inicialmente los resumimos en los siguientes cuadros (páginas 44 y 45).

5.1 EPOCA DE APLICACION DE LOS FERTILIZANTES.

La aplicación de los fertilizantes se inicia desde que se marcan los surcos para llevar a cabo el transplante de plántulas, hasta mediados de la producción.

5.2 METODOS DE APLICACION DE FERTILIZANTES.

a) AL SUELO.

1. MECANICO. El tractor es la maquinaria más utilizada para llevar a cabo la fertilización desde antes del transplante hasta antes del cierre del cultivo. La separación de 1.80 mts. entre surcos permite el paso de un tractor pequeño para efectuar la fertilización y otras labores en el terreno.

La mejor forma de aprovechamiento del fertilizante aplicado al suelo, es cuando se coloca a unos 10 ó 15 centímetros de profundidad y separado 10 a 15 centímetros del centro de la cama donde van a ir las plántulas.

2. MANUAL. En jitomate es común efectuar aplicaciones de fertilizantes en banda en forma manual, sobre todo en etapas tempranas de desarrollo del cultivo, esta práctica era muy común en los primeros años de cultivo cuando se cultivaba a distancia entre surcos de 1.40 metros y que desapareció al aumentar el surcado a 1.80 metros, distancia que se cambió con la mecanización de todo el cultivo ya que aparecieron en el mercado de maquinaria minitractores con potencia de 14 Hp. 22 Hp., que vinieron a suplir con mayor eficiencia a las bestias mulares que se utilizaban para tapar el fertilizante que se aplica en forma manual así como los cultivos después de los riegos.

b) AL FOLLAJE.

1. AREA. Para aplicar pequeñas cantidades de fertilizantes se utiliza la fertilización foliar, ya que ha dado magníficos resultados cuando se hace con aspersoras manuales o de tracción motriz, los elementos menores son mejor aprovechados de esta forma.

Haremos mención que en el año de 1984 se estableció una planta de fertilizantes ácidos con capital de los tres principales compañías productoras de jitomate (80%) dicha planta los abasteció durante 5 años o sea hasta 1989 fecha en que decayó el cultivo trayendo como consecuencia el cierre de la misma. Los resultados con la aplicación de este tipo de fertilizante líquido ácido nunca fueron superiores a los de la fertilización tradicional.

RECOMENDACIONES DE FERTILIZANTES PARA EL CULTIVO DEL JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) EN EL VALLE DE AUTLAN.

1.-AL SURCAR	600 Kg. X ha. DE 18-46-00 (Formula)
2.-APLICACION	400Kg. X ha. DE 14-00-44 (Nitrato de Potasio)
3.-APLICACION	300Kg. X ha. DE 46-00-00 (Urea)

EL TRATAMIENTO TOTAL DE UNIDADES

N	P	K
302	276	176

CUADRO No. 2

**FUENTES Y PORCENTAJES DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN
LOS FERTILIZANTES SIMPLES DISPONIBLES EN EL VALLE DE AUTLAN**

FUENTE DE FERTILIZACION	PORCENTAJES DE		
	N	P	K
SULFATO DE AMONIO	20.5	-	-
NITRATO DE AMONIO	33.5	-	-
UREA	46	-	-
SUPERFOSFATO TRIPLE	-	46	-
SULFATO DE POTASIO	-	-	50
CLORURO DE POTASIO	-	-	60

FUENTE: FERTMEX

CUADRO No.3

FUENTES Y PORCENTAJES DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN LOS FERTILIZANTES COMPUESTOS DISPONIBLES EN EL VALLE DE AUTLAN

FUENTES DE FERTILIZACION	PORCENTAJES DE		
	N	P	K
NITRATO DE POTASIO	14	-	44
18-46-00	18	46	-
17-17-17	17	17	17

FUENTE:FERTMEX

6. RIEGOS

La aplicación del agua en el cultivo de jitomate ha de ser cuidadosa, debido a que tanto la sequía como el exceso de agua repercuten en la calidad y producción del fruto. Se ha encontrado una correlación estrecha entre castigos prolongados y rajaduras en el fruto; y por otra parte, el exceso de agua se asocia a la presencia de enfermedades radiculares de la planta y por consecuencia, a los bajos rendimientos.

Para un buen manejo del agua en este cultivo, es indispensable hacer el trazo correcto de riego, procurando dejar cuando mucho surcos de 100 metros de longitud, ya que en esta forma se obtiene mejor control del agua y también facilita los trabajos y recolección de cosecha.

En el valle de Autlán se utilizan dos sistemas de riego para la explotación de este cultivo a) riego por gravedad b) riego por goteo.

El riego por gravedad es el que comunmente se utiliza en el valle y también se le llama riego por agua rodada.

Los sistemas de riego por goteo se practican en pequeña escala y apenas se encuentran en fase de experimentación; sin embargo, los primeros resultados obtenidos en riegos por goteo en suelos arcillosos, han demostrado que es posible incrementar tanto la producción, como la calidad del fruto en más del 50%.

La aplicación del riego de trasplante generalmente es de mayor lámina que la utilizada en los riegos de auxilio, porque se satura el suelo y después de transplantar dura más la humedad. El número de riegos aplicados en el cultivo de jitomate depende del tipo de suelo, fecha de siembra y condiciones climatológicas.

Los riegos de auxilio al cultivo del jitomate de vara son más ligeros, esto se debe principalmente a: a) surcos cortos de 100 mts. máximo, b) mayor distancia entre hileras (1.80 mts. mínimo) c) aplicación de riego por surcos alternos.

Inmediatamente después del trasplante se acostumbra cultivar y aporcar o bolear. Esta labor ayuda a conservar la humedad en el suelo, pues se rompen los conductos capilares que ayudan a la evaporación del agua.

La práctica de boleó ó porque consiste en acercar un poco de tierra a la planta después del cultivo; esta práctica es muy útil para dar mayor soporte y conservar la humedad del suelo. Además, en la primera etapa fisiológica del cultivo, comprendida desde el transplante hasta la etapa de floración o al inicio de los primeros frutos, la planta de jitomate requiere de menor cantidad de agua que durante la fructificación; de tal forma, un pequeño castigo durante esta primera puede ser benéfico, debido a que esta etapa coincide con la mayor parte del crecimiento radicular, y este crecimiento es mayor si no se encuentran condiciones muy húmedas en el suelo, siempre y cuando la sequía no sea muy excesiva.

Después del primer riego de auxilio, se dá otro cultivo para sellar los conductos capilares y guardar mejor la humedad del suelo; también, para permitir un mejor crecimiento de raíces, y por consecuencia, de las plantas, al crear mejores condiciones de aereación en el suelo.

6.1 SISTEMAS DE RIEGO.

El agua que se utiliza en esta región proviene principalmente de dos fuentes; La 1ª por canales de la unidad de riego El Grullo-Autlán, y la 2ª por bombeo, ya que en todo el valle de Autlán, se encuentran pozos profundos, y que en algunos su bombeo es hasta de 10" y mínimos de 4", y sus sistemas de distribución de agua son:

a) Infiltración por surcos. Que es el más usual y el agua penetra lateralmente en el terreno hasta llegar a las raíces de plantas. También se le llama riego por gravedad.

b) Sumersión. Donde el agua es derramada algunos milímetros en la superficie del terreno previamente arreglado.

c) Aspersión. Este es poco usual, debido a su costo, y en esta región existen a lo sumo 2 agricultores que lo tienen y consiste en que el agua se hace caer de lo alto en forma de rocío sobre el terreno, en forma de gotas más o menos finas.

6.2 OBRAS DE RIEGO.

Principalmente el canal de la unidad de riego El grullo-Autlán, y por otra parte los terrenos que cuentan con riego a base de pozos profundos, se han preocupado por hacer llegar el agua a sus terrenos, por acequias de ladrillo y canales de concreto cuya capacidad máxima es de 15", esto ha contribuido a que las pérdidas por infiltración sean mínimos, y así de esa manera se ayuda a conservar las reservas acuíferas del valle.

6.3 CALIDAD DEL AGUA.

Como sabemos el agua de riego debe llenar algunos requisitos fundamentales, dado que no todas las aguas pueden ser usadas ventajosamente en las hortalizas estos requisitos son temperatura, contenido menor del 2% de cloruro de sodio y de potasio, y en este caso el agua que se utiliza es de río, turbosa y lodosa útil para fines hortícolas y además se usa agua extraída de pozos profundos cuyo contenido de sales no es mayor del 2% lo cual nos indica que el agua que se utiliza es de buena calidad para fines agrícolas.

6.4 USO DEL AGUA.

Como sabemos una gran parte de terrenos son irrigados con agua de canal, pero debido al establecimiento hortícola que ha venido presentandose en esta región, y a los grandes capitales extranjeros que han llegado a explotar este valle, se han llevado a cabo infinidad de perforaciones de pozos profundos, ya que los terrenos de mejor calidad, no son precisamente los que se riegan por la unidad de riego, debido a que no se localizan en el área que esta unidad alcanza a cubrir con su red de canales, esto trajo como consecuencia la apertura de un número considerable de hectareas de riego, ocasionando que en las norias y pozos existentes, baje el nivel del agua, a raíz de esto se ha dado prioridad de uso de agua a la población después a la ganadería y a la agricultura. Es por esto que se han venido implantando nuevos sistemas de riego que son más ahorrativos como es el de goteo y aspersión.

6.5 HISTORIA DEL RIEGO EN EL VALLE AUTLAN-EL GRULLO.

El desarrollo de la hortofruticultura orientada al mercado internacional en el valle de Autlán y el Grullo data de 1967, antes de esta

fecha, esos cultivos sólo se sembraban en pequeña escala (aproximadamente 40 Ha.), y se aprovechaba el agua de un manantial que brotaba en el pie de monte de la Sierra Madre Oriental, que rodea el valle. Los productores en su mayoría ejidatarios, comercializaban regionalmente el total de sus productos.

Quienes iniciaron la siembra de frutas y hortalizas frescas para el mercado de invierno de Estados Unidos fueron empresas Norteamericanas. Ellos llegaron atraídos por la puesta en operación de un sistema de riego construido por la Secretaria de Recursos Hidráulicos, con el que se irrigaron alrededor de nueve mil hectáreas. En esta área de riego, el cultivo hortofrutícola más importante fue el melón. Otros cultivos fueron calabacita, jitomate, chile picoso, tomate verde y pepino, los cuales se desarrollaron en mayor proporción en la parte más alta y seca del valle, donde el riego se hizo con base en pozos profundos, construidos en un principio por las compañías norteamericanas. Estos últimos nivelaron terrenos y construyeron canales que distribuían el agua extraída por los pozos. El valle tiene lluvias erráticas y suelos arenosos y pobres; sin embargo, fue preferido por algunas de las compañías agroexportadoras que llegaron a Autlán El Grullo, debido a que contaba con temperaturas y condiciones de humedad más o menos estable, que les permitieron sembrar prácticamente durante cualquier época del año cultivos de alto valor comercial en el mercado norteamericano.

Las empresas norteamericanas pudieron planificar la siembra de sus cultivos y cosecharlos precisamente cuando escaseaban en el mercado nacional o de exportación y obtener así una venta segura, y sobre todo, a precios altos.

De todos los cultivos hortícolas, el jitomate fue el que más se sembró en esta parte irrigada del valle, debido a que tenía mayor demanda y precios más estables en el mercado nacional y de exportación. Las empresas norteamericanas para ampliar la superficie de cultivo financiaron a productores originarios de otras áreas agrícolas y de otros países, los cuales conocían el estilo de producción en gran escala, que implicaba el uso intensivo de maquinaria agrícola, agroquímicos y técnicos diferentes de cultivo, como es el envarado de las guías de jitomate. Posteriormente, y cada año en mayor número que los primeros, se incorporaron productores locales, quienes aprendieron y desarrollaron el nuevo estilo de producción con adaptaciones y nuevos elementos; uno de ellos fue el riego por goteo.

La escasez artificial del agua del subsuelo fue el surgimiento del riego por goteo.

El uso de un recurso natural como el agua del subsuelo se puede realizar de manera sostenida, esto es, sin llevar al deterioro de un ecosistema, cuando se realiza dentro de ciertos límites, que es posible establecer. Al conocer la recarga media anual del acuífero, se determina la cantidad de agua que es posible extraer sin disminuir la reserva no renovable del mismo. Cuando se sobrepasa el rendimiento seguro del acuífero, se produce un deterioro que se manifiesta, entre otras cosas, en el abatimiento de los pozos, en las fracturas del terreno o en el agotamiento de manantiales.

El incremento en la superficie de siembra se logró con base en la perforación de pozos profundos que hicieron las empresas agroexportadoras norteamericanas primero y los locales después. También, la realizaron los propietarios de los terrenos de esta parte del valle. Ellos obtuvieron créditos bancarios privados que pagaron con los ingresos de las rentas que cobraron a los empresarios agroexportadoras, hicieron pozos en sus tierras, compraron el equipo y lo instalaron.

En 1978 se dejaron sentir las primeras consecuencias por haber realizado perforaciones en el Valle de Autlán sin ninguna regulación y sin ningún criterio que permitiera una explotación a largo plazo de las aguas del subsuelo. La primera señal fue la disminución del volumen de agua extraída de los pozos de la parte más alta del valle. Ello fue un signo claro de que el nivel del manto freático se abatía, conforme se perforaban pozos que trabajaban día y noche. En ese mismo año, la Secretaría de Recursos Hidráulicos decretó que en el valle de Autlán-El Grullo quedaba vedada la perforación de pozos profundos; sin embargo, no tomó ninguna medida para hacer cumplir el decreto y las perforaciones continuaron.

