

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

"APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN JITOMATE.
(*Lycopersicon esculentum*, Mill) EN EL VALLE
DE AUTLAN, JALISCO."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

F I T O T E C N I S T A

P R E S E N T A

MIGUEL ANGEL VIERA FRANCO

GUADALAJARA, JAL. JUNIO DE 1982



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

16 de Marzo de 1962

EXPEDIENTE

NUMERO



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

- APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN JITONATE (~~Arroz~~ DESKICUA SECULENTUM) EN EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO."

presentado por el pasante MIGUEL ANGEL VIERA FRANCO han sido ustedes designados Director y Asesor respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer -- del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 16 de Marzo de 1982

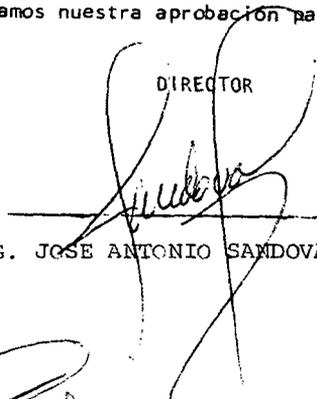
C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
MIGUEL ANGEL VIERA FRANCO Titulada:

" APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN JITOMATE (Lycopersi -
cum esculentum) EN EL VALLE DE AUTLAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ASESOR

ASESOR



ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO



ING. J. JESUS SEPULVEDA MEJIA

srd.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA

"APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN JITOMATE (*Lycopersicon
esculentum*, Mill.) EN EL VALLE DE AUTLAN,
JALISCO."

T E S I S
Que para obtener el título de:
Ing. Agronomo Fitotecnista
P R E S E N T A:
Miguel Angel Viera Franco .

J U N I O D E 1 9 8 2

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

A MIS PADRES:

Con cariño por
sus esfuerzos
y comprensión.

A MIS HERMANOS:

Juan José y Esmeralda
Por su aliento y
su firme apoyo.

A MI NOVIA ARACELI:

Por el coraje que
supo inyectarme pa
ra seguir adelante.

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

A LA FAMILIA ARECHIGA GUZMAN:

Con todo mi respeto,y
muy especialmente a mi
hermano Alfonso.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE GENERACION:

Abel López Magdaleno
Hector Ruiz Valenzuela
Sergio Chacon Guerra.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS:

Con respeto ya admiración:
Ing. José Antonio Sandoval Madrigal
Ing. J. Jesus Sepulveda Mejia
Ing. Florentino Sanchez Samaniego

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

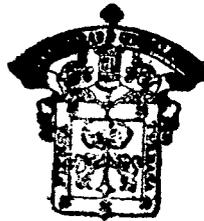
A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Por la oportunidad
que me brindó.

A LA H. ESCUELA DE AGRICULTURA

A TODOS MIS MAESTROS:

En especial al Ing.
J. Mauricio Muñoz por
sus consejos siempre
atinados.

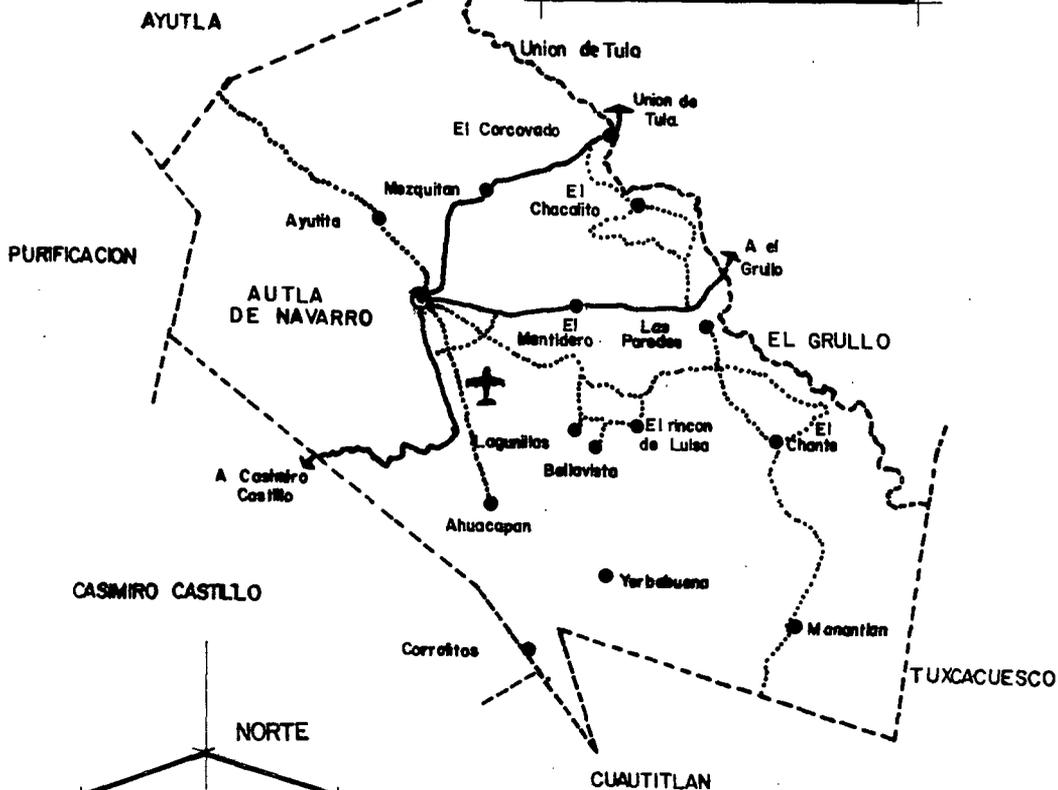


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AUTLAN DE NAVARRO

SIMBOLOGIA

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



C O N T E N I D O

CAP. I .-	INTRODUCCION	1
CAP. II .-	HIPOTESIS Y OBJETIVOS	3
CAP. III.-	REVISION DE LITERATURA	5
	3.1 NUTRICION MINERAL DE LAS PLANTAS	5
	3.2 CLASIFICACION BOTANICA	9
	3.3 CARACTERISTICAS BOTANICAS	9
	3.3.1 RAIZ	9
	3.3.2 TALLO	10
	3.3.3 HOJA	10
	3.3.4 FLOR	11
	3.3.5 FRUTO	11
	3.3.6 SEMILLA	12
	3.4 VARIEDADES QUE SE CULTIVAN EN LA REGION .	12
CAP. IV .-	MATERIALES Y METODOS	15
	4.1 DESCRIPCION DEL VALLE DE AUTLAN	15
	4.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA	15
	4.1.2 SUPERFICIE	15
	4.1.3 CLIMA GENERAL	15
	4.1.4 SUELO	15
	4.1.4.1 TOPOGRAFIA	15
	4.1.4.2 PROFUNDIDAD	24
	4.1.4.3 TEXTURA	24
	4.1.4.4 pH	24
	4.1.4.5 CLASIFICACION	24
	4.1.4.6 TENENCIA DE LA TIERRA	25
	4.1.4.7 CREDITO AGRICOLA	25
	4.1.5 AGUA	25
	4.1.5.1 SISTEMAS DE RIEGO	25
	4.1.5.2 OBRAS DE RIEGO	26
	4.1.5.3 CALIDAD DEL AGUA	26
	4.1.5.4 USO DEL AGUA	27