En 1982, la representación local de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos llevó a cabo el primer censo de los pozos que había en el valle y registro 62 (Archivo V Distrito de Jalisco), Ninguno de los pozos tenía registro, autorización legal y además, había irregularidades en cuanto al cumplimiento de los reglamentos para

realizar estas obras sin que se perjudicara a las otras perforaciones y sin que se abatiera más rápidamente el manto freático. Para ese año, algunos pozos de la parte más alta del valle se secaron y otros más disminuyeron considerablemente su caudal. Las reacciones de las agroempresas fueron distintas. Algunas que habían comprado terrenos o tenían contratos vigentes de renta por varios años optaron por hacer perforaciones más profundas y explotaron al mismo tiempo el nuevo y el viejo pozo, con lo que el volumen extraído fue mayor; otros se fueron a las partes más bajas del valle e hicieron nuevas perforaciones, sin importarles las consecuencias que éstos traerían para los pozos de la parte alta. Esta manera de proceder deja ver que estas empresas productoras desarrollaban una práctica agrícola en la que el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales no era un criterio relevante que colectivamente compartieron y apoyaron. Se ha caracterizado a esta agricultura como una agricultura de conquista.

Los productores locales se interesaron en el riego por goteo debido a que les permitió continuar la explotación; de aquellos terrenos donde los pozos habían disminuido su caudal. Año con año se incrementó la superficie irrigada con el nuevo sistema y se extendió a otras áreas de Jalisco donde se sembraban hortalizas para exportación, hasta alcanzar una superficie de 1672 hectáreas.

Al principio, el riego por goteo fue valorado por los productores de Autlán como un recurso para maximizar el uso del agua y muy parcialmente se hizo uso de otras ventajas y posibilidades que ofrecía para fertilización y para combatir plagas.

Los productores estaban más preocupados por evitar que se taparan las goteras y por mantener la presión estable en todos los lugares del terreno, que por utilizar este sistema para una mejor fertilización de sus huertos. Ellos calculaban el costo-beneficio de este sistema en razón de la superficie sembrada y el número de cajas obtenidas. Progresivamente advertirían que su beneficio se debía establecer en relación a los rendimientos y a la calidad de los frutos y hortalizas cosechadas; la superficie podía ser pequeña incluso podía haber agua en abundancia y no obstante la introducción del riego por goteo podía justificarse en razón de rendimiento y calidad.

Una evaluación de expertos de la banca comercial que otorgó

crédito para la compra de riego por goteo para 200 hectáreas a un empresario de Autlán, estimó que la tasa de rentabilidad financiera que podía alcanzarse con esta tecnología en los cultivos de exportación era en términos conservadores de un 30 %, mientras para los cultivos como el trigo de invierno era de 7 %.

El financiamiento para la compra, instalación y operación del sistema de riego provino de reinversiones de las utilidades de los productores, y créditos de la banca comercial y del Banco de comercio exterior. Este último, dentro de un programa de apoyo a las exportaciones, proporcionó grandes facilidades para que las compañías agroexportadoras de la región obtuvieran créditos que les permitieran mejorar su infraestructura y ampliar su producción. Es importante señalar que hasta 1988 el financiamiento de esta tecnología estuvo en manos principalmente de los mismos productores; sin embargo, como consecuencia de la política liberalizadora de apoyo al sector exportador, la introducción de esta tecnología se hizo con créditos oficiales, los cuales fueron otorgados con gran facilidad. Es importante resaltar que a la par con una política crediticia, se implementó otra que iba encaminada a retirar el crédito a la agricultura de alto riesgo, y a los agricultores que no podían cubrir sus compromisos con la banca oficial.

En este sentido, el riego por goteo permitió a los grandes productores continuar la explotación de las tierras altas del valle e incrementar la superficie de siembra para exportación, no obstante el abatimiento del manto freático.

El riego por goteo permite, más que ningún otro sistema de riego conocido hasta ahora, un gran aprovechamiento del agua para riego; el reconocer esta ventaja podría llevar a pensar que permitiría un mejor aprovechamiento de los recursos acuíferos del país, particularmente de las aguas subterráneas, mismos que se encuentran sobre explotados

El Caso de Autlán es ilustrativo sobre la falsa asociación entre la eficiencia de riego de una tecnología y las implicaciones que tiene su utilización para el sostenimiento o deterioro de los recursos naturales de un ecosistema. En Autlán el sistema de goteo atenuó el abastecimiento del manto freático y permitió mantener, y en algunos años incrementar, la superficie de riego con agua de los pozos profundos; sin embargo, la sobreexplotación del acuífero continuó a pesar de los serios problemas que se presentaron en 1982. Un dato significativo es que las

perforaciones continuarón y de 62 pozos activos que había al principiar la década de los ochenta, en 1988 se encontraban en operación 84 pozos, en esos mismos años, los márgenes de profundidad de las perforaciones aumentó de 85-135 metros a 170-210 metros de profundidad.

7.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

7.1 PLAGAS

Al paso de los años y durante el establecimiento del cultivo de jitomate las plagas que se han presentado han sido muy diversas y debido a lo que representa la sanidad vegetal en cuanto a costo de cultivo, calidad y presentación de los frutos nos damos cuenta la importancia que representa, dado que en los primeros años el 80% y hasta un 90% de la producción era destinado al mercado internacional el cual exige ciertas normas de control en la aplicación de los productos químicos, ya que algunos que existen en el mercado nacional tienen restricciones o prohibición por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Con todos estos antecedentes la aplicación y uso de plaguicidas que en un principio fue indiscriminado, propiciaron medidas energicas por medio de la SARH, quizás un poco tarde; ya que la fauna silvestre del valle se vio afectada, inclusive llegó a desaparecer el Zopilote (ave de carroña) que consumía dicha fauna.

A continuación describiremos las plagas que han atacado al cultivo del jitomate. Los daños serán descritos conforme a la estructura de la planta. Raíces, tallo, hojas, frutos.

Raíces. Los principales plagas que atacan al sistema radicular son: Gusano de alambre y gallina ciega.

Tallos. Principalmente gusano trozador.

Hojas. Diabroticas, mosquita blanca, pulgones, minador de la hoja, gusano defoliador.

Frutos. Gusano del fruto.

El control y ataque a todos estos problemas fitosanitarios se lleva a cabo por medio de "Insecticidas" que a continuación describiremos que son y como actúan.

El término insecticida se deriva de las palabras latinas que significan "insectos" y matar. Una interpretación estricta limitaría el empleo de la palabra sólo para sustancias que matan.

La decisión de emplear insecticidas para el control de los insectos depende de la evaluación completa de cada problema.

En general los insecticidas son la primera línea de defensa en el control de los brotes de insectos. Se han empleado porque: 1) son muy efectivos; 2) su efecto es inmediato; 3) pueden poner rápidamente bajo control grandes poblaciones de insectos; y 4) se pueden emplear como sea necesario. Rara vez se pueden encontrar medios alternativos de control que proporcionen todas estas características.

Sin embargo, los insecticidas no están exentos de limitaciones y las tienen muy graves, sobre todo en el área de la resistencia del insecto a los fumigantes. Los insectos se hacen resistentes a ellos; pueden perturbar el sistema biológico con efectos adversos en el complejo del insecto, la vida silvestre y otras especies convenientes. Los residuos remanentes sobre los productos tratados pueden representar riesgos a la salud. Conociendo estos problemas es posible ajustar las prácticas de uso de insecticidas para llevar los beneficios y disminuir los efectos inconvenientes.

Sin embargo, el uso de los insecticidas tiene rendimiento creciente, calidad y eficiencia de producción de la planta, y ha traído estabilidad a la empresa agrícola.

La explotación continúa durante el año y el uso frecuente de productos químicos ha traído como consecuencia graves trastornos por el desequilibrio biológico de las poblaciones insectiles, lo que ha provocado un incremento en la incidencia y dinámica de las plagas. A su vez por ser hortalizas, en su mayoría de consumo fresco, los plaguicidas pueden ser dañinos para la salud de los consumidores.

Para evitar estos problemas es necesario que los insecticidas se utilicen adecuadamente aplicando el producto específico para controlar determinada plaga, cuando el ataque de éste así lo amerite y en las condiciones y cantidades justamente convenientes para controlarse.

7.1.1 MOSCA BLANCA.

Haremos una descripción extensa sobre la mosca blanca que en los últimos 5 años de cultivo es el insecto que ha ocasionado más problemas de tipo fitosanitario y económico, ocasionando el desplome total de hectareas dedicadas al cultivo del jitomate tomando como base

que en 1989 se cultivaron alrededor de 2,000 Ha. y en 1993 alrededor de 200 Ha. que en porcentaje equivale al 10%.

La referencia que hacemos anteriormente a los problemas es concretamente a la transmisión de virosis y el alto costo de los insecticidas que se aplican para su combate y control.

Se conoce como moscas blancas a un grupo de insectos homópteros aleuródidos que constituyen con frecuencia plagas en los cultivos. En plantaciones de jitomate de nuestro país encontramos dos especies:

Trialeurodes vaporariorum (Mosca blanca de los invernaderos).

Bemisia tabaci (Mosca blanca del tabaco y algodónero).

En la actualidad, la especie T. vaporariorum es la de mayor incidencia e importancia.

Estos aleuródidos presentan una serie de características generales que permiten su rápida identificación. El aspecto es de pequeñas moscas blancas que perforan la epidermis de las hojas y succionan los jugos internos, debilitando de esta manera a las plantas. En ataques severos, sobre la abundante secreción de melaza se deposita la negrilla que dificulta la función fotosintética. Los puestos suelen estar localizados en el envés de las hojas más jóvenes, y a menudo, los adultos dejan una delgada capa de cera entorno a los mismos de aspecto harinoso. El primer estado larvario posee patas y antenas; el segundo, tercero y cuarto carecen de éstos y son por tanto, inmóviles.

MOSCA BLANCA DE LOS INVERNADEROS. Trialeurodes vaporariorum westwood.

Es originario de las regiones tropicales de América central, aunque se ha adaptado a casi todas las zonas de la tierra por lo que se considera prácticamente cosmopolita.

Descripción e identificación del parásito.

HUEVO: Es ovalado y mide alrededor de 0.2 mm de longitud por 0.1 mm de ancho, recién puesto presenta tonalidades blanco-amarillentas, pero luego va perdiendo y en negreciendo progresivamente a medida que

evoluciona. En la base se puede observar la presencia de un pedicelo que le sirve de base de fijación a la hoja.

LARVAS: Tienen una forma oval aplastada y color amarillo-parduzco, bordeados de cortos filamentos cerosos, más largos en el dorso.

Presentan cuatro estadios o fases larvarias. En el primero de ellos después de eclosionar el huevo, tienen antenas y tres pares de patas normalmente desarrollados y funcionales que les permiten desplazarse. En este primer estadio miden unos 0.3 mm de longitud, y tras la primera muda las patas y antenas degeneran. En el segundo y tercer estadio las larvas están inmóviles y gradualmente se vuelven más gruesos y más opacos. Al final del desarrollo larvario, éstos pueden alcanzar los 0.8 mm de longitud por 0.5 mm de ancho; se produce el pupario dentro del cual se desarrolla la ninfa o cuarto estadio que permanece inmóvil hasta la emergencia del adulto.

PUPARIO: Es ovalado y grueso, a modo de pequeño estuche, presentando de 5 a 8 largos filamentos dorsales de estructura cero durante la cuarta intermuda los órganos inmaduros se vuelven visibles. El imago emerge por una rotura en forma de "T" de la pared dorsal de la última cutícula larval.

ADULTO: Mide unos 2 mm de largo, si bien el tamaño medio del macho es algo menor que el de la hembra. Tienen dos pares de alas anchas, redondeados y nerviación reducida. En estado de reposo colocan las alas plegadas sobre el dorso en forma de tajadillo. El cuerpo y alas están recubiertas de una cerosidad blanquecina, que procede de glándulas abdominales y que el mismo esparce por encima con la ayuda de las patas posteriores. El cuerpo sin embargo tiene color amarillento cuando se haya desprovisto de tal cerosidad. La cabeza tiene dos ojos compuestos voluminosos y finas antenas.

CICLO BIOLÓGICO.

Su desarrollo presenta una verdadera metamorfosis, del tipo alometábola, pasando por los estados de huevo, larva, (4 estadios), ninfa encerrada en un pupario y adulto, que desarrolla su actividad en el envés de las hojas.

La reproducción general es sexuada, a veces partonegénica facultativa, del tipo arrenotoca (huevos fecundados dan lugar a hembras, huevos no fecundados machos), o bien telitoca (huevos no fecundados dan lugar a hembras).

La hembra pone los huevos por medio del ovipositor depositandolos sobre la epidermis en el envés de las hojas más nuevas. Los huevos quedan adheridos por el peciolo mediante una sustancia líquida que ella misma segrega. Para ello introduce previamente su pico chupador o "rostro" en los tejidos de la planta, y es usual que permanezca en el mismo lugar para depositar una tanda de varios huevos más o menos aislados o en grupos. Si las hojas no son muy vellosas, las hembras pueden girar en torno a su rostro a medida que va depositando los huevos de forma que la puesta queda dispuesta de forma más o menos semicircular.

El período de incubación es variable según condiciones climáticas, sobre todo de acuerdo con las temperaturas y la humedad relativa, pero puede durar desde 4 hasta 20 días con una media de 13 días. Pasado el período de incubación nace la larva móvil, que se desplaza activamente pero sin abandonar la hoja. En las siguientes fases, la larva permanece fija en el lugar que previamente eligió para alimentarse, clavando su rostro en el parénquima foliar y succionando la savia. La duración del estadio de larva puede variar desde 15 a 45 días, según las condiciones ambientales. Cuando la larva alcanza su completo desarrollo se dispone a formar el pupario y se transforma en pupa. En este estadio permanece inmóvil durante un determinado tiempo (unos 10 días), dependiendo de las condiciones bioclimáticas. Del pupario emerge el adulto que se desplaza al envés de otra hoja.

Los factores que inciden sobre la evolución y desarrollo de la población de T. vaporariorum pueden clasificarse en dos grupos: por una parte están los factores bióticos que influenciados por la especie vegetal colonizada producen una acción constante y limitada, por otro lado están los factores abióticos cuyo mayor exponente es la temperatura, que es el elemento que frena o acelera los procesos de evolución del desarrollo en función del gradiente observado y cuya acción es continua.

Bemisia tabaci gennadius (Mosca blanca del algodónero).

Esta especie fue citada por primera vez en España por Gomez-



Menor y Ortega en 1944. Hasta ahora podía observarse su presencia junto con *T. vaporariorum* de forma generalizada en numerosos cultivos hortícolas, pero sin llegar nunca a alcanzar niveles de población elevados. En estos últimos años, sin embargo, en algunas zonas y en determinados cultivos *Bemisia tabaci* a desplazado a *T. vaporariorum*, llegando a ser la especie que mayores daños está ocasionando.

Descripción e identificación del parásito

HUEVO. Elíptico, de 0.2 - 0.3 mm. de largo y color blanco recién puesto, que con posterioridad oscurece y toma una coloración marrón al aproximarse el oviposición.

LARVA. De forma ovalada, bastante aplanada, de color blanco amarillento y translúcida ninfa o larva de 4ª edad: el pupario es ovalado aunque de forma no regular en forma de estuche, con los lados laterales oblicuos y de color blanco amarillento opaco.

ADULTO. De poco más de 1 mm. de longitud. El cuerpo es amarillento cubierto de cera que también cubre a las patas, alas y antenas, y que es segregadas por glándulas situadas en el abdomen. En reposo, las alas quedan pegadas al cuerpo en forma de "tejadillo".

CICLO BIOLÓGICO. Los huevos son insertados por la hembra mediante un corto pedicelo perpendicularmente a su superficie en el envés de las hojas jóvenes, de forma indiscriminada o formando un arco dependiendo de la presencia o no de pelos en las hojas.

Las hembras, al igual que otras especies de la misma familia, clava, su rostro y le sirve de punto de apoyo al realizar la puesta.

Las larvas recién nacidas, aunque poseen patas funcionales, son poco móviles y se fijan generalmente cerca del lugar de la puesta.

Generalmente, se desarrollan en el envés de las hojas sobre el haz cuando la densidad es grande.

La estructura de la pupa no es constante y depende de factores extrínsecos como son el huésped y la época del año. En plantas que como el jitomate, las hojas presentan pelos, pueden aparecer cerdas dorsales en la pupa. La temperatura y humedad relativa, según Mohanty y Basu, pueden producir variaciones en el tamaño de las

pupas. El huesped también puede provocar las mismas variaciones.

Los adultos son deficientes voladores, pero pueden ser desplazados a grandes distancias por el viento, lo que aumenta el riesgo de dispersión de la especie

El rango de temperatura de desarrollo es muy amplio; los más favorables están comprendidos entre 16° y 34° C. Las temperaturas laterales se sitúan por debajo de los 9° C y por encima de los 40° C.

Los parámetros evolutivos de Bemisia tabaci pueden variar según el huesped y las condiciones climáticas. Sobre jitomate y de acuerdo con los estudios realizados por Hendi et-al. en 1987, a 30° y 60% de humedad relativa, el ciclo evolutivo se desarrolla de la siguiente forma:

- Preovoposición: 1-2 días
- Ovoposición: 7-36 días.
- Fecundidad: hasta 300 huevos por hembra.
- duración del desarrollo embrionario: 5-9 días
- duración del desarrollo de los tres primeros estadíos larvarios: 2-4 días cada uno.
- duración del desarrollo del último estadio larvarios: alrededor de 6 días.
- duración de la vida del adulto: de 3-13 días para los machos y de 8-43 días para las hembras.
- duración del desarrollo 17-27 días.
- duración de una generación: 22-61 días; con una duración media de 34 días.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 5)

7.1.2 PULGONES (Homoptera:Aphididae).

La incidencia de pulgones en el valle de Autlán en el cultivo del jitomate, esta región ha sido afectada por este tipo de insectos, que causa con su aparato perforador o "rostro" deformaciones en vegetales ya que inyecta una saliva tóxica, siendo responsable de muchas enfermedades causadas por virus, por servir de vehiculo de unas plantas a otras, y ademas que con su excreción provocan la fumagina (enfermedad fungosa).

La presencia de lluvias con poca precipitación y la acumulación de unidades de calor influyen en el incremento de la población de pulgones.

El pulgon adulto es un insecto chupador que mide de 1 a 1.5 mm. de longitud. El color del cuerpo varía del amarillo cloro al verde oscuro, encontrandose tambien de color negro.

La forma del cuerpo es ovalada y redonda con un extremo más delgado en el cual se encuentra la cabeza. Los pulgones son torpes en sus movimientos estos insectos secretan una mielecilla donde se alimentan ciertas especies de hormigas. Se pueden encontrar pulgones con alas o sin ellas, dependiendo esto de la facilidad para su alimentación.

Los pulgones causan daños en la planta durante todo su desarrollo vegetativo, siendo más severo en las plantaciones tiemas. El pulgón pica y chupa el jugo de las hojas debilitando las plantas y deteniendo su desarrollo.

Estos insectos pertenecen al orden Homóptera, familia aphididae, presentando las siguientes características generales:

Son insectos de aspecto más o menos globoso cuyas formas ápteras poseen tórax y abdomen no separadas a diferencia de lo que ocurre con las formas aladas donde sí se distinguen cabeza, tórax y abdomen.

Las anteras estan insertadas en la cabeza sobre la frente en los llamados tubérculos antenales. El último artejo tiene la parte basal más ensanchada y la parte distal recibe el nombre de proceso terminal.

Posee 2 ojos compuestos y 3 ocelos en las formas adultas aladas, el aparato bucal es el típico picador-chupador, el cual introducen en los vasos conductores de savia de las plantas sobre los que viven absorbiendo gran cantidad de savia del floema. La fracción no aprovechable de este es expulsada al exterior produciendo melazas, sobre los que se instalan hongos (negrilla).

Las alas son grandes y en reposo se colocan verticales sobre el abdomen. Al final de este se encuentra, en la mayoría de los pulgones, 2 cornículos o sifones por los que expelen sustancias feromonales o ahuyentadoras, y una cola o cauda de forma variable.

En los cultivos de jitomate en invernaderos, se han identificado varias especies de áfidos polífagos, si bien 2 especies, Myzus persicae (sulzer) y Aphis gossypii (Glover), son los más abundantes y representativas y por tanto los que se describen con más detalle y de los que se conoce mejor su biología, daños y control en estos cultivos.

Myzuspersicae (sulzer).

Descripción e identificación.

HEMBRA APTERA. Forma general ovalada, con una longitud de 1.4 a 2.5 mm. el color del cuerpo es verde-amarillento o verde pudiendo observarse coloraciones rojizos o rosados en las formas emigrantes (Los cuales difieren muy ligeramente de éstos en cuanto a morfología y coloración). Los extremos de tarsos en las patas y los artejos 5 y 6 de antenas son oscuros.

Esta especie se caracteriza por poseer los tubérculos antenales muy desarrollados, rugosos, formando una fosa frontal profunda y grande con los bordes internos paralelos.

HEMBRA ALADA. Tiene una forma esbelta y son de coloración bastante variable. La cabeza es oscura, como el mesotórax y metatórax, que son negros y brillantes.

Las antenas son tal largas o ligeramente más largas que el cuerpo, de color oscuro, con la base del tercer segmento de color claro. Este tercer segmento de color claro; está provisto de 12 a 13 sensorias dispuestos en una sola fila en toda su longitud.

Cornículos oscuros, cilíndricos a veces ligeramente ensanchados. Cauda de una longitud mitad de los cornículos, de color ahumado y provista de 3 pares de sedas laterales doblados.

Aphisgossypii (glover).

Descripción e identificación.

HEMBRAS APTERAS. Pulgones de forma regularmente oval, de 1.2 a 2.1 mm y de color variable de verde claro o verde oscuro pasando por toda la gama de verdes. Antenas de color amarillo claro más cortos que el cuerpo, insertados sobre la frente y compuestos de 6 artejos.

HEMBRAS ALADOS. Pulgones de pequeña talla, de 1.2 a 1.8 mm. de longitud y de los colores. Cabeza, tórax y cornículos negros mate y abdomen de color variable generalmente verde y de forma bastante alargada.

Antenas apenas más cortos que el cuerpo. El tercer artejo provisto de 3 a 8 sensorias dispuestas en una sola fila sobre casi toda su longitud.

Descripción y efectos.

Los daños causados por los pulgones en los cultivos de jitomate podemos diferenciarlos en daños directos e indirectos.

DAÑOS DIRECTOS. Son producidos por los insectos al alimentarse en las plantas, clavando los estiletes bucales en los tejidos vegetales hasta alcanzar los vasos de la savia. Comienzan a succionar (si hay presión de savia suficiente en una absorción pasiva) el líquido del floema y, debido a la composición pobre en aminoácidos de éste, en grandes cantidades para satisfacer sus requerimientos nutritivos, lo que se traduce en un debilitamiento general de la planta cuando hay colonias numerosas sobre los mismas, manifestandose en deformaciones, abullonaduras e incluso amarillamiento de los tejidos vegetales. Estos daños son especialmente graves si se producen en plántulas o plantas jóvenes.

DAÑOS INDIRECTOS. Son, a su vez, producidos por 2 causas:

1.- La segregación de melaza, producto de la absorción de savia y eliminación de la fracción no aprovechable, sobre la que proliferan hongos (negrilla) que al cubrir superficies amplias, impide los normales procesos fotosintéticos de la planta, afectando, por tanto a su desarrollo.

2.- Transmisión de virosis: Este es el daño más importante causado por los pulgones. La transmisión de los virus que afectan a los cultivos de jitomate en nuestra zona es realizada por las especies de pulgones identificados sobre estos cultivos de forma no persistente (transportado por el estilete) sin período de latencia y con un período de retención que puede variar desde minutos hasta horas, presentandose una baja especificidad en la especie de pulgón vector.

Los virus identificados en jitomate y que son transmitidos por los pulgones citados son:

P.V.Y. (Virus Y de la patata)
C.M.V. (Virus del mosaico del pepino).

Enemigos Naturales. Los áfidos poseen una amplia gama de enemigos naturales, que en cultivos al aire libre regulan las poblaciones de los mismos. En las condiciones ambientales de los mismos, la excesiva aplicación de tratamientos fitosanitarios y los ciclos de los cultivos, relativamente cortos, que impiden que se consigan poblaciones estables de auxiliares. No obstante hay identificados varias especies cuyo potencial para el control natural de áfidos aún no ha sido suficientemente estudiado.

Los auxiliares que pueden emplearse en el control biológico de pulgones los podemos separar en 3 grandes grupos: Depredadores, Parásitos, Patógenos.

DEPREDADORES. Existen especies depredadoras de áfidos pertenecientes a varios órdenes de insectos y ácaros. Muchos son depredadores generales o también de otros artrópodos, citando a continuación los grupos más importantes: Coccinólidos, Crisópidos, Sífidos, Cecidómidos.

PARASITOS. Dentro del orden Hymenoptera se encuentran varias familias que poseen especies parásitos de áfidos. Entre ellos los más importantes son las pertenecientes a la familia Braconidae, subfamilia aphidiinae y a la familia Encirtidae (chalcidoidea).

PATOGENOS. Es relativamente usual encontrar áfidos infectados por hongos Entomophthorales en invernaderos, aunque no en gran proporción. Los estudios realizados para establecer las condiciones óptimas para los hongos entomopatógenos de áfidos han llevado a incrementos de humedad que han condicionado la necesidad de control de hongos fitopatógenos.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 5)

7.1.3 MINADORES DE HOJAS

Dentro de la familia Agromycidae, del orden Diptero, se encuentran el grupo de parásitos denominados "minadores de hojas" de los cultivos

hortícolas, que reciben este nombre por las galerías o minas que producen las larvas durante su desarrollo en el interior de las hojas. También se le conoce por el nombre de "submarino".

Dentro del género Liriomyza podemos citar las siguientes especies:

Liriomyza trifolii

Liriomyza bryoniae

Liriomyza strigata

Liriomyza trifolii burgess

Es una especie u origen Neártico y Neotropical. Esta considerada como una de las especies más polífaga en cuanto al número de huéspedes sobre la que se han descrito su presencia, alcanzando más de 400.

Descripción e identificación.

HUEVO. Blanco traslúcido de medio milímetro de diámetro. Es fácilmente visible al trasluz.

LARVA. Es de color amarillento, alcanzando en su máximo desarrollo de 2 a 2.5 mm de longitud. Durante el desarrollo sufre tres mudas las galerías que excavan en el parénquima foliar aumentan de tamaño y longitud a medida que la larva va desarrollándose.

PUPA. De color amarillento oscuro marrón claro, mide de 1.6 a 1.9 mm. cuando se produce la salida del adulto el aspecto es traslúcido y de consistencia seca la forma es muy característica y parece un pequeño barril o tonel.

ADULTO. Miden de 1.4 a 2.3 mm de longitud. De color amarillo y negro (antenas y patas amarillas, Tórax negro). Las alas presentan una nervadura transversal posterior.

El macho adulto presenta la cara dorsal del abdomen de color amarillo y negro con bandas transversales. Esta característica varía de unos individuos a otros.

La hembra, parecida al macho, pero en el abdomen presenta una mancha amarilla muy pronunciada.

CICLO BIOLÓGICO.

El adulto hembra, clava el ovíscapo en la superficie exudada, de la que también se alimentan los machos. Al realizar las hembras mediante un movimiento rotario del abdomen, aumenta la abertura de algunas picaduras y sitúa el huevo en el interior del tejido celular, en la epidermis de la hoja colocando un único huevo por picada y paralelamente a la superficie de la hoja.

El período de incubación dura 2-3 días. Después de la eclosión, la larva se introduce en el parénquima foliar y por medio de su pequeño garfio comienza a excavar la galería. Por transparencia podemos observar a la larva y los excrementos que deja tras de sí.

Cuando las larvas alcanzan su máximo desarrollo, realizan un orificio en la epidermis de la hoja al final de su galería, bien por el haz o por el envés, por lo que sale al exterior para pupar, quedando adheridos a la hoja o cayendo al suelo, según la textura de la hoja y las condiciones ambientales.