C O N T E N I D O

CAP. V .- DESARROLLO DEL TRABAJO	28
5.1 PREPARACION DEL SUELO	28
5.2 SIEMBRA Y TRASPLANTE	28
5.3 FERTILIZACION	29
5.4 RIEGOS	30
5.5 LABORES CULTURALES	31
5.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES	31
5.7 APLICACIONES PREVENTIVAS DE PESTICIDAS	32
5.8 COSTOS DE PRODUCCION	32
5.9 VALOR DE PRODUCCION	34
5.10 REDITUABILIDAD	35
5.10.1 COSTOS DE PRODUCCION O EGRESOS (E) ..	35
5.10.2 VALOR DE PRODUCCION O INGRESOS (I) ..	36
5.10.3 UTILIDAD NETA (U).....	36
CAP VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
6.1 CONCLUSIONES	38
6.2 RECOMENDACIONES	39
ANEXOS	40
BIBLIOGRAFIA	43

L I S T A D E F I G U R A S

1.- ASPECTO DEL FERTILIZANTE NUTRICOOMPLEX/22	4
2.- UBICACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE AUTLAN	16
3.- TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	20
4.- PRECIPITACION MEDIA MENSUAL	22
5.- RELACION DE NUBOSIDAD	23

L I S T A D E C U A D R O S

CUADRO No 1 TEMPERATURA MINIMA EN °C	17
CUADRO No 2 TEMPERATURA MEDIA EN °C	18
CUADRO No 3 TEMPERATURA MAXIMA EN °C	19
CUADRO No 4 PRECIPITACION EN mm	21
CUADRO No 5 RIEGOS	30
CUADRO No 6 APLICACION DE PESTICIDAS	32

CAPITULO I.- INTRODUCCION

La sonrisa de un niño ilumina no solo su rostro si no / todo en torno a él. Pero para lograr esta grata impresión, / se necesitan varias cosas, entre otras, y la más importante es que el niño se alimente bien.

En la actualidad, por la situación que México atraviesa se están terminando estas sonrisas. Esto se debe a que muchos hombres nos hemos dejado arrastrar por los violentos / cambios tecnológicos y científicos que nos alejan de la naturaleza y nos colocan en un escenario artificial construido / por nosotros mismos, provocando el perder la ambición y el / deseo de fortalecer nuestras actividades, buscando llevarlas hacia metas de progreso y superación, en cambio damos mayor importancia a cosas superfluas, preocupandonos solo por vivir el presente sin planificar para el futuro.

De este modo hemos olvidado conscientemente, nuestro fundamento biológico y el medio del cual dependemos para nuestra existencia.

Sin embargo, si urgamos en los niveles profundos de nuestro pensamiento, encontramos que perduran el recuerdo y el conocimiento de nuestro origen natural.

Con base en el criterio anterior y siendo conciente del panorama que se nos presenta en este momento, debemos pensar en contribuir a resolver dicha situación, y no solo pensar // si no actuar.

Ahora bien si como hombres reconocemos nuestra capacidad para crear un escenario artificial y además que tenemos origen natural, por qué no convinar esto? y con ayuda de la naturaleza, y ya como profesionistas de la agricultura cooperar con nuestro granito de arena para poder dar forma a una playa grande de alegrías y risas infantiles.

En mi concepto como agrónomo podemos manejar los recursos naturales y artificiales, para satisfacer la demanda fu-

tura de alimentos con producción suficiente, mejorar los niveles de nutrición de la población subalimentada y lograr la autosuficiencia alimentaria en nuestro país.

Debido a lo anterior y con el afán siempre de solventar en algo nuestras deficiencias, decidí trabajar sobre el cultivo del TOMATE (Lycopersicum esculentum, Mill), el cual considero que es una de las especies hortícolas que más se cultiva en México, debido a la creciente demanda de dicho producto, tanto para consumo nacional como extranjero. /

Dentro de los Estados de la República, productores de TOMATE, Jalisco ocupa el 8^{vo} lugar en producción, pero en rendimiento ocupa el 4^{to}, esto nos da la pauta a seguir.

El municipio de Autlán, es el mayor productor de los municipios de Jalisco, se cuenta con bastante tecnología para dicho cultivo, así que solo nos resta pulir y aplicar los adelantos respectivos en la materia. *et*

CAPITULO II.- HIPOTESIS Y OBJETIVOS

a) HIPOTESIS

* El cultivo del tomate a presentado características tales como decoloración, enrollamiento de los brotes jóvenes, necrosis marginal de las hojas y en ocasiones clorosis de la planta.

Todas estas características pueden ser, debido a la falta ó exceso de Calcio, ó bien a algunos efectos antagónicos / puesto que el Ca es, si no el elemento más antagónico que / existe si uno de los más. Estas manifestaciones resultan también en ocasiones debido a la movilidad relativamente debil / del Ca en la planta, por lo tanto, podemos suponer que sí exis te Calcio.

Tomando en cuenta los resultados del análisis del suelo (ANEXO 1) y de acuerdo con nuestros requerimientos, veo que / exsiste la necesidad de aplicar nitrógeno(N), potasio (K), y al go de magnesio (Mg), ya que sí exsiste el Ca, pero como no se está cumpliendo el antagonismo que entre éstos elementos exis te, no ha podido ser asimilado por las plantas, además tiene poco contenido de Materia Orgánica y es un suelo de textura a reno-arsillosa, esto nos indica que existe buena velocidad de infiltración del agua, y para mejorar dicha estructura debe— mos aplicar Materia Orgánica.

De acuerdo con el razonamiento anterior decidí buscar la manera de proporcionar la M.O. y los elementos necesarios para dicho cultivo de la forma más practica y económica posible.

Encontré en el mercado un fertilizante orgánico mineral / denominado Nutricomplex/22 elaborado a base de turba, por A— grofermex, S.A. de Cd. Guzmán desde el año de 1973.

Basandome en las riquezas mínimas garantizadas por el fa bricante de dicho fertilizante y en el análisis químico (ANE— XO 2) que se hizo de dicho fertilizante, en lo que respecta a

Nitrógeno, Fosforo y Potasio, así como de los elementos menores que me interesan aplicar como son Mg, Fe, P, Zn y K y su alto contenido de M.C. decidí probar este fertilizante para / poder valorar mi hipótesis, en lo que respecta a si existe ó no la necesidad de cumplir con los antagonismos del Ca. Para que pueda ser asimilable por el tomate.



ASPECTO DEL FERTILIZANTE NUTRICOMPLEX/22

b) OBJETIVOS

Los propósitos fundamentales de este estudio son los siguientes:

1.- Demostrar que existen antagonismos en el calcio con respecto a otros elementos como son el potasio y el magnesio, el cual se debe cumplir para fin de que puedan ser asimilados los tres elementos.

2.- Probar el nuevo fertilizante orgánico-mineral denominado Nutricomplex/22 en el cultivo del TOMATE.

CAPITULO III.- REVISION DE LITERATURA

3.1 NUTRICION MINERAL DE LAS PLANTAS.

Los elementos nutritivos pueden ejercer, unos sobre otros acciones que conducen a reducir ó aumentar su absorción por la planta, poniendo en acción mecanismos de naturaleza fisico-química, química y biológica, e intervienen en el suelo bien en / el momento de su asimilación, ó bien en la planta.

Una de las formas de las relaciones que reducen la asimilación es el antagonismo.

EL ANTAGONISMO (11) es la oposición entre dos elementos, / con tendencia de uno a coger el lugar de otro, a reducir por / lo tanto su proporción, ya sea en el complejo, en las soluciones del suelo, ó bien en el flujo nutritivo que pasa en el vegetal. Los principales antagonismos que se manifiestan en la / nutrición de las plantas cultivadas se observan entre:

Sodio (Na) y Calcio (Ca)

Calcio y Magnesio (Mg)

Calcio y Potasio (K)

Magnesio y Potasio.