El adulto emerge realizando una serie de movimientos intermitentes para salir del pupórium. El tegumento se oscurece y se endurece gradualmente y las alas se expanden. Inicia el vuelo a las pocas horas trasladándose a las hojas, mostrando mayor actividad en las primeras horas de la mañana.

A las 24 horas de eclosión, se alcanza la madurez sexual. El período de pre-ovoposición dura 1 ó 2 días dependiendo de la alimentación y la temperatura.

La fase de post-ovoposición dura de 2 a 8 días. La vida de la hembra se fija en tres semanas, mientras que para los machos la vida es de 2 días solamente.

La temperatura, como factor abiótico, y el huésped como factor biótico, influyen en el desarrollo de Liriomyza trifolii.

El máximo porcentaje de eclosión de huevos se produce cuando la temperatura es de 25° C, si ésta desciende a menos de 14° C, se bloquea el desarrollo del huevo.

La fecundidad de las hembras también se ha demostrado que esta

muy relacionado con la temperatura y la alimentación, dependiendo esta última del huésped parasitado. La máxima ovoposición se alcanza a los 30° C y varía entre 100 y 200 huevos. Si la temperatura desciende por debajo de 15°C cesa esta actividad.

DAÑOS DESCRIPCION Y EFECTOS.

Podemos distinguir entre daños ocasionados por los adultos y los producidos por larvas.

Los adultos, como hemos visto anteriormente, para alimentarse o realizar la puesta producen unas picaduras en las hojas que aparecen como un fino punteado. Las larvas, al alimentarse del parénquima foliar realizan las galerías que posteriormente se necrosan y adquieren tonalidades marrones.

Estos daños, sobre todo los producidos por los larvas, afectan a la planta al reducir la capacidad fotosintética como consecuencia de la destrucción del parénquima foliar, repercutiendo por lo tanto en la producción.

Las galerías son generalmente estrechos, alargados y sinuosos, repartidos por la superficie de la hoja, variando las formas según el huésped.

En huéspedes sensibles o en ataques fuertes, las hojas como consecuencia de las galerías, amarillean y terminan por secarse y caer.

Cuando los ataques se producen en semilleros o sobre plantas jóvenes pueden ser bastante graves pudiendo retrasar el desarrollo de las plantas o incluso producir la muerte si la presencia de larvas es importante.

CONTROL QUIMICO.

El minador de la hoja (*Liriomyza spp.*) en el cultivo del jitomate en el valle de Autlán es una de las plagas mas comunes e importantes que existen en la región.

El daño que causa es a nivel de las hojas cotiledonarea, posteriormente conforme se desarrolla el cultivo continúa un ataque sistemático en todo el follaje, consumiendo las células de empalizada de las hojas, evitando con esto el desarrollo fisiológico normal de la planta.

De acuerdo a la problemática antes mencionada es necesario tomar medidas adecuadas en base a investigaciones científicas para un control adecuado de Liriomyza spp.

La resistencia a insecticidas que se observa en varias plagas de importancia económica es una de las principales limitantes que impiden la planeación a largo plazo de la producción agrícola.

Determinar que insecticida resulta más efectivo para el control del minador de la hoja, en el cultivo de jitomate.

En la primera aplicación de los productos probados y de acuerdo al análisis estadístico de Toscano Novoa, el tratamiento más significativo fue el insecticida experimental TRIGAR, ya que muestra un 96.91% de mortalidad, le sigue el CIMBUSH 20 con un 58.09% y posteriormente el BAYTROID con un 53% de mortalidad.

Se considera como una plaga importante en el cultivo del jitomate por presentarse en infestaciones fuertes: la larva ataca al follaje, formando extensas galerías; reduce el área foliar, origina que los frutos queden expuestos a los rayos solares, por lo que sufren quemaduras y quedan fuera de comercialización.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 5)

7.1.4 GUSANO DEL FRUTO

HELIOTHIS ARMIGERA (Hébner)
(Heliothis)

Descripción e identificación del parásito

IMAGOS: Mariposas de 3,5 a 4 cm de envergadura alar. El macho es gris verdoso, la hembra de colores marrones, las alas anteriores muestran una serie de dibujos difuminados en zig-zag y están adornadas a lo largo de su margen externo de una línea de 7 a 8 puntos negruzcos y en la parte terminal una banda marrón transversal marcada de dos puntos claros con centro negro, poseen una mancha oscura difuminada en el emplazamiento de la mancha orbicular. Las alas posteriores son claras, marginadas de amarillo y atravesadas de una ancha zona oscura, en la base hay marcada una pequeña "coma" oscura.

GUSANOS: En su último estadio alcanzan un tamaño de 3 a 3,5 cm. y poseen una coloración variable amarillenta pardusca o verdosa más o menos oscura, están provistas de 3 pares de patas torácicas y 5 pares de falsas patas abdominales en los segmentos 3,4,5,6 y 10. Presentan una línea mediana dorsal es verde oscura y las laterodorsales son oscuras, mostrando a menudo dos puntos rojos sobre fondo casi negro, los cuales son mayores en los segmentos abdominales 1,2, y 3. Los estigmas son ocres o blancos, finamente orlados de negro.

CRISALIDAS: Fusiformes, de un tamaño de 2 a 2,5 cm. de largas, presentando muy poco relieve. Espinas del cremaster largas y finas, separadas en la base y convergentes en las puntas, la coloración es al principio verde tomando después un color ligeramente pardo.

HUEVOS: Esféricos acabados con forma de cebolla, estriados longitudinalmente, son de color blanco ceroso al principio, oscureciéndose después como consecuencia del desarrollo del embrión.

Biología y daños

Se trata de una especie subtropical cuya área de repartición geográfica abarca casi la totalidad de Europa, África en general, Asia, el Pacífico, siendo verdaderamente cosmopolita, en España la encontramos por todas las regiones y especialmente en la vertiente mediterránea.

Su ciclo biológico en condiciones favorables comprende varias generaciones, entre mezclándose imagos, huevos, gusanos y crisálidas, estas últimas son las que se encuentran durante el invierno debido a la diapausa en la que esta especie pasa la temporada fría.

En las regiones mediterráneas, presenta cada año de 2 a 4 generaciones apareciendo los imagos como término medio a finales de abril o primeros de mayo. Esta especie tiene hábitos migratorios, por los que la aparición de imagos en primavera obedece por una parte a individuos inmigrantes y por otra parte a los emergidos de crisálidas que pasaron el invierno en el terreno, proporciones que varían según la latitud y zonas de influencia de las corrientes migratorias, haciendo difícil establecer un modelo de ciclo biológico con carácter predictivo.

Los imagos son de hábitos nocturnos, aunque también se les

puede ver de día alimentándose del polen. El acoplamiento entre macho y hembra y las puestas pueden realizarse de 2 a 5 días después de la aparición de las mariposas. La longevidad de éstas es del orden de unos 20 días y la fecundidad de las hembras es muy alta, citándose que puede poner hasta más de 4.000 huevos. Los huevos son depositados aislados en los tejidos vegetales preferentemente por la noche, teniendo especial preferencia por el período de floración y por los brotes jóvenes de algunas especies vegetales. En el tomate suelen situarse en el envés de las hojas tiernas del tercio superior de la planta próximos a botones florales (50%), aunque también existen en el haz, en el cáliz y en el tallo de las plantas.

En tomate de industria al aire libre en plantas jóvenes, la viabilidad de los huevos, medida mediante la relación número de huevos/larvas avivadas, aparece alta a finales de julio, variando de 1,5 a 3,6, mientras que en tomates maduros a finales de agosto es de 20 a 30 huevos/larvas, siendo en esta misma época de 10 huevos por larva, para tomates tardíos.

El período de incubación es variable con la temperatura. El número de estadios larvarios varía según los individuos, y para poblaciones concretas, dependiendo de la alimentación y la temperatura, oscila entre 5 y 7. La duración del estado completo de larva se refleja en el cuadro siguiente para un fotoperíodo largo y dieta artificial:

Ta (°C)	35	30	25	20	15
Días	9,6	9,5	13,5	20,2	47,3

Desde la eclosión del huevo, las pequeñas larvas comienzan a comer en hojas tiernas. Si el cultivo afectado es tomate, enseguida acuden a los frutos, perforándolos cerca del pedúnculo normalmente, se introducen y continúan alimentándose, desplazándose a otros frutos verdes o maduros consumiendo su interior. Los gusanos más grandes pueden no llegar a encontrar completamente; dañan el fruto y se desplazan a otro nuevo para continuar su alimentación. Las larvas jóvenes se sitúan preferentemente en los frutos de tamaño garbanzo-nuez (48%) y luego en hojas (23%) y frutos mayor que nuez sin madurar (17%). En hojas las larvas que se ven son menores de 5mm. y parecen estar de paso. En frutos de tamaño garbanzo-nuez la

mayoría son larvas entre 5 y 20 mm. En frutos mayores (no rojos), la mayoría son larvas de más de 20 milímetros. Los orificios de entrada o salida de los gusanos en los frutos son infectados por hongos que provocan al final la podredumbre de los frutos atacados.

Cuando terminan el desarrollo larvario, los gusanos normalmente abandonan los frutos y profundizan en el suelo, donde construyen una cápsula de tierra revestida de seda en su interior donde el gusano se encierra para crisalidar. La duración del estado de crisálida según la temperatura es la siguiente, para las mismas condiciones que las larvas:

Ta (°C)	35	30	25	20	15
Días	10	12	20	33	190

Distribución del parásito en el cultivo

La localización en las parcelas va a depender de la localización de las puestas, que al ser de forma aislada van a dar lugar a larvas dispersas por la plantación, y como en otras de lepidópteros, pueden aparecer en zonas donde existan malas hierbas, algunas de las cuales son apetecibles para el oviposición.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 5)

CUADRO No. 4**RECOMENDACIONES EN EL CONTROL DE PLAGAS**

PLAGAS	PRODUCTO	DOSIS X HA.
Mosca blanca	Thiódan 35 (Endosulfán)	1.5 a 2 lts.
	Tamarón 600 (Metamidofós)	1 lt.
	Admire (Imidacloprid)	1 lt en 2 aplicaciones
Pulgones	Thiódan 35 (Endosulfán)	1.5 a 2 lts.
	Tamarón 600 (Metamidofós)	1 lt.
	Admire (Imidacloprid)	1 lt en 2 aplicaciones
Minador de la hoja	Dimetoato 40 ce (Dimetoato)	1 lt.
	Trigard 75 ph (Cyromazina)	100 a 150 ml.
Gusano del fruto	Tamarón 600 (Metamidofós)	1 lt.
	Ambush 50 (Permitrina)	200 a 400 ml.
	Baytroid (Cyflutrin)	.75 a 1 lt.

FUENTE: Elaboración propia

7.2. ENFERMEDADES

Haciendo referencia a los inicios del cultivo de una manera intensiva y extensiva e inclusive antes de esto el desarrollo y presencia de patógenos causantes de las enfermedades fué el siguiente: al principio se sembraban líneas o variedades con poca resistencia, lo cual no afectará de manera significativa, ya que el valle estaba libre de estos patógenos y si se presentaba alguno era controlado a base de aplicaciones rústicas con productos como el Azufre, zineb Maneb.

Al paso de los años y al aumentar la superficie cultivada en el cual llegó a su máximo en el año de 1988 con 2,000 hectáreas, la proliferación de enfermedades llegó a hacer incosteables y muy difícil de controlarlos; e incosteables por que había necesidad de aumentar las aplicaciones durante el ciclo y con productos de muy alto costo como los siguientes: Dyrene, Daconil, Benlate, Ridomil y Ridomil-Bravo.

Las plantas se encuentran enfermas cuando una o varias de sus funciones son alteradas por los microbios patógenos o por determinadas condiciones del medio ambiente. Las causas principales de enfermedad en las plantas son los microbios patógenos y los factores del medio ambiente físico. Los procesos específicos que caracterizan las enfermedades, varían considerablemente según el agente causal y a veces según la planta misma. En un principio, la reacción de la planta ante el agente que ocasiona sus enfermedades se concentra en la zona enferma, y es de naturaleza química invisible. Sin embargo, poco tiempo después la reacción se difunde y se producen cambios histológicos que se hacen notables y constituyen los síntomas de la enfermedad. Las células y los tejidos afectados de las plantas enfermas comunmente se debilitan o destruyen a causa de los agentes que ocasionan la enfermedad

Las enfermedades de las plantas se clasifican en:

- 1) ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LAS PLANTAS
- 2) ALTERACIONES FISIOLÓGICAS O NO INFECCIOSAS.

Las enfermedades infecciosas de las plantas son ocasionadas por:

- Hongos
- Bacterias
- Micoplasmas
- Plantas superiores parásitas
- Virus y Viroides
- Nemátodos
- Protozoarios.

Las enfermedades por alteraciones fisiológicas o no infecciosas son:

- Temperaturas muy altas o muy bajas
- Falta o exceso de humedad en el suelo
- Falta o exceso de luz
- Falta de oxígeno
- Contaminación atmosférica
- Deficiencia de nutriente
- Toxicidad mineral
- Acidez o alcalinidad del suelo (pH)
- Toxicidad de los pesticidas
- Métodos agrícolas inadecuados.

7.2.1 ENFERMEDADES INFECCIOSAS

7.2.1.1 DAMPING-OFF O SECADERA DE PLANTULAS.

Esta enfermedad se presenta en plántulas de la mayoría de especies cultivadas bajo condiciones de alta humedad y alta temperatura, situación que prevalece durante el primer mes de vida de las plantas de jitomate establecidos con el moderno sistema de siembra en invernaderos con cubierta de plástico.

SINTOMAS

Los síntomas característicos del Damping-off preemergente se observan después de la germinación, poco antes de que el hipocotilo emerja de la semilla o de que la plántula sobresalga del suelo. Esta fase de la enfermedad generalmente se atribuye a las fallas en la

germinación de la semilla, más que el ataque de patógenos.

El término "Damping-off" o secadera de plantitas, caracteriza la fase post-emergente de la enfermedad, en la cual el tallo de la plántula se constriñe al nivel del suelo; posteriormente esa porción atacada se reblandece y la planta se dobla y muere.

Los patógenos causantes de la enfermedad crecen inter e intracelularmente en el tejido de la hospedera, donde es posible observar un micelio delgado y ramificado, en el proceso de infección se involucran toxinas y enzimas que dañan aún más la hospedera.

La enfermedad la causan hongos de los géneros Phythium, Phytophthora, Rhizoctonia, Fusarium, Botrytis, Phoma, Aphanomyces y Sclerotium. Phythium se asocia generalmente con el daño premergente y Rhizoctonia solani con la fase postemergente.

Las hifas de Phythium sp., el principal causante de Damping-off en jitomate, penetran directamente a través de las células jóvenes de la epidermis. En la superficie del tejido enfermo se producen las zoosporangios y los oosporas. El hongo se reproduce sexual y asexualmente en materia orgánica en el suelo y se propaga por el agua de riego o drenaje, residuos de cosecha y suelo.

Las Oosporas y Clamidosporas permanecen en el suelo y en los residuos de cosecha y en algunas regiones el micelio sobrevive en el suelo

El exceso de humedad aunado a condiciones adversas del crecimiento de las plántulas, favorece la severidad del Damping-off.

7.2.1.2 MANCHA BACTERIANA

La mancha bacteriana es muy común y causa daño considerable en el follaje de plántulas, plantas y frutos e chiles y jitomate, es particularmente severa en días cálidos con frecuentes lluvias o nublados.

SINTOMAS.

Las lesiones en las hojas de jitomate son pequeñas e irregulares, de color oscuro y apariencia acuosa y al secarse se desgarran. Las hojas enfermas se toman de color amarillo y caen. Las lesiones en los botones florales origina que estos se desprendan fácilmente.

Los frutos infectados desarrollan al principio manchas acuosas, que al agrandarse muestran bordes realizados de color blanco verdoso. Posteriormente, en las lesiones se forma una cavidad que no profundiza mucho en el fruto, pero la superficie adquiere un aspecto costroso.

La bacteria causal es Xanthomona vesicatia (doidge) Dows. Se disemina en la superficie de la semilla, la que se contamina durante el proceso de extracción del fruto. La bacteria sobrevive también en residuos de cosecha, plantas silvestres y en el suelo.

El ambiente húmedo y temperaturas de 24° a 29° C favorece la infección; la bacteria se propaga principalmente por el salpique de agua de lluvia, riego y otros medios. La infección los frutos se realiza por heridas causadas por insectos, por abrasiones de partículas de suelo acarreados por el viento, o por los equipos de labores u otros medios mecánicos.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 6)

7.2.1.3 TIZON TEMPRANO

La enfermedad se presenta en tallos, follaje y fruto de jitomate, papa y berenjena. Puede causar daños muy severos durante todos los estados de desarrollo de la planta.

SINTOMAS.

En las hojas más viejas se observan pequeñas lesiones irregulares de color café oscuro, con anillos céntricos que se extienden hasta 1.25 centímetros de diámetro o más. El tejido se amarillea en los márgenes y si las lesiones son muy abundantes, todas las hojas adquieren esa coloración.

La planta se defolia bajo condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, afectando así la calidad de la fruta que sufre quemaduras de sol.

Las lesiones en plántulas o tallos, se caracterizan por lesiones oscuras e irregulares de aspecto hundido, que la ahorcan a nivel del suelo. Estas lesiones se alargan y quedan marcadas por anillos concéntricos, dejando la parte central de color claro.

Los frutos de jitomate presentan infecciones en el cáliz o en el punto de unión con el tallo. Las manchas algunas veces de tamaño considerable, cubren la mayor parte del fruto; son oscuras, hundidas y con anillo concéntricos. Los frutos infectados pueden caer al suelo.

El tizón temprano lo causa Alternaria solani, que sobrevive en ramanentes infectados en el suelo.

Probablemente la infección primaria es más frecuente debido al hongo que se encuentra en el suelo y contribuyen los días lluviosos o húmedos y la temperatura del aire de 24° C. Las esporas que producen las plantas infectadas se diseminan por el aire, lluvia, implementos agrícolas y por el hombre al realizar labores de cultivo. El hongo produce una toxina (ácido alternárico) que es una de las causas de los efectos patológicos en la hospedera.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 6)

7.2.1.4 TIZON TARDIO.

Esta enfermedad y la roya del trigo considerados como las enfermedades de las plantas que más daño han causado a la humanidad.

SINTOMAS.

El pecíolo se dobla antes de que sean aparentes los síntomas en las hojas y el ángulo de inclinación llega a ser de 90 o mayor. Las lesiones en las hojas son más o menos grandes y de forma irregular, hundidos y color verdoso. Estas se alarga y obscurecen rápidamente dándole a los tejidos la apariencia de papel. En los bordes de las lesiones cuando el tiempo es húmedo, se observa un tenue velio algodonoso, de color blanco, formando por los esporangióforos y esporangios del hongo, que se producen en gran cantidad.

En los entrenudos de los tallos aparecen manchas pardas o negruzcas que se extienden a ramas y peciolo. Las plantas severamente atacadas dan el aspecto de haber sufrido daño por heladas.

La enfermedad se disemina con tal rapidez, que cuando son favorables las condiciones ambientales, pueden destruir un plantío en pocos días.

En el tercio superior de los frutos de jitomate, se observan lesiones grandes, hundidos y de forma irregular, de color café caoba y de aspecto firme y ocasionalmente anular. Frecuentemente, organismos saprofitos invaden el fruto, que se desintegra rápidamente.

La causa de esta enfermedad es el hongo Phytophthora infestans. El patógeno sobrevive como micelio en tejido infectado. El micelio es intercelular e hiliano, penetra en las células, y posteriormente emite ramificaciones que salen al exterior a través de los estomas, formándose los esporangióforos, donde se producen los esporangios que se diseminan a nuevos tejidos transportados por el viento u otros agentes. En los tejidos sanos los 3 u 8 zoosporas contenidos en su interior causan una nueva infección al ser liberados y germinar; requiere para ello temperaturas de 12° a 15° C. Producen un tubo germinativo, cuando la temperatura es mayor de 15°C. La germinación de la esporangia se realiza en 0.5 a 2 horas, con 10° a 15° C para penetrar en la hospedera, requiere de 2 a 2.5 horas; a una temperatura de 15° a 25° C. El micelio dentro de la hospedera se desarrolla más rápidamente a temperatura 17° y 21° C. El hongo esporula abundantemente cuando la humedad relativa es casi 100% y la temperatura entre 16° y 22° C.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No.6)

7.2.1.5 VIRUS

Los virus son parásitos submicroscópicos que se multiplican solo dentro de células vivas y causan enfermedades al hombre, animales, plantas y microorganismos. Un virus puede atacar a varias plantas y una planta puede ser atacada por varios virus; existen más de un millar de virus y la mitad afectan a las plantas. En su forma más simple los virus constan de ácido nucleico principalmente RNA y proteínas, el tamaño y forma es variada (poliédrica, varilla, circular etc.) y producen la enfermedad alterando el metabolismo de las células, los síntomas que presentan las plantas son distintos mostrando en forma general los siguientes: clorosis moteada o rayada, enanismo, deformación de tallos, hojas y flores, tumores, ampollamiento, crecimiento anormal (guías hacia arriba), quemaduras, amarillamiento y enchinamiento.

VIRUS MOSAICO DEL TABACO.

Esta enfermedad se presenta comúnmente en los cultivos de jitomate y se identifica con este nombre debido a que ataca también el tabaco y fue identificada primero en este cultivo.

SINTOMAS.

El virus causa en el follaje un moteado que varía del verde claro al oscuro acompañado de enrollamiento y malformación de las hojas. Las plantas reducen su crecimiento hasta un 15% y se infectan antes que se formen los primeros racimos de frutas; en esto se puede observar manchas, estrías o deformaciones.

Ciertas líneas del virus causan amarillamiento conspicuo de las hojas y algunas veces de tallos y frutos. Este mosaico amarillo produce una distorsión y malformación del follaje, enanismo de la planta y a veces una considerable reducción en el rendimiento.

El virus del mosaico del tabaco permanece viable por varios años en hojas secas y tallos. Es altamente infeccioso y para su transmisión o plantas sanas se requiere que sea introducida a través de una pequeñísima cantidad de jugo de plantas infectados, heridos o abrasiones.

El virus se transmite comúnmente por el manejo de plantas sanas y enfermas durante las prácticas de tranplante y cultivo (hilado, desbrote). El virus también lo portan el pulgón de la papa y los saltamontes, y se encuentra también en el tabaco de cigarrillos.

Probablemente la infección inicial en los campos proviene de esta última fuente, ya que los trabajadores fuman frecuentemente cuando efectúan diferentes labores manuales. La dispersión por semilla es rara, ya que las prácticas que se usan para extraer la semilla inactivan el virus.

VIRUS "Y" DE LA PATATA (PVY)

Este virus se transmite igualmente por contacto y es bastante raro. En la mayor parte de los casos provoca manchas necróticas en las hojas de jitomate; en combinación con el virus del Mosaico del tabaco, puede observarse sobre las variedades sensibles a éste último la aparición de necrosis en peciolo.

TRANSMISION.

Muy fácil por contacto durante el repicado, durante la poda y la recogida de los frutos (por intermedio de las herramientas, de los

vestidos), por la semilla, por el agua (a través de las raíces) especialmente en cultivos sin suelo.

La principal transmisión es por los pulgones en la forma no persistente, varias especies son vectores, entre ellos Myzus persicae, Aphis citricola, Aphis gossypii.

Este virus es responsable de: Mosaico y manchas necróticas del jitomate. Hay 2 tipos de razas: razas con jaspeado; y manchas necróticas (son los más dañinos).

VIRUS DEL MOSAICO DEL PEPINO (CMV)

Razas comunes: jaspeado, filimorfismo. Razas con ARN satélite, necrógena: necrosis.

TRANSMISION.

La transmisión es por pulgones en la forma inmediatamente virulífero, es decir, puede inmediatamente y durante algunas horas transmitir el virus y la enfermedad a una o varias plantas. Numerosos géneros y especies de pulgones son vectores, como Myzus persicae y Aphis gossypii.

La enfermedad puede estar presente en un cultivo sin que se haya observado los pulgones de las plantas.

Ataca a numerosas plantas cultivadas y espontáneas: estos últimos aseguran especialmente la conservación invernal del virus.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 6)

7.2.1.6 MARCHITEZ, FUSARIOSIS

Esta enfermedad conocida comúnmente como amarillo o marchitez por fusarium, es prevalente y dañina en todas las áreas donde se cultiva jitomate. En la actualidad se dispone de variedades que tienen tolerancia a esta enfermedad, sin la cual se afectaría grandemente la producción.

SINTOMAS.

Los primeros síntomas de la enfermedad se observan generalmente al inicio de la floración o poco después de la formación de los primeros frutos. Las hojas inferiores se tornan amarillas y gradualmente se marchitan y mueren las que fácilmente caen al suelo. Frecuentemente los síntomas se observan únicamente en un lado de la hoja o de la planta. A medida que la enfermedad progresa, el amarillamiento y la marchitez se acentúa hasta que la planta muere, produciendo poca o ninguna fruta.

Cuando se abren los tallos de una planta enferma, se observan estrías oscuras en los tejidos vasculares, extendiéndose de las raíces o las ramas y peciolo.

Bajo condiciones de alta humedad y temperatura, los signos de la enfermedad se observan de un color blanco rosado heridas o cicatrices de plantas muertas o severamente atacados.

El hongo que causa esta enfermedad es Fusarium ory sporum, E. lycopersici. Se introduce en nuevas áreas por la semilla, plántulas que provienen de suelos infestados, agua de riego, lluvia, viento implementos agrícolas, varas, estacones y otros medios en los que se movilicen plantas o suelo.

Una vez que ha sido introducido en el suelo el hongo puede vivir ahí indefinidamente. Su crecimiento y reproducción son más activos cuando la temperatura del suelo oscila entre 27°-29° C y las plantas generalmente mueren de 2 a 4 semanas después de que aparecen los primeros síntomas.

El patógeno penetra a la hospedera a través de las raicillas o de heridas producidas en el trasplante, labores de cultivo o daños causados por nematodos. Una vez dentro de la hospedera se multiplica y crece en los tejidos vasculares, los que quedan parcial o totalmente obstruidos. Posteriormente, produce sustancias tóxicas como resultado de una interacción entre el patógeno y la hospedera. Estas sustancias y la obstrucción mecánica de los tejidos son los responsables de la marchitez y muerte de las plantas. A la fecha se han determinado dos razas del patógeno.

Recomendaciones para su control (ver cuadro anexo No. 6)

CUADRO No. 5**RECOMENDACIONES EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES**

ENFERMEDADES	PRODUCTO	DOSIS X HA.
Damping-off	Previcur (Propamocarb Clorhidrato) Derosal 500 D (Carbendazim)	15 ml. 20 ml. (INV) x 10 lts. de agua
Mancha Bacteriana	Cupravit (Cobre-Oxicloruro)	3 a 5 Kg.
	+ Cal (Oxido de Calcio)	5 a 7 Kg.
Tizón Temprano	Bravo 720 (Clorotalonil)	2 a 3 lts.
	+ Manzate 200 (Mancozeb)	3 Kg.
Tizón Tardío	Ridomil Bravo 81 (Metalaxil clorotalonil)	2.5-3 Kg.
	Dyrene 50% ph (Anilazina)	2 a 4 Kg.
Virus	Admire (Imidacloprid)	1 lt en 2 aplicaciones
Marchitez	Previcur (Propamocarb Clorhidrato)	100 ml.
	Derosal 500 D (Carbendazim)	150 ml.

FUENTE: Elaboración propia

7.2.2 ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

7.2.2.1 CARA DE GATO.

El nombre típica los síntomas de la enfermedad se caracterizan por malformaciones e indentaciones, protuberancias, manchas, arrugas y erupciones en el fruto, más frecuentes en jitomates maduros.