La proporción de los iones fijados sobre el complejo, informa sobre las eventualidades de antagonismos. Los agroquímicos admiten en general que:

a) Una mala nutrición en Ca. puede producirse si la relación Mg/Ca y K/Ca (en meq.) es superior a 1.

b) En los suelos pobres en Mg, éste elemento puede ser deficiente si la relación K/Mg es también superior a 1.

Según G. Barbier dentro de los fenómenos de antagonismo / que son bastante frecuentes, los que más se presentan son K-Ca y K-Mg.

El antagonismo K-Ca es conocido desde hace muchos años, / observandose como en presencia de un exceso de Ca la asimilación de la potasa se realiza muy mal e inversamente.

El antagonismo K-Mg es aun más evidente que el de K-Ca y se produce ó se hace notar con mayor frecuencia en cultivos / de hortalizas.

En general la nutrición mineral está condicionada por / los cuatro factores siguientes:

- a) La capacidad de cambio.
- b) El grado de saturación.
- c) La relacion de los diferentes cationes metálicos entre sí (antagonismo).
- d) La importancia de las reservas de movilización progresiva.

a) La capacidad de cambio

Está asegurada por un contenido en elementos coloidales, sobre todo en complejos húmicos, suficientemente elevado; el humus es un factor esencial en la riqueza mineral del suelo, habida cuenta de que, al parecer, independientemente de su papel absorbente, ejerce un papel catalítico, en la nutrición / mineral (CHAMINADE, 1952). El Mull poco ácido ó calcico es, a este respecto, mucho más eficaz que los complejos dispersos y ácidos, formados por el humus bruto.

Los suelos arenosos, cuarzosos, desprovistos de coloides los suelos calisos esqueléticos, son necesariamente suelos pobres.

b) El grado de saturación

En un suelo ácido, las bases de cambio, aun existiendo, en cantidad suficiente son retenidas con más energía y por / tanto, son más difíciles de asimilar. Los iones Al^{3+} abundantes en los suelos ácidos, ejercen a este respecto una acción comparable a la de los iones H^+ ; actúan, además, por su toxicidad propia, frenando la elongación de las raíces.

c) Relación de los cationes metálicos entre sí

Si las relaciones K/Ca ó Mg/Ca (en meq.) es superior a /

la unidad, la nutrición en Ca puede hacerse deficitaria; del mismo modo, en los suelos pobres en Mg es necesario que K/Mg sea inferior a la unidad (SHARRER Y OTROS, 1958).

El orden óptimo decreciente del contenido en cationes de cambio del complejo absorbente es el siguiente: Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio; como hemos visto es el que caracteriza la gran mayoría de suelos templados.

Naftel (1937) y Bear (1948) han establecido que el 1% óptimo de Calcio de cambio se sitúa en las proximidades del 70 al 75% del conjunto de los cationes metálicos S.

El porcentaje óptimo para el Mg representaría el 10% de S, y para el K, del 2.5% al 5% de S (LEFEVRE Y OTROS, 1961). Por el contrario, es perjudicial un exceso de Ca, en solución y en el complejo absorbente: esto puede producirse en los suelos ácidos en caliza activa; bajo su influencia, con frecuencia se notan diversas alteraciones de la nutrición mineral y nitrogenada: a) Carencia de Fe y de Mn provocado por la insolubilización de estos elementos; b) Carencia de P, por retrogradación apática del P a un pH superior a 8; c) Carencia magnésica inducida por el antagonismo, actualmente bien demostrado, del Ca con respecto al Mg (JACKSON Y OTROS, 1962).

Sin embargo, la sensibilidad de las plantas a la acción del Ca en exceso es tan diversa que este elemento desempeña / un papel primordial en la distribución de las especies naturales.

d) Las reservas de movilización progresiva

La estimación de los elementos de cambio no da más que una idea de la fertilidad mineral del suelo. Para la mayor parte de los elementos nutritivos, existen formas intermedias entre los elementos de cambio fácilmente movilizables y aquellos otros que, encontrándose involucrados en las combinaciones / complejas, son francamente insolubles. Estas formas intermedias pueden sufrir una movilización progresiva y reemplazar los

elementos del complejo absorbente, a medida que son consumidos por las plantas. Ejemplos:

1) Elementos liberados por los minerales complejos, en / vías de alteración: estos minerales se hacen porosos y son susceptibles de liberar las bases que contienen principalmente Ca y Mg; estas son retenidas por el complejo absorbente ó absorbid^{as} directamente por las raíces.

2) Bases fijadas, por ejemplo K, en posición interlaminar. El K fijado reemplaza poco a poco al K de cambio, a medida que éste último es absorbido por las raíces; esta situación está / favorecida por las alternancias de humectación y desecación y por el aporte de Ca en los suelos ácidos.

3) Algunas formas del P fijado ó insolubilizado son susceptibles de tomar la forma autodifusible.

Resumiendo: Los mecanismos de que hablabamos al principio se presentan de la siguiente manera:

La acción fisico-química se muestra con el intercambio de bases, en virtud del cual retienen los suelos el P, N amoniacal y K, evitandose su arrastre por las aguas de infiltración.

Químicamente interviene en el desarrollo de varias reacciones, entre ellas en la retrogradacion de los fosfatos monocálcicos, y bicálcicos, transformandolos en tricálcicos, perdiendo con ello solubilidad y, por lo tanto, facilidad de asimilabilidad por los cultivos.

Cuando abunda el Ca pueden originarse apreciables inmobilizaciones de la potasa, B, Fe, Mn y Al, y aunque esto puede / ser beneficioso por lo que respecta al Al, por su acción tóxica para los vegetales, es perjudicial para los otros elementos citados, con lo que pueden aparecer trastornos vegetativos en los cultivos, aunque estos se esten desarrollando en terrenos que contengan aquellos elementos en proporciones adecuadas.

Finalmente la acción biológica que se ejerce debido al **Ca** es muy importante ya que favorece la actividad y proliferación de la vida microbiana y con ello la amonización, nitrificación, fijación del Nitrógeno atmosférico y oxidación del **S**.

3.2 CLASIFICACION BOTANICA

Reino	Vegetal
Division	Tracheophyta
Sub-division	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Dicotyledoneae
Grupo	Metachlamydae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceas
Genero	Lycopersicum
Especies	L. esculentum, L. peruvianum, L. glandulosum, L. pimpinellifolium, L. hirsutum y L. cheesmanii.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3.3 CARACTERISTICAS BOTANICAS

3.3.1 RAIZ. En el tomate el sistema radicular está modificado por las prácticas culturales. Cuando se siembra directamente, las raíces pivotantes, cónicas, imperfectas, son fuertes y extensas, pudiendo profundizar de 0.91 a 1.52mts. con un denso sistema de raicillas secundarias. Cuando el sistema radicular se encuentra formado por un conjunto de raíces secundarias lateralmente, por lo que su desarrollo se efectúa en sentido lateral en vez de profundizar.

Cuando la planta es originada de semilla presenta una raíz principal que crece unos 2.5cm diarios, hasta llegar a los 60cm de profundidad.

Jong y Otinkorang (1969), mediante la técnica del fósforo radiactivo, determinaron que el 75% de las raíces se encuentran

en un espacio de 2.5cm de diámetro por 45cm de profundidad.

Los tallos emiten raíces adventicias con facilidad, lo cual permite la multiplicación por medio de brotes.