SINTOMAS.

El fruto afectado es de forma irregular, de desarrollo anormal y no apto para mercadeo. El problema se atribuye a factores que causan que el tejido del pistilo de las flores no se desarrolle normalmente; el tiempo frío durante la floración y época de desbrote ha sido relacionado con estas anomalías.

CONTROL.

La mayoría de las variedades para consumo fresco y para pasta no se ven mayormente afectadas por esta enfermedad, excepto bajo condiciones muy anormales para el crecimiento del cultivo; por esta razón no se recomienda medidas específicas.

7.2.2.2 DEFORMIDAD DE LOS FRUTOS.

Es una enfermedad no parasítica ampliamente distribuido en todas las áreas en donde se cultiva jitomate.

SINTOMAS.

Los frutos afectados son del tamaño normal pero pesan poco y tienen forma irregular. Cuando se abren los frutos por la mitad, la epidermis presenta un grosor normal pero la cavidad entre esta y la semilla no se llena por completo. No existe decoloración o pudrición del fruto.

La enfermedad se atribuye a factores nutricionales y del medio ambiente que interfieren con la polinización y que afectan posteriormente los tejidos responsables de la producción de la semilla en el fruto. Las fluctuaciones de la temperatura del aire y de la

humedad del suelo, posiblemente influyan también en el desarrollo normal de la semilla.

CONTROL

Se sugiere fertilizar con mayores cantidades de superfosfato y no exceder las aplicaciones de nitrógeno.

7.2.2.3 QUEMADURAS DEL SOL.

Esta enfermedad ocurre cuando los jitomates se exponen directamente al sol.

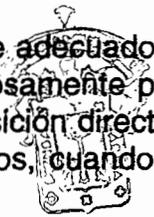
Este daño es común en plantas que han perdido su follaje prematuramente debido al ataque de enfermedades del follaje o al de Fusarium. Sucede también cuando se proporcionan riegos muy pesados o especialmente antes de una lluvia, lo cual trae como consecuencia la muerte del follaje más viejo. También aparece después de las operaciones de desbrote o cosecha, ya que se quita o se muere el follaje que protege a los frutos.

SINTOMAS.

El daño se localiza en los costados y en el cuarto superior del fruto como parches de color blanco o amarillo. El color verde del tejido desaparece al destruirse la clorofila, adquiriendo la superficie un color blanco. Posteriormente, esta se contrae y se forma una mancha aplastada blanco-grisacea o de consistencia muy semejante a la del papel. Tales manchas son frecuentemente invadidas por hongos que producen un crecimiento oscuro en la superficie y seguido de una pudrición interna. Cuando no hay pudrición secundaria, el área dañada permanece descolorida mientras que el resto del fruto se madura.

CONTROL

Evitar la defoliación de la planta mediante el combate adecuado de las enfermedades foliares. Desbrotar y cosechar cuidadosamente para evitar remover el follaje que protege a los frutos de la exposición directa a los rayos del sol. La orientación adecuada de los surcos, cuando es posible puede reducir la cantidad de frutos afectados


BIBLIOTECA CENTRAL

7.2.2.4 RAJADURAS DEL FRUTO.

Esta anomalía es frecuente en todas las áreas jitomateras del Estado y es más común durante períodos de abundantes lluvias y altas temperaturas, que aceleran el crecimiento de las plantas. Es más frecuente en los frutos maduros que en los verdes, siendo más acentuada.

SINTOMAS

Las rajaduras pueden ser radiales, principiando en la unión con el pedúnculo; o de forma concéntrica en los costados del fruto. A medida de que éste crece, las aberturas se extienden al tejido interno dejando al descubierto las semillas. Cuando el crecimiento del fruto es muy lento, la superficie del tejido se rompe hasta que el fruto queda hundido. Esta situación es particularmente común después de períodos de altas temperaturas acompañados por las lluvias.

CONTROL

Establecer un estricto cuidado en la aplicación de los riegos y tener especial atención en la selección de la fruta durante el empaque, a fin de evitar esta condición en el transporte.

8. COSECHA Y EMPAQUE

8.1 COSECHA.

Después de haber superado problemas de diversos tipos durante el cultivo como son fenómenos naturales, combate de plagas y prevención de enfermedades llegamos a un punto donde se alcanza la máxima generación de mano de obra, ya que se necesitan 4 personas por hectárea en el corte y una gente por hectárea en el proceso de empaque y con estos datos sacamos por conclusión que la máxima generación de fuentes de trabajo al sembrarse en 1988 de 2500 hectáreas se generaron 12,500 jornales diarios desquiciando los salarios debido a la elevada demanda de mano de obra y al mismo tiempo elevando las necesidades en el municipio de servicios como vivienda, agua, drenaje, salud, educación.

La tecnología y las prácticas de manejo empleados en el período posterior a la cosecha, al cual se ha dado en llamar postcosecha, tiene como finalidad el de preservar la calidad obtenida en campo y disminuir las posibles pérdidas durante el proceso de mercado y distribución hasta el consumo final.

Esto no es una tarea fácil de realizar, especialmente en casos como el del jitomate de Autlán que debe concurrir a mercados generalmente distantes, y donde el factor competencia y las estrategias de mercadeo hacen necesario una buena calidad y un período de vida útil en los frutos prolongados.

Las operaciones que se realizan en el período de precosecha son recolección, transporte y preparación del jitomate para el mercadeo.

El período de precosecha es considerado que la vida de un fruto de jitomate se inicia cuando la flor se poliniza y que esta termina al ser utilizado por el consumidor final, la mayor parte de este tiempo transcurre mientras el fruto se encuentra unido a la planta en su etapa de desarrollo y crecimiento.

SECUENCIA DE OPERACIONES EN EL MANEJO POSTCOSECHA DE
JITOMATE MADURO PARA MERCADO FRESCO

RECOLECCION

TRANSPORTE DE CAMPO A PLANTA EMPACADORA

ELIMINACION DE TAMAÑO PEQUEÑO NO COMERCIALIZABLE

LAVADO

SECADO

ENCERADO

SELECCION POR CALIDAD O REZAGUEO

CALIBRACION, SELECCION POR TAMAÑO

EMPACADO

ENTARIMADO

TRANSPORTE
COMERCIALIZACION

Este período es muy importante con respecto a la calidad e los frutos y pueden presentarse fuertes reducciones en frutos comerciables antes de realizar la recolección.

La calidad de los frutos al momento de la recolección depende de las características de la variedad, de las condiciones climatológicas y de la eficiencia con que se realizaron las prácticas culturales en el período de crecimiento. De éstos los que tienen mayor influencia en la calidad de los frutos el sistema de envarado, el cual evita el contacto del fruto con el suelo; el combate de plagas y enfermedades, los riegos y la poda vegetativa que en algunos cultivares puede incrementar el tamaño del fruto.

El período poscosecha propiamente se inicia al momento de realizar la recolección de los frutos en el campo. El factor más importante a considerar en esta operación es el punto de madurez en el cual los frutos deben cosecharse, lo que está determinado en gran parte por el sistema de producción y el tipo de frutos que se deseen producir. Los frutos que se cosechan cuando han completado su período de desarrollo y muestran los inicios del cambio de color verde a verde-amarillento en el área del ápice, lo que indica que el fruto ha completado su crecimiento y además facilita la clasificación de ellos por grado de madurez, en la medida que este grado de maduración sea más bajo, la expectativa de vida del fruto es mayor.

Bajo éste sistema de producción y recolectando los frutos con la madurez antes descrita, el número de cortes necesarios para obtener toda la producción puede llegar a extenderse en un período de 45 a 75 días en las variedades con crecimiento indeterminado, y de 30 a 45 días en el habito de crecimiento determinado. La frecuencia de los cortes depende de la edad de la planta y en mayor medida de las temperaturas ambientales.

Los cortes se hacen cada tercer día al inicio de la cosecha y diariamente cuando la producción de un lote se ha normalizado.

Independientemente del sistema de producción, la recolección de los frutos se hace en forma manual y no es necesario utilizar ningún instrumento para separarlo de la planta; los recipientes utilizados en esta operación son cubetas de plástico con capacidad de 18 a 20 litros. En los sistemas de transporte de campo a planta empacadora se emplean cajas de plástico de aproximadamente 20 a 25 kilos de capacidad. De

los cambios que ocurrieron recientemente en la tecnología del manejo de postcosecha del jitomate en el valle de Autlán fue desplazado el sistema de cajas de plástico por el sistema de transporte a granel actualmente utilizados como recipiente góndolas de fibra de vidrio o metálicas con capacidades que pueden llegar a 4 toneladas.

Este cambio en los equipos de transporte hizo necesario modificar también los sistemas de recepción y descarga en la estación de empaque.

En las estaciones de empaque que emplean góndolas, la descarga de los frutos se hace directamente al tanque de recepción mediante la circulación de un torrente de agua.

La principal ventaja de estos sistemas de transporte a granel es que permiten realizar las maniobras involucradas en esta operación de una manera más rápida.

8.2 EMPAQUE.

Debido a que el destino final de los jitomates era el mercado internacional las normas en cuanto a selección y presentación deberían de reunir ciertas características para dicho mercado, provocando la creación de 4 grandes empaques y 2 de tamaño mediano con la más alta tecnología para el procesamiento y que a continuación describiremos:

8.2.1 LAVADO Y DESINFECCION

Tiene como finalidad eliminar de la superficie de los frutos materias extrañas que demeriten su apariencia tales como lodo, basura, residuos de plaguicidas, talco utilizado en el blanqueo de los frutos.

Su generalización en los empaques se efectuó en respuesta a los cambios en los sistemas de transporte de campo a planta empacadora, con lo que se hizo necesario minimizar el daño físico a los frutos en la descarga. Sin embargo, en los últimos años se ha detectado un incremento en la incidencia de pérdidas de postcosechas causados por patógenos, los cuales posiblemente infectan a los frutos, unos en el tanque de descarga. Este no es el único mecanismo, por el cual los frutos pueden ser infectados, de hecho es más frecuente que los patógenos penetren a través de las lesiones ocasionadas por un manejo rudo.

Investigaciones realizadas en el área de Autlán indican que los principales patógenos que causan estos problemas son: Geotrichum candidum, Alternaria Tennis, Clodosporium herbarum y Erwinia carotovora.

Al final del tanque de lavado se hace una aspersión de agua clorinada a fin de realizar una desinfección en la superficie de los frutos, este tratamiento disminuye la población de patógenos en el tanque de descarga, pero tiene la limitación de que no puede detener el proceso de una infección ya establecida o eliminar los organismos que ya han penetrado a través de las lesiones.

Una práctica recomendable es la de cambiar el agua del tanque de descarga diariamente para evitar la acumulación de contaminantes.

8.2.2 SELECCION POR CALIDAD.

La selección por calidad es conocida regionalmente como resagueo y es una de las que tienen mayor influencia en las características del producto final. En este punto se eliminan todos aquellos frutos que no reúnen los requerimientos de calidad establecidos.

Esta operación se realiza sobre un transportador dividido en tres secciones. La selección se hace manualmente colocando los frutos no deseables en la selección central, la que descarga al final sobre una banda que los conduce a otra sección de la planta empacadora, en donde se seleccionaran los frutos con calidad para concurrir al mercado Nacional.

Algunos productores efectúan esta operación en dos pasos utilizando dos transportadores. En el primero de ellos se eliminan los frutos no comerciables y en el segundo se separan los frutos exportables, de los que irán al mercado Nacional.

8.2.3 SECADO Y ENCERADO.

El secado de los frutos se efectúa antes o después de la selección por calidad. La finalidad de esta operación es la de eliminar el agua adherida a los frutos para facilitar el encerado, esta operación se realiza sobre una mesa de rodillos cubierta de espuma plástica.

El encerado es una operación que se aplica prácticamente en

todas las plantas empacadoras. El propósito de esto, es el de aumentar el atractivo de los frutos al incrementar el brillo de los mismos; una ventaja adicional que puede obtenerse es la de disminuir la deshidratación cuando el producto es manejado en ambientes de baja humedad relativa. Las ceras utilizados en el área no tienen ningún efecto en la maduración de los frutos.

8.2.4 SELECCION POR DIAMETRO O CALIBRACION.

La selección por tamaños se hace debido a la necesidad de separar los frutos de diámetro semejante y facilitar las siguientes operaciones de empaçado, así como ofrecer un producto de tamaño uniforme en un envase comercial. Esta selección se hace en dos pasos: En el primero se eliminan los frutos cuyo diámetro es demasiado pequeño para ser considerados comerciáveis, esta operación se hace el inicio de la línea de la planta empacadora y antes de realizar la selección por calidad en la segunda y la más importante, se separan los frutos de acuerdo con las especificaciones de las normas Norteamericanas de calidad para jitomate fresco.

ESPECIFICACIONES DE TAMAÑO DE JITOMATE FRESCO PARA EXPORTACION

TAMAÑO	DIAMETRO MINIMO	MAXIMO
Extra chico 7 x 8	48	54
Chico 7 x 7	54	58
Mediano 6 x 7	58	64
Grande 6 x 6	64	73
Extra grande 5 x 5 5 x 6	73	88
Máximo grande 4 x 5	88	-

8.2.5 SELECCION POR MADUREZ Y EMPACADO

La vida útil de los frutos depende en gran parte del manejo que estos reciben en el período postcosecha; sin embargo, en igualdad de condiciones, se puede esperar un período de vida útil más largo en aquellos frutos que fueron recolectados con menor grado de madurez, de ahí la importancia de esta operación.

La selección por madurez o por color, como se le denomina

regionalmente se hace para separar los frutos de acuerdo al avance de color que estos muestren en su exterior. Esta separación facilita la realización del empacado y además evita posibles pérdidas causadas por el deterioro normal de frutos con madurez más avanzada dentro de un mismo envase.

La selección se hace manualmente sobre una banda transportadora, los frutos seleccionados se posan a un banco con divisiones móviles, de donde posteriormente se tomarán para ser empacados

El empacado de los frutos se hace en forma manual, acomodándolos dentro del envase bajo una configuración o arreglo definido. Este arreglo contribuye a dar al producto una mejor apariencia y previene el movimiento de los frutos durante el período de tránsito a los mercados. Dentro de cada caja se colocan dos o tres capas o tandas de jitomate, colocando entre ellos un separador de cartoncillo. Los frutos considerados como chicos se empacan en envases de tres capas, mientras que los medianos y grandes en cajas de dos capas.

Una vez que los frutos han sido colocados en las cajas, estas se conducen por un transportador de cadena para el entarimado.

El entarimado es una operación relativamente nueva en esta área. El propósito es facilitar el manejo del producto final, en la maniobras de carga y descarga en los centros de consumo; por otro lado, ayuda a la estandarización del producto, ya que generalmente se colocan en cada tarima cajas con frutos del mismo tamaño y grado de madurez. Esta técnica de manejo hace indispensable el uso de equipo montacargas especializado y además el conjunto de cajas debe asegurarse en cada tarima mediante adhesivo o flejes plásticos o metálicos entre cada hilera de cajas.

8.3. COMERCIALIZACION Y TRANSPORTE

Se hace un análisis de la formación, crecimiento y consolidación de unas compañías agroexportadoras que surgieron en el valle de Autlán y llegarán a ser las empresas de origen local con unas mayores inversiones productivas en el área y fuera de ella. Estas empresas

por otra parte abrierón una brecha que sirvieron como un patrón de referencia para los hortofruticultores locales y regionales.

Fuerón capaz de ensayar una estrategia que les permitió acceder a los recursos productivos básicos (tierra, agua y trabajo) : realizar la producción de acuerdo a las exigencias de calidad, presentación y precio del mercado internacional: además fuerón capaces de sortear las barreras de intermediación en la comercialización de sus productos en el mercado internacional, hasta lograr colocar sus productos y el de otros productores locales que les vencían, en los mercados terminales norteamericanos; por último, pudieron acceder a diferentes fuentes de financiamiento y negociar condiciones favorables que les permitieron crecer. Estas empresas fuerón capaz de desarrollar una red de relaciones múltiples con base en el parentesco y la amistad y con base en los códigos contractuales y mercantiles en ambos países y manejarse de acuerdo a las exigencias legales y administrativos que estaban vigentes en ellos. De esta manera, estas empresas pudieron operar con éxito en la totalidad del campo económico en México y en Estados Unidos, en la producción agrícola e industrial y en la comercialización y manejarse acertadamente en los diferentes contextos socioculturales. En este sentido los empresarios pudieron ser ambidiestros y desarrollar un estilo empresarial acorde alas exigencias del campo, que les permitió operar en ambos lados de la frontera.

El proyecto que tenían en mente los empresarios era formar una empresa agroexportadora; en este objetivo no tenían ninguna duda. Sabían que si querían producir para el mercado internacional, tenían que vincularse con empresas norteamericanas que controlaban los canales de comercialización y además, que tenían recursos financieros que ellos requerían para producir. Sin embargo, también sabían que estas empresas requerían de productores que se responsabilizaran de cultivos, cuya producción implicaba gran cuidado y experiencia; además que hicieran frente a una agricultura en condiciones diferentes la mayoría de las veces desconocidos a los que operaban en los Estados Unidos en cuanto a tenencia de la tierra, legislaciones laborales, uso y manejo del agua, infraestructura de servicios (adquisición de insumos, reparación de maquinaria, transportación, etc.). Más concretamente, para estas empresas que querían "entrarle al negocio" de producción y venta de frutas y hortalizas Mexicanos durante la temporada de invierno en Estados Unidos era fundamente al contactarse con productores como ellos, que les aseguraran frutos y hortalizas de buena calidad, en el

tiempo y en la presentación que requerían. Ellos estaban dispuestos a dar financiamiento, pero sobre ciertas bases: confianza en el productor para desarrollar esta agricultura con buenos rendimientos y calidad y para cumplir sus compromisos; además, el asentamiento y el compromiso por parte de este último para ser ellos los que comercializaban la producción en el mercado internacional.

Por otra parte, estos empresarios percibían también una diversidad de empresas norteamericanas en relación a la escala de producción en la que operaban; a los cultivos que manejaban y a los canales de comercialización que establecían en el mercado internacional; así mismo, a la experiencia y a los vínculos que estas empresas tenían con los productores mexicanos era distinto negociar con una empresa que desea entrarle al negocio en México, que otras que tienen varios años de hacerlo. Sabían que los acuerdos con ellos variaban en relación a una serie de circunstancias que tenían que ver con el tipo de cultivo (costo de inversión, de transporte y condiciones de comercialización), con las condiciones de riesgo al producirse (afectabilidad a las enfermedades, a los cambios de temperatura y de humedad) y al comercializarse (variaciones de precios según temporadas y meses del año, dificultades de la transportación) el precio del mercado. Muchos de estas circunstancias particulares las manejaban y muchos los fueron conociendo conforme se introdujeron en el negocio.

Dentro del campo empresarial de la hortofruticultura, en el que estaban involucrados productores y comercializadores, muy diversos empresarios norteamericanos y mexicanos advertimos una complementariedad entre ambos. Este campo les planteaba límites, pero también les abría posibilidades de elección y de acción que se aumentarían conforme aumentará su conocimiento y participación en él.

Las desavenencias entre productores y comercializadores se presentan independientemente del tamaño de las empresas y de su origen nacional. El comercializador amparado en la rápida fluctuación que presentan los precios de los productos hortofrutícolas en el mercado pueden proporcionar al productor una información falsa que a este último le resulta muy difícil de verificar. Las variaciones caprichosas de los precios pueden en cierto momento presentarse varias veces en un día; puede haber mayor precio y variación de precio en una calidad de la fruta e incluso en un cierto color y tamaño de fruta. En ocasiones este hecho, nuevamente difícil de verificar para el productor, es tomado por el comerciante como un pretexto para disminuir el volumen finalmente

comercializado por él o bien para informar sobre la calidad del producto en la frontera y el precio al que se vendió. El comerciante recibe una comisión por vender la fruta, un diez por ciento del total de fruta vendida; pero, esta comisión puede rápidamente aumentarla al informar incorrectamente al productor, además puede obtener grandes utilidades por el hecho de comunicarle al productor precios más bajos de los que en realidad se vendió su producción. El riesgo que tiene el comerciante que actúa de esta manera es que el productor decida no volverle a vender la fruta, en este caso perderá un cliente, y buscar a otro comercializador para tratar con él.

Cuando el proceso de selección, y acondicionamiento del jitomate para el mercado ha finalizado, el paso siguiente es el transporte del producto o hacia los mercados.

El jitomate destinado a la exportación tiene como principal punto de cruce las fronteras con Mc Allen Tx., y con Nogales Arizona en donde se concentra el grueso de los productos hortícolas que son producidos en México.

El equipo más comúnmente utilizado para el transporte son tractocamiones con caja cerrada, con equipo de refrigeración a los cuales se les checa la hora de salida y dependiendo a la frontera que vayan es el tiempo que se les da para su llegada. A diferencia cuando el producto se destina al mercado nacional, comúnmente México, Monterrey y Guadalajara, el transporte se hace por medio de camiones o trailer que no cuentan con sistema de refrigeración y en ocasiones la carga llega en malas condiciones provocando que el bodeguero se aproveche y pague a precios inferiores a los pactados.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Toda región o zona agrícola que cuente con potencial de calidad de tierras, agua y mano de obra está propensa a tener un despegue socio-económico en determinado tiempo; en nuestro caso el valle de Autlán contaba con todos estos elementos, y que a partir del año 1968 se empezaron a explotar agrícolamente y en poca escala alrededor de 50 Hectareas cifra que se fue incrementando a través de los años hasta llegar a un máximo de 2,500 Hectareas.

Los primeros 15 años en los cuales la producción llegó a ser abundante y empezándose a notar que con el incremento de este cultivo la población sintió los grandes beneficios que empezaban a recibir así mismo comenzó un crecimiento poco común en el número de habitantes y por consiguiente creció la demanda de casas habitación y servicios públicos que en un momento dado llegaron a ser insuficientes.

Las experiencias y recomendaciones finales que podemos hacer a cerca de este trabajo se condensan en los siguientes puntos;

1o. El establecimiento de un monocultivo no es aconsejable desde el punto de vista fitosanitario.

2o. El crecimiento desordenado del cultivo sin analizar las perspectivas de mercado origina sobre oferta de producto y como consecuencia incoestabilidad.

3o. Las relaciones entre horticultores y autoridades del sector agropecuario y municipales deben de estar acordes en el desarrollo y planeación para que no haya un crecimiento incontrolable en la siembra y producción.

4o. En los insumos no hubo un control y por lo tanto sugerimos el asesoramiento de profesionales en la Administración Agrícola.

5o. Al crecer la superficie cultivada fue necesario traer lo último en Tecnología Agrícola y que al paso de los años no se aprovechó al máximo debido al desorden de la producción en general.

6o. Observamos un crecimiento desproporcionado en los costos de producción debido a la voracidad de algunos agricultores de controlar la superficie cultivada.

7o. La mentalidad del productor estaba encaminada al mercado de exportación y llegó el momento en que dejó de ser atractivo . Y se incursionó en el mercado nacional donde sucedió lo mismo. Al no ser atractivo se sugiere una agroindustria que ayudaría a nivelar la sobre oferta de producto.

Una vez analizado los puntos de vista anteriores podemos señalar que el aumento de la producción de jitomate en la región, fue un factor que permitió generar bienestar tanto a los propietarios de la producción como los empleados de la misma; sin embargo es a partir de la 2ª parte de la década de los 80's en que las diferentes crisis del país originan un desplome en esta actividad agrícola y como consecuencia generando desempleo, así como los problemas sanitarios que han estado ocurriendo, han hecho una reducción de la superficie sembrada de 1994 y se debe principalmente a los altos costos de producción.

10. RESULTADOS

Los coeficientes de determinación y el ajuste de r^2 nos dieron .85 y .78 que en terminos económico significarán que la variable precio, cajas/ha., ton/ha., superficie sembrada y costo de cultivo explican el fenomeno económico en lo que se refiere al desenso en la superficie y costo de cultivo.

CUADRO No. 6

**RESULTADOS DE LA PRODUCCION, COSTOS, SUPERFICIE, EN
EL VALLE DE AUTLAN. $TC = \frac{VF}{VI} - 1 \times 100$**

	VI	VF	TC
Precio unitario/caja	30,000	40,000	33%
Cajas/ha.	3,000	2,300	-23%
Tonelada/ha.	48	36.8	-23%
Superficie sembrada	1500	75	-95%
Costo de cultivo	\$ 4'500,000	N\$18,000 (*)	300%

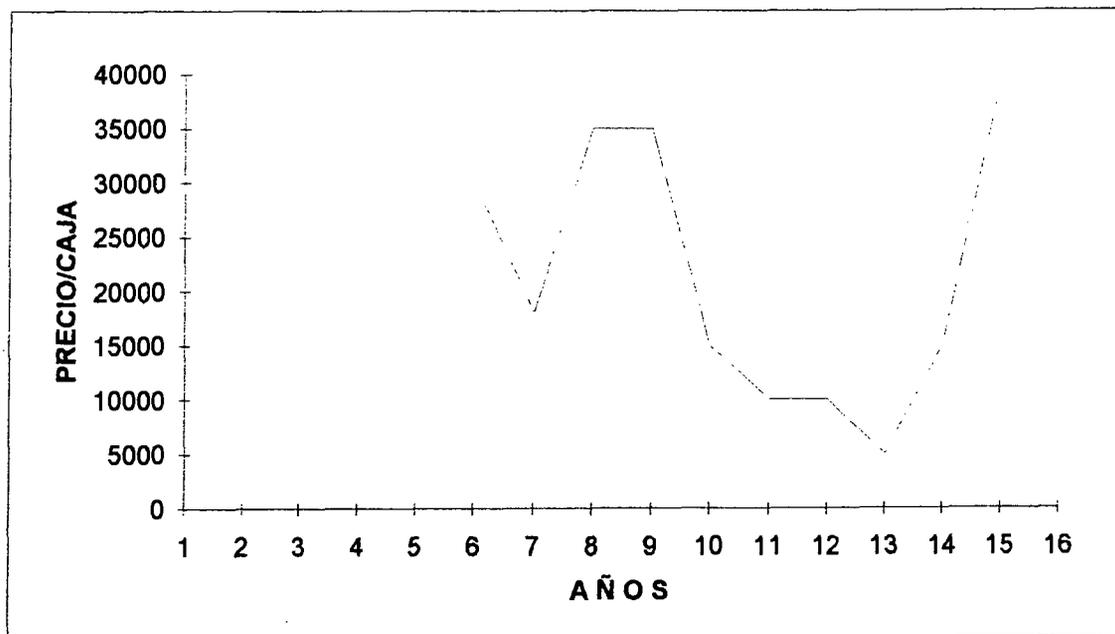
(*) NUEVOS PESOS

FUENTE: PROPIA

GRAFICA No. 4

PRECIO/CAJA EN EL VALLE DE AUTLAN

	AÑO	PRECIO/CAJA
6	1985	30000
7	1986	18000
8	1987	35000
9	1988	35000
10	1989	15000
11	1990	10000
12	1991	10000
13	1992	5000
14	1993	15000
15	1994	40000