3.3.2 TALLO. El tomate tiene tallo grueso, sarmentoso, peloso que se dobla hacia abajo, por lo que necesitan cañas ó pa los tutores. Es herbáceo recubierto de una corteza verde aspe- ra al tacto. Su desarrollo generalmente es de 1.0 a 1.5mt pero en ocasiones puede pasar de los 2 mts. Durante el primer perio do de desarrollo se mantiene erguido hasta que el propio peso lo recuesta sobre el suelo, y se vuelve decumbente. La longi- tud es de 50cm en cultivos enanos, llegando hasta los 2,5 mts. en cultivos de crecimiento "indeterminado". Cuando es jóven es pubescente, pero al madurar se vuelve fibroso, tiene ramas cor- tas en número de 10, con ramificaciones simpódicas. Durante el desarrollo aereo de las plantas jóvenes el tallo despues de / producir hojas sobre sus diversos nudos acaba en una inflores- cencia apical ó rama esteril. El renuevo que aparece en la axi la de la última hoja se desarrollo produciendo hojas e inflo- rescencias. Este sistema prosigue para la formacion de los ta- llos secundarios, terciarios, etc. pudiendo la planta por me- dio de este proceso tener siempre con sus tallos, hojas, flores e inflorescencias.

Se llama "cultivares de desarrollo determinado" a los que producen inflorescencias junto con cada hoja, ó cada 2 hojas; suelen ser más precoces y de porte bajo. En contra posición es tan los de "desarrollo indeterminado", que presentan inflores- cencias más espaciadas, son más tardíos y de porte más alto.

3.3.3 HOJA. Las hojas son pinado-endidas y generalmente e miten un olor fuerte. Se encuentran dispuestas sobre los tallos en forma alterna, son compuestas, con los bordes dentados, de 7 a 9 y algunas veces 11 folículos. Al igual que los tallos y las ramas, las hojas se encuentran provistas de pelos glandulo

sos, con una pequeñísima cabezuela en su extremo, la que contiene una substancia olorosa y volátil que se evapora cuando el pelillo se rompe con el roce. Este olor penetrante, atenuado en las especies domesticas constituye una defensa de las plantas / contra sus enemigos, los insectos y microorganismos.

3.3.4 FLOR. Estas son pequeñas, se encuentran dispuestas / en corimbos ó racimos y varían en número, encontrándose de 5 a 12 son perfectas, hipogineas y regulares. Los pétalos al principio son verdes a verde amarillento, cuando la flor está madura es de un color amarillo intenso, los sepalos son de color verde / obscuro dividido en varios lobulos, cáliz corto con 5 a 10 lobu los, 5 ó más estambres monadelfos, las anteras forman un cono / al rededor del pistilo, el cual puede estar compuesto de dos ó más carpelos.

Las inflorescencias pueden ser racimos simples, bifurcados ó ramificados, las inflorescencias simples son las más frecuentes en la parte baja de la planta, las ramificaciones solo se / encuentran en la parte superior. La formación, maduración, y fecundación de las flores, así como la formación del fruto comienza con la parte inferior y determina en el ápice de la planta.

A la paertura de la corola corresponde la iniciación del periodo de reseptabilidad de los estigmas y después de 24 a 48 hrs. se inicia la dehiscencia de los estambres de manera que / queda asegurada la fecundación. La germinación del polen es muy lenta y la fecundación se realiza 2 días después de su primer / contacto con el estigma.

3.3.5 FRUTO. El fruto es una baya de color rojo, en algú— nas variedades amarillo, profundamente asurcado y rica en jugo, su forma, tamaño, coloración y consistencia varía con la espe— cie, los hay esféricos, achatados y piriformes, jugos y de pul— pa apretada, rojos y verdoso; pero siempre con una superficie / lisa y brillante constituida por una piel ó epicarpio de color

encarnado en plena madurez, despues de haber pasado por varios tonos de verde.

El proceso natural de maduración da a los distintos tipos de fruto el color específico. La coloración del tomate obedece a la presencia de 3 clases de pigmentos; la clorofila (verde), la carotina (amarillo) y la licopina (rojo); la proporción en que éstas intervengan determina la distinta intensidad del color de la baya.

La intensidad y calidad de la luz determina la proporción de estos pigmentos entre la piel y la pulpa.

La sombra moderada favorece la formación de licopina (rojo), la luz intensa favorece la formación de carotina (amarillo). El color verde perdura hasta el comienzo de la madurez y cuando ésta es completa, el fruto presenta el característico y uniforme color rojo ó amarillo, dependiendo de la especie.

3.3.6 SEMILLA. En las cavidades internas del fruto, llamadas lóculos se encuentran las semillas envueltas en el musilago placentario, dependiendo su número de la variedad de que se trate. La semilla es amarillenta-grisacea, algo reniforme, muy aplastada, la superficie recubierta de pelos grises ó plateados y escamas, su longitud varia entre 3 y 5 mm. y su anchura, es de dos a cuatro milímetros.

La semilla no tiene periodo de dormancia, es decir que / puede germinar poco despues de haberse cosechado y su poder / germinativo es de 4 años ó más en condiciones normales.

3.4 VARIEDADES QUE SE CULTIVAN EN LA REGION

En esta región de Autlán se cultivan variedades tanto para el mercado ya sea nacional ó extranjero así como para usos industriales, estos son algunos ejemplos:

a) Variedad Ace

Comercializado en fresco y enlatado. Variedad desarrollada por la compañía de Sopas Campell.

Su tipo de madurez se concidera media temprana, tipo de / planta; media larga determinada, el fruto es semi-esférico de tamaño grande y el color a su madurez es rojo uniforme.

Presenta resistencia a *Fusarium* y *Alternaria* cancerosa / del tallo.

b) Variedad Ace 55 VF

Comercializacion en fresco. Muestra poca resistencia a / resquebrajamientos, producida por Asgrow.

Su ciclo vegetativo se concidera de tipo medio tardio, ti po de planta; media larga determinad, el fruto es esferico li- so, grande y de color rojo uniforme.

Presenta resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* y Alterna- ria cancerosa del tallo.

c) Variedad Cal Ace

El más popular de la "Cepa" de los Ace por su produccion de follaje, destinado también al consumo directo y producido / por Asgrow.

Su época de maduración es de tipo intermedia, tipo de / planta; media larga determinada, el fruto es completamente a- chatado por los polos, grande y de color rojo uniforme.

Resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* y *Alternaria* cance~~ro~~ sa del tallo.

d) Variedad Flora-dade

Esta es la variedad que se utilizó en este trabajo, produ cida por la Universidad de Florida, en apoyo al mercado del To mate fresco, fue hecha para utilizarse en suelos infestados de *Verticillium* y es una variedad de muy buena producción.

Su época de maduración es intermedia, el tipo de planta / se le concidera de crecimiento medio determinado, el fruto es redondo, medio grande y de un color rojo a su maduración.

Presenta resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* 1 y 2 Stem- phylum (mancha gris de la hoja) y *Alternaria* cancerosa del ta llo.

e) Variedad Mechanical Harvester VF 145B-7879

Madurez concentrada alta, se utiliza para industrialización, producida por Mechanical Harvester.

Su época de maduración es intermedia, crecimiento de la planta compacto y de tipo determinado, el fruto completamente redondo, pequeño y medio rojo.

Resistente a *Verticillium* y *Fusarium*.

f) Variedad Mechanical Harvester VF 3202

Excelente recuperación en planta, alta producción, tallo bien firme, buena tolerancia a moldeamientos y agrietaduras, alta solidez y buena viscosidad. Alta calidad de fruta para uso industrial. Es producido también por Mechanical Harvester.

Ciclo de madurez intermedia, crecimiento de la planta medio determinado y el fruto completamente redondo, pequeño y medio rojo.

Presenta resistencia a *Verticillium* y *Fusarium*.

CAPITULO IV.- MATERIALES Y METODOS

4.1 DESCRIPCION DEL VALLE DE AUTLAN

4.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

Esta situado en la porcion Noroeste de la región Sur del estado de Jalisco, en los $19^{\circ}46'$ de Latitud Norte y $104^{\circ}22'$ de Longitud WG a una altura de 900 msnm.

Sus límites son los siguientes:

Al Norte: Ayutla,

Al Noreste: Union de Tula,

Al Oriente: El Grullo y Tuxcacuesco,

Al Sur: Cuautitlan y

Al Poniente: Casimiro Castillo.

4.1.2 SUPERFICIE

Se estima una superficie de 927.32 Km^2 y una densidad de poblacion de 55.11 habitantes por Km^2 .

4.1.3 CLIMA GENERAL

La clasificacion del clima según Köppen es la siguiente:

Awah

Aw = Clima tropical (de sabana) temperatura media de todos los meses superior a los 18°C lluvias medias anuales mayores a 750 mm. con invierno seco.

a = La temperatura media del mes más calido es mayor de 22°C .

h = La temperatura media anual mayor de 18°C .

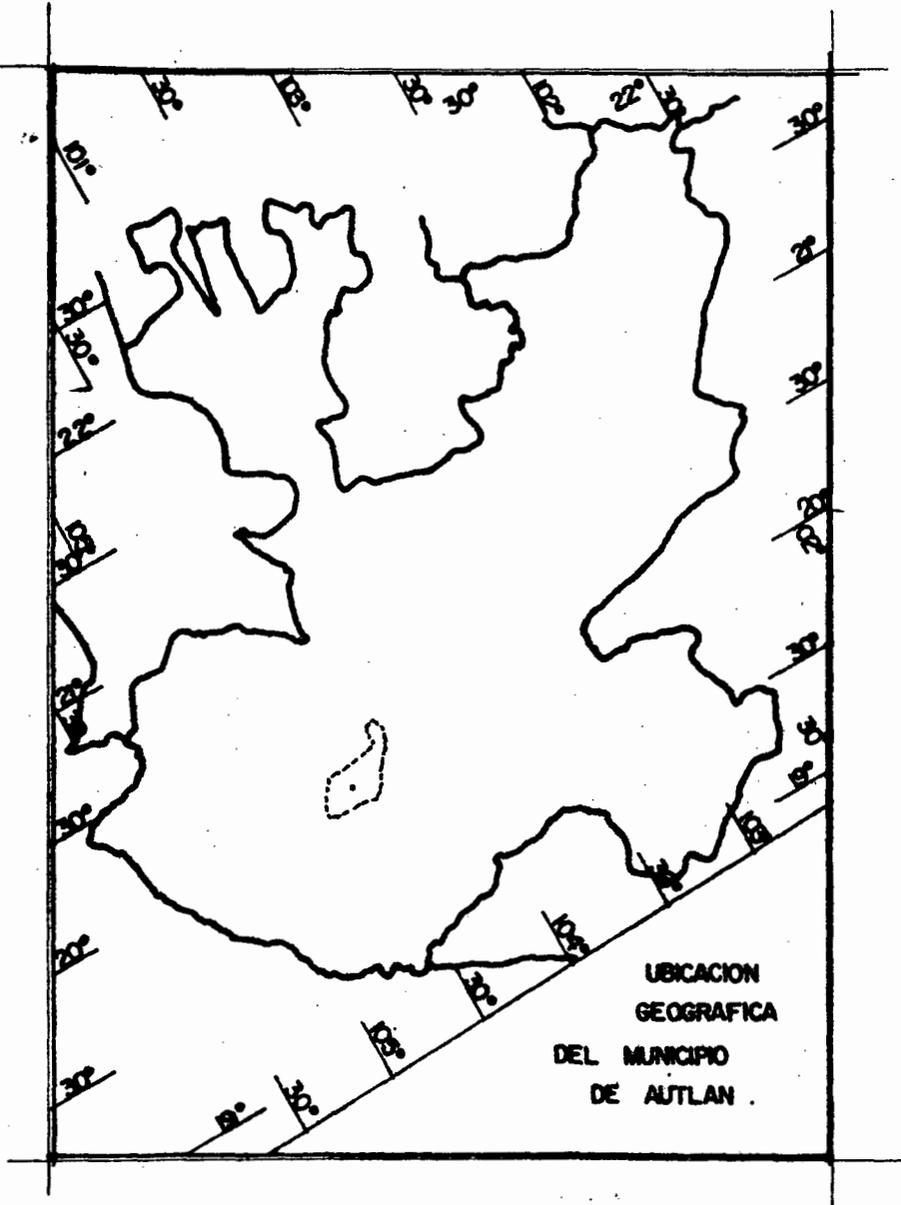
w = Lluvias en verano.

Los vientos dominantes soplan del W con una velocidad moderada promedio anual de 12 Km/Hr .

4.1.4 SUELO

4.1.4.1 TOPOGRAFIA

Los levantamientos topográficos hechos por la SARH indican que en la surcada hay que dar una pendiente maxima de 25cm en 100 mts.



UBICACION
GEOGRAFICA
DEL MUNICIPIO
DE AUTLAN .

CUADRO No. 1
 RELACION DE 15 AÑOS DE DATOS CLIMATOLOGICOS
 DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA
 EXPERIMENTAL "COSTA JALISCO" (5)

AUTLAN, JAL.

TEMPERATURA MINIMA EN °C

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1958	8.0	8.5	9.0	13.0	15.0	18.0	17.0	17.0	19.0	16.0	11.0	11.0	8.0
1959	5.0	9.0	7.0	9.8	15.0	9.0	18.0	18.0	18.0	12.0	9.0	6.0	5.0
1960	5.0	4.0	8.0	9.0	14.0	18.0	17.0	19.0	17.0	16.0	13.0	9.0	4.0
1961	7.0	---	7.0	8.5	14.0	18.0	18.0	19.0	17.0	13.0	9.0	9.0	7.0
1962	8.0	11.0	9.5	12.0	18.0	22.0	22.0	21.0	17.0	18.0	12.0	9.0	8.0
1963	10.0	5.0	8.0	15.0	15.0	19.0	20.5	19.0	18.0	14.0	11.0	8.0	5.0
1964	11.9	7.5	9.0	14.0	15.0	17.0	18.0	17.0	18.0	15.0	15.0	9.0	7.5
1965	8.2	11.0	10.0	11.0	17.0	19.0	18.0	18.0	18.0	13.0	11.5	14.0	8.2
1966	11.0	9.0	11.0	13.0	16.0	21.0	18.0	17.0	18.0	14.0	12.0	11.0	9.0
1967	11.0	5.5	12.0	13.0	15.0	18.0	18.5	18.0	18.5	14.0	11.0	8.0	5.5
1968	7.0	10.0	9.0	14.0	16.0	15.0	18.0	19.0	19.0	17.0	11.0	11.5	7.0
1969	10.8	11.0	18.0	13.0	15.0	19.0	17.0	16.0	16.0	15.0	11.0	12.0	10.8
1970	8.0	8.0	9.0	19.0	21.0	20.0	18.0	20.5	19.0	12.5	13.0	9.0	8.0
1971	11.0	11.0	13.5	10.0	11.0	16.5	17.0	16.0	18.0	17.0	11.0	9.0	9.0
1972	8.0	8.0	11.0	11.0	15.01	18.0	17.0	17.0	17.0	17.0	16.0	9.0	8.0
\bar{X}	8.06	8.46	10.06	11.68	15.33	17.90	18.33	17.93	17.93	15.33	11.73	9.76	7.35

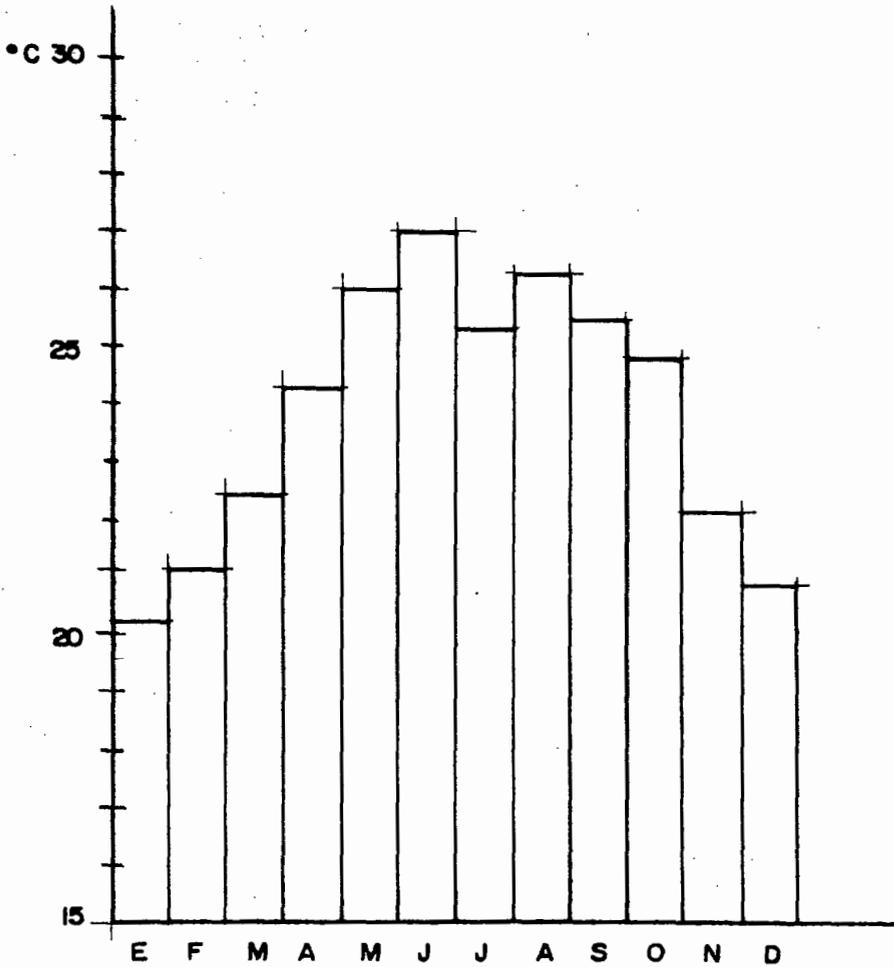
CUADRO No. 2
 RELACION DE 15 AÑOS DE DATOS CLIMATOLOGICOS
 DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA
 EXPERIMENTAL "COSTA JALISCO" (5)

AÑOS	<u>AUTLAN, JAL.</u>												ANUAL
	<u>ENE.</u>	<u>FEB.</u>	<u>MAR.</u>	<u>ABR.</u>	<u>MAY.</u>	<u>JUN.</u>	<u>JUL.</u>	<u>AGO.</u>	<u>SEPT.</u>	<u>OCT.</u>	<u>NOV.</u>	<u>DIC.</u>	
1958	17.7	19.0	21.9	24.1	25.9	26.1	26.2	25.4	25.2	24.1	21.6	20.8	23.1
1959	19.8	21.9	22.3	22.4	25.9	26.8	25.1	25.2	26.2	24.6	22.4	20.7	23.6
1960	20.3	19.0	22.3	24.1	25.4	27.0	25.2	25.4	26.5	24.4	23.4	20.6	23.6
1961	19.2	---	21.3	23.3	23.3	26.2	26.2	25.5	24.8	23.1	22.7	20.2	23.4
1962	21.4	21.8	22.4	24.7	29.2	26.7	24.8	25.1	24.4	24.0	22.4	20.7	23.9
1963	20.5	19.7	24.0	24.4	26.2	26.3	25.0	24.9	24.7	24.0	22.4	20.7	23.5
1964	19.3	20.0	22.5	20.1	25.4	25.5	24.9	24.6	24.2	23.7	23.5	20.2	22.8
1965	19.0	22.0	22.5	24.6	26.2	26.7	24.7	24.4	24.5	23.8	24.5	22.2	23.8
1966	19.8	20.4	22.2	23.7	26.0	26.5	25.4	25.3	25.1	23.5	22.4	19.0	23.2
1967	19.2	19.9	22.6	24.0	25.3	25.5	25.1	24.1	24.1	23.0	22.0	19.1	22.8
1968	19.1	19.3	19.3	25.9	24.4	24.8	24.9	24.9	26.8	24.8	21.4	20.3	22.9
1969	20.0	20.4	22.1	24.1	24.5	27.0	24.8	23.9	25.0	23.2	22.5	20.8	23.1
1970	19.0	20.5	20.8	23.1	25.2	26.0	24.4	25.0	24.5	24.5	22.3	21.0	23.0
1971	20.5	19.1	23.2	23.0	25.3	23.1	23.5	23.5	24.3	25.5	23.3	22.4	23.0
1972	20.8	20.1	22.2	24.5	26.6	25.1	25.2	25.1	24.2	24.8	23.0	20.5	23.5
\bar{X}	19.76	20.27	22.10	23.73	25.84	25.96	24.93	24.82	24.97	24.06	22.65	20.61	23.27

CUADRO No. 3
 RELACION DE 15 AÑOS DE DATOS CLIMATOLÓGICOS
 DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA
 EXPERIMENTAL "COSTA DE JALISCO" (5)

AÑOS	AUTLAN, JAL.												ANUAL
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	
1958	29.0	31.0	33.0	36.5	36.0	34.0	34.0	34.0	33.0	34.0	30.5	30.0	36.5
1959	30.0	34.5	35.0	35.0	36.0	34.0	32.0	33.0	35.0	35.0	33.0	32.0	36.0
1960	35.0	31.0	35.0	36.0	38.0	35.0	33.5	34.0	33.0	33.0	34.0	34.0	38.0
1961	31.0	---	34.0	33.0	37.0	38.0	31.0	34.0	32.0	34.0	33.0	32.0	37.0
1962	33.0	32.0	32.0	34.0	36.8	32.0	30.0	30.5	29.0	31.0	31.0	31.0	36.8
1963	32.0	32.0	35.0	33.0	33.0	38.5	31.5	31.0	32.0	32.0	32.0	30.0	38.5
1964	32.0	33.5	36.0	36.0	36.0	34.5	33.0	32.0	32.0	33.0	33.0	31.5	36.0
1965	30.0	31.0	33.0	36.0	37.0	36.0	32.5	32.5	31.0	32.0	34.0	31.0	37.0
1966	33.0	32.0	33.0	34.5	34.0	35.0	31.0	31.0	33.0	32.0	31.0	29.0	35.0
1967	31.0	31.0	33.0	34.0	34.0	35.0	32.0	32.0	31.0	30.0	30.0	29.0	35.0
1968	29.0	28.0	31.0	33.0	33.0	32.0	32.0	33.0	31.0	32.0	31.0	30.0	33.0
1969	30.0	30.0	27.0	33.0	34.0	36.0	31.5	31.0	32.0	32.0	34.0	30.0	34.0
1970	30.5	30.5	33.0	34.0	31.0	32.0	29.0	31.0	30.0	31.0	39.0	30.0	34.0
1971	30.0	29.0	31.0	35.0	38.0	33.0	34.0	31.0	32.0	31.0	32.0	32.0	38.0
1972	31.0	32.5	34.5	35.0	36.5	34.0	33.5	33.0	32.5	32.5	32.0	30.0	36.5
\bar{X}	31.13	31.28	33.03	34.53	35.72	34.13	32.00	32.10	31.90	32.30	31.96	30.76	36.02

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL 1948 - 1976



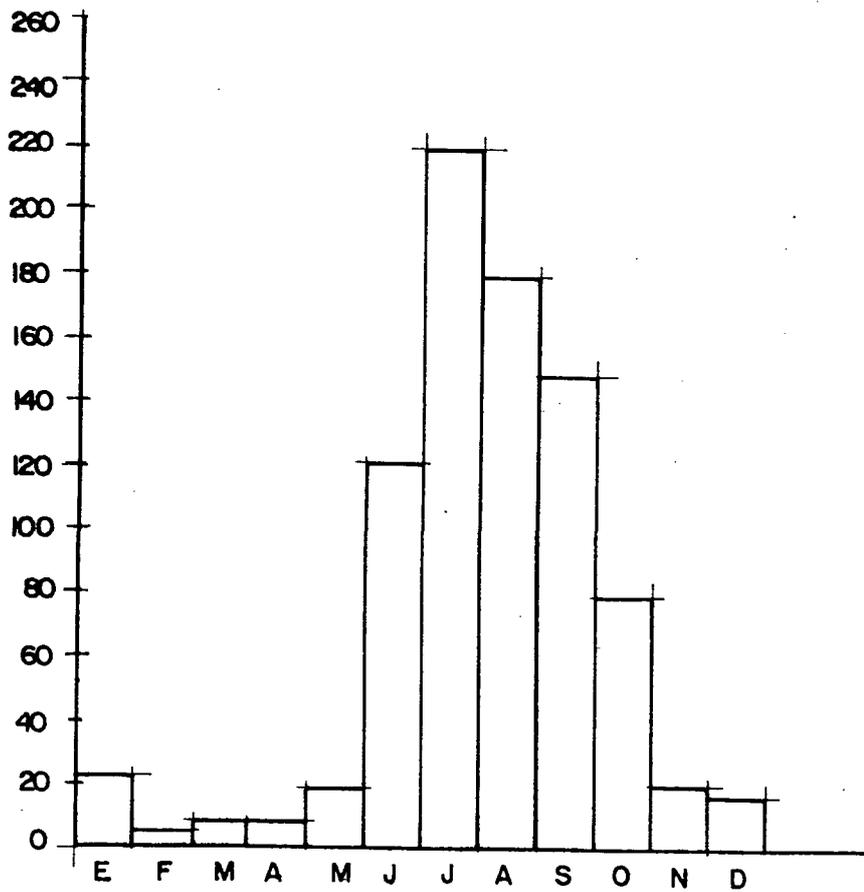
CUADRO No. 4
 RELACION DE 15 AÑOS DE DATOS CLIMATOLOGICOS
 DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA
 EXPERIMENTAL "COSTA DE JALISCO" (5)

AUTLAN, JAL.

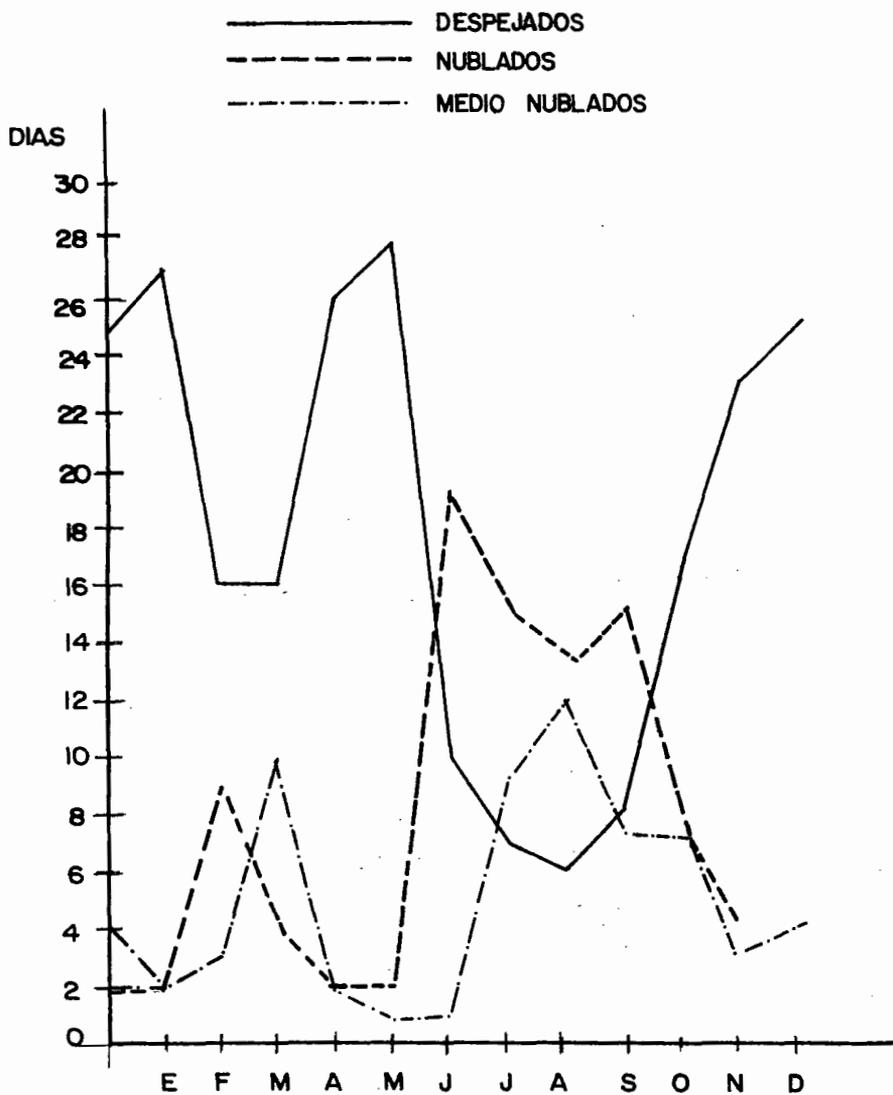
PRECIPITACION EN m. m.

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1958	119.0	14.0	23.0	0.0	4.0	143.0	186.5	60.0	166.5	127.5	15.7	3.0	862.2
1959	25.0	0.0	INAP	154.5	17.5	157.5	97.0	81.0	43.0	115.0	7.0	INAP	697.5
1960	INAP	-0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	243.5	74.0	151.5	68.0	4.7	97.0	684.0
1961	102.5	----	0.0	0.0	5.0	128.5	145.5	107.5	112.0	43.0	INAP	INAP	644.0
1962	INAP	3.0	0.0	INAP	0.0	116.5	117.0	93.0	127.0	73.0	11.0	5.0	545.5
1963	0.0	INAP	INAP	14.0	18.0	86.0	190.0	164.0	148.0	71.5	0.0	50.0	741.5
1964	2.0	0.0	INAP	0.0	0.0	147.5	174.0	68.5	84.0	25.0	0.0	34.0	535.0
1965	24.0	52.0	0.0	7.0	7.0	119.0	228.5	181.0	136.5	29.0	23.0	108.0	915.0
1966	10.0	57.0	13.0	45.0	11.0	97.0	121.0	69.0	71.0	131.0	1.0	1.0	627.0
1967	179.0	0.0	INAP	0.0	25.0	120.8	102.0	164.0	149.5	75.0	1.0	50.5	866.0
1968	0.0	40.0	115.0	INAP	5.0	79.5	192.0	90.0	257.5	25.0	9.0	49.0	862.0
1969	INAP	INAP	INAP	INAP	0.0	64.0	152.5	162.5	85.0	273.0	INAP	56.0	793.0
1970	INAP	2.0	0.0	0.0	INAP	130.5	241.0	93.0	193.5	35.5	22.0	0.0	717.5
1971	17.5	0.0	2.5	0.0	INAP	113.0	273.0	325.0	72.5	167.0	INAP	6.0	976.5
1972	20.0	0.0	2.5	20.0	35.0	165.5	102.5	87.0	101.5	37.0	176.5	14.5	762.5
\bar{X}	33.26	12.0	10.40	14.83	8.50	114.28	171.06	121.30	126.60	86.36	18.01	31.6	756.18

PRECIPITACION MEDIA MENSUAL 1944 - 1976



RELACION DE LA NUBOSIDAD DURANTE EL AÑO DE 1980.



4.1.4.2 PROFUNDIDAD

Son considerados como suelos profundos con buen drenaje / interno y de facil manejo.

4.1.4.3 TEXTURA

El area de influencia para las hortalizas en Autlán pre—
senta una textura franca y areno-arcillosa, estas condiciones
nos permiten trabajar facilmente, producen buenas cosechas y la
maduración de los frutos se consigue normalmente. La textura /
de la parcela en que se realizó este trabajo corresponde al ti
po de textura areno-arcillosa.

4.1.4.4 pH

Análisis efectuados en las diversas zonas de influencia /
de los cultivos hortícolas demuestran que un 80% de los suelos
tienden a la alcalinidad y el 20% restante muestran una reac—
cion ácida, aunque se descartan los problemas que puedan cau—
sar las sales ya que estos suelos se tratan de llevar a un pH
optimo para el desarrollo normal de los cultivos. A nuestra -
parcela correspondió un pH promedio de 6.7 .

4.1.4.5 CLASIFICACION

El estudio agrológico detallado de Autlán, Jal. fue reali
zado por la SARH y abarcó una superficie de 19,976 Has. con la
siguiente clasificación. Suelos tipo CHESNUT (Mollison).

Suelos de primera clase 10,861 Has.

Suelos de segunda clase 5,194 Has.

Suelos de tercera clase 3,124 Has.

Suelos de cuarta clase 797 Has.

Los suelos estudiados se presentan con buen drenaje inter
no y sin problemas de sales, el manto freático se encontró a u
na profundidad mínima de 1.15 mts.

Recomendaciones que se hacen sobre este suelo:

a) Drenar parte central del Valle de Autlán.

b) Aplicar riegos ligeros y frecuentes en los suelos don de se encuentran un lecho gravoso a la profundidad de 0.10 a 1.0m. Esta recomendación va de acuerdo con el tipo de suelo de la parcela donde se trabajó.

4.1.4.6 TENENCIA DE LA TIERRA

El valle de Autlán cuenta actualmente con una superficie total registrada de 96,290 has de las cuales 38,035 son de pequeños propietarios y las otras 58,255 son de propiedad ejidal. Dicha superficie está destinada a actividades como son / Agrícolas, Agostadero, Forestal, Improductivas y de su Uso / multiple. Además cuenta con un número considerable de empacadoras de Jitomate dentro de las cuales podemos mencionar como de mayor importancia, las empacadoras: "Los Vergeles" y " Bonanza" que son las de mayor capacidad y que se dedican al empaque también de otros productos hortícolas como son el melón y el pepino.

4.1.4.7 CREDITO AGRICOLA

En el año de 1981 las instituciones bancarias de la región apoyadas por F.I.R.A. (Banco de México) movieron un capital de \$117'753,200.00 M.N. en lo que respecta al sector agropecuario, siendo dividido en las siguientes ramas: Agrícola, Ganadera, Frutícola y Refaccionaria.

De estos prestamos se destinaron para el cultivo del tomate, \$15'840,000.00 pesos M.N. que habilitaron 475 has y la construcción de 3 invernaderos, así como la ampliación de una empacadora para dicho cultivo.

4.1.5 AGUA

4.1.5.1 SISTEMAS DE RIEGO

El agua que se utiliza en esta región proviene de 2 fuentes principales; 1 Presa de almacenamiento de Tacotan y 2 por bombeo, ya que en todo el valle de Autlán se encuentran pozos /

profundos, y que en algunos su bombeo es hasta de 100 lts/seg y mínimos de 20 lts/seg.

Los sistemas de riego que se utilizan en la región son: /

a) INFILTRACION POR SURCOS

Es el más utilizado, denominado también riego por gravedad. El agua penetra lateralmente hasta llegar a la zona radial del cultivo.

b) SUMERSION

Donde el agua se derrama algunos milímetros en la superficie del terreno previamente arreglado.

c) ASPERSION

Consiste en asperjar el agua al aire desde la boquilla de un aspersor para dejarla caer sobre la superficie del terreno de un modo uniforme. Es poco usual debido a su alto costo.

d) POR GOTEO

Es una técnica de distribución superficial del agua mediante tuberías que descargan en puntos localizados del terreno a través de difusores ó goteros. Es costoso también pero menos que el de Aspersión. En este ciclo fue utilizado por primera vez en este valle de Autlán.

4.1.5.2 OBRAS DE RIEGO

Principalmente la red de canales de la Unidad de Riego El Grullo-Autlán, por otra parte los terrenos que cuentan con riego a base de pozos profundos, se han preocupado por hacer llegar agua a sus terrenos por canales de ladrillo y de concreto, cuya capacidad máxima es de 130 lts/seg., esto ha contribuido a que las pérdidas por infiltración sean mínimas.

4.1.5.3 CALIDAD DEL AGUA

El agua de riego para que pueda ser utilizada ventajosamente debe llenar algunos requisitos indispensables como son:

La temperatura y el contenido de sales y cloruros de Sodio y Potasio, en el caso del agua que se utiliza con este /

fin en el Valle, corresponde a la clasificación C_1S_1 , lo que nos indica que está dentro del rango de las aguas que pueden ser útiles para la finalidad a que las estamos destinando.

4.1.5.4 USO DEL AGUA

Una gran parte de terrenos son irrigados con agua de la red de canales de la Unidad de Riego, pero debido al gran auge hortícola que ha venido presentandose en esta región, y a los grandes capitales extranjeros que han llegado a explotar este valle en los últimos 10 años, se han llevado a cabo in- finidad de perforaciones de pozos profundos, ya que los te- rrenos de mejor calidad, no son precisamente los que se rie- gan por la Unidad de Riego, debido a que no se localizan en el area que esta unidad alcanza a cubrir con su red de cana- les, esto trajo como consecuencia la apertura de un número / considerable de has. 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 despues / a la ganadería y la agricultura. Es por esto también que se han venido implantando nuevos sistemas de riego que son más ahorrativos como son el de aspersión y el de goteo.

CAPITULO V.- DESARROLLO DEL TRABAJO

5.1 PREPARACION DEL SUELO

La parcela en donde se trabajó, cuenta con una pendiente más ó menos regular, su color de tierra es castaño, un poco / más oscuro en la superficie, la textura es de tipo areno-arcillosa, tiene una densidad aparente de 1.58g/cm^3 . (Para el / contenido de nutrientes ver ANEXO