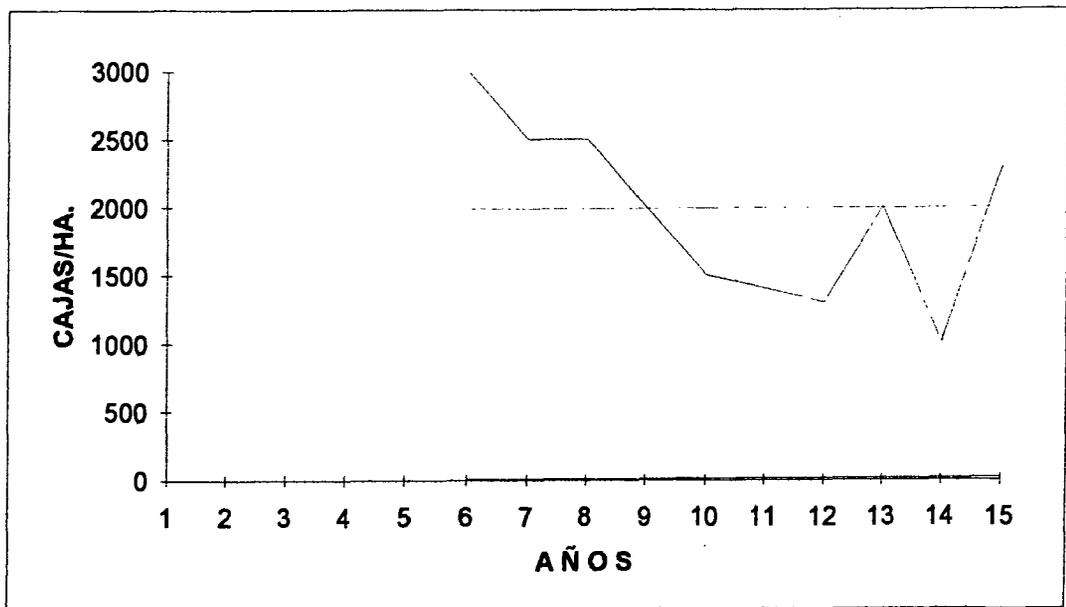


FUENTE: PROPIA

GRAFICA 4-1

CAJAS/HA. EN EL VALLE DE AUTLAN

	AÑO	CAJAS/HA.
6	1985	3000
7	1986	2500
8	1987	2500
9	1988	2000
10	1989	1500
11	1990	1400
12	1991	1300
13	1992	2000
14	1993	1000
15	1994	2300

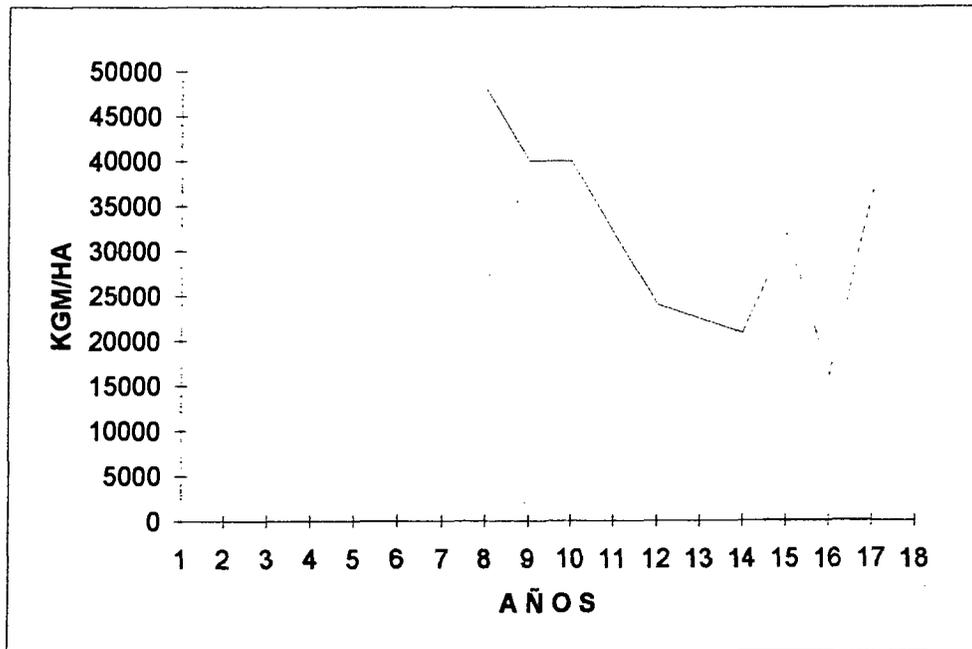


FUENTE: PROPIA

GRAFICA No. 4-2

KGM/HA. EN EL VALLE DE AUTLAN

	AÑO	KGM/HA.
8	1985	48000
9	1986	40000
10	1987	40000
11	1988	32000
12	1989	24000
13	1990	22400
14	1991	20800
15	1992	32000
16	1993	16000
17	1994	36800

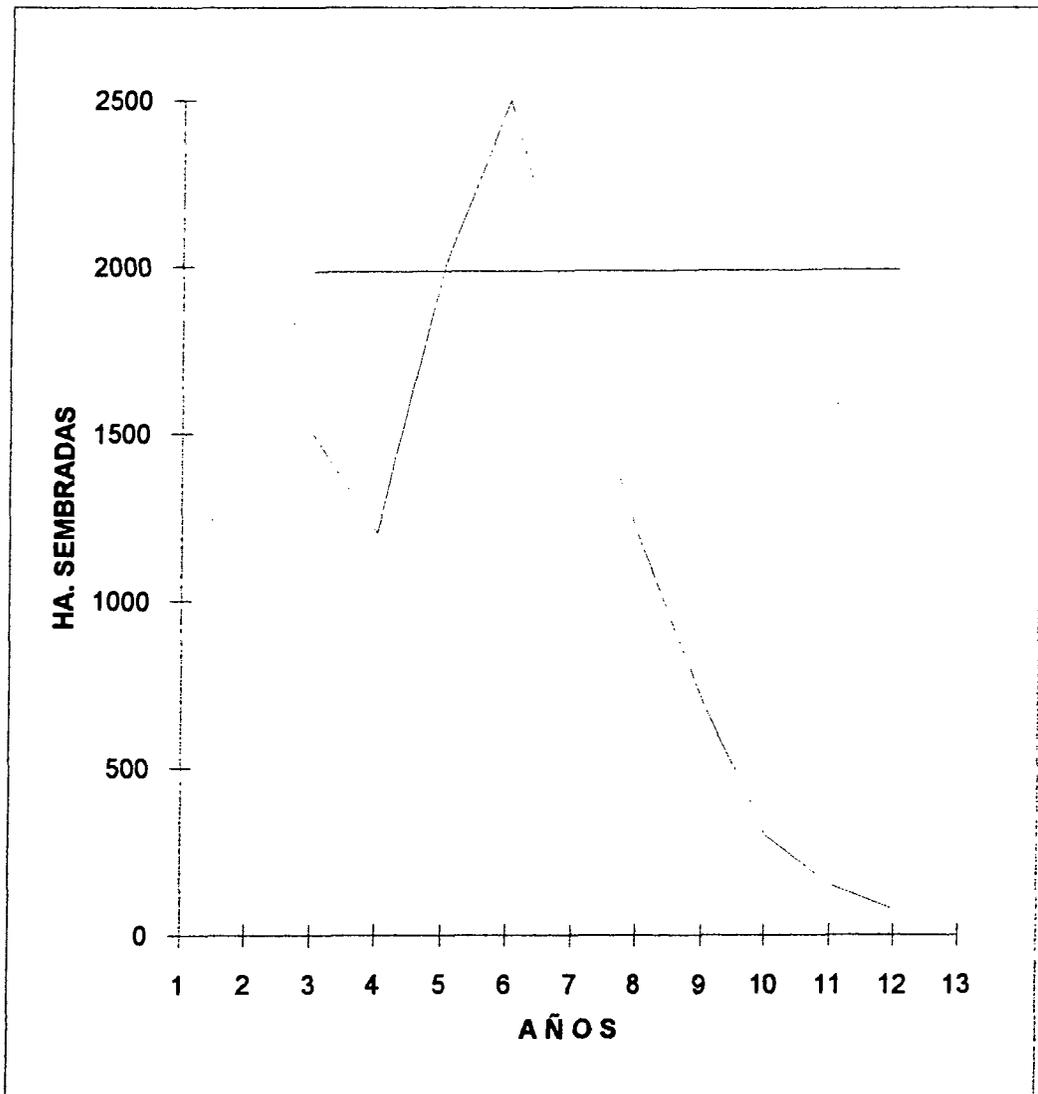


FUENTE: PROPIA

GRAFICA 4-3

SUPERFICIE DE HA. SEMBRADAS EN EL VALLE DE AUTLAN

	AÑO	HA. SEMBRADAS
3	1985	1500
4	1986	1200
5	1987	2000
6	1988	2500
7	1989	1800
8	1990	1200
9	1991	700
10	1992	300
11	1993	150
12	1994	75

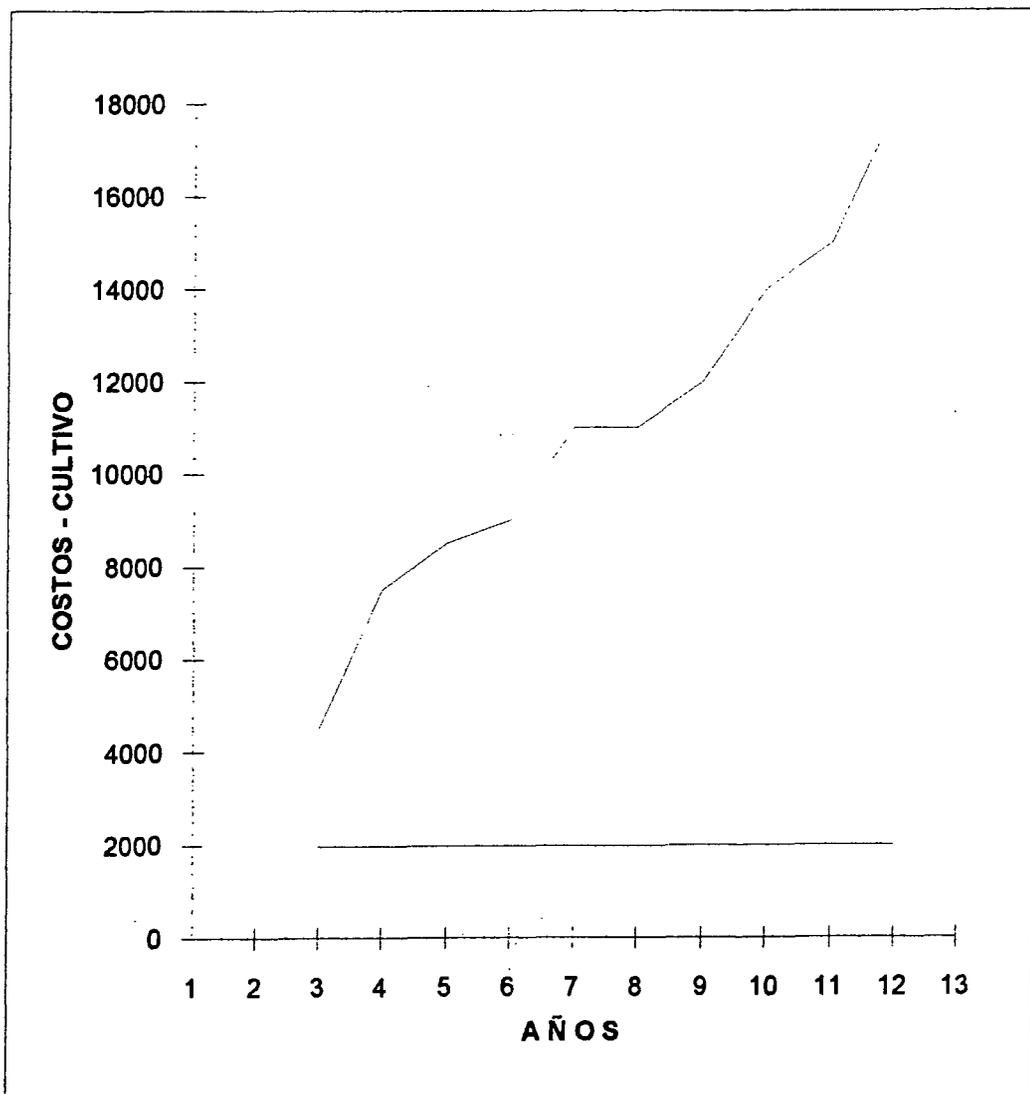


FUENTE: PROPIA

GRAFICA No. 4-4

COSTOS-CULTIVO EN EL VALLE DE AUTLAN

	AÑO	COSTOS - CULTIVO
3	1985	4500
4	1986	7500
5	1987	8500
6	1988	9000
7	1989	11000
8	1990	11000
9	1991	12000
10	1992	14000
11	1993	15000
12	1994	18000



FUENTE: PROPIA

10. BIBLIOGRAFIA

- 1.-BLACARD D., ENFERMEDAD DEL TOMATE., Madrid, Ed. Mundi-prensa, 1988.
- 2.-CAMPOS C., OPTIMACION ECONOMICA DEL CULTIVO DEL TOMATE., Tesis profesional de Licenciatura, F.A.G. U. DE G., México, 1986.
- 3.-CASILLAS P.R., CULTIVO DEL PEPINO EN LA REGION DE AUTLAN., Tesis profesional de Licenciatura, F.A.G. U. DE G. México, 1979.
Arechiga Ma. P. Recolección directa y de campo costo, producción a partir de 1975 a 1994.
- 4.-FERSINI A., HORTICULTURA PRACTICA., México, Ed. Diana, 1976
- 5.-GONZALEZ CH. H., LOS EMPRESARIOS AGRICOLAS. EN EL JUGOSO NEGOCIO DE LAS FRUTAS Y HORTALIZAS EN MEXICO., Programa de Doctorado Universidad Agrícola de Wageningen, Departamento de Sociología de Desarrollo Rural, 1988
- 6.-LEON G., EL CULTIVO DEL TOMATE PARA CONSUMO FRESCO VALLE DE CULIACAN., Campo agrícola experimental del valle de Culiacan, Inia Culiacan Sin. México, 1980.
- 7.-MORENO V.R., PLAGAS DEL TOMATE., Madrid, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, dirección general de la producción agrícola, Madrid, 1991.
- 8.-SANCHEZ C. M., EL CULTIVO DEL TOMATE., para consumo fresco, México, 1980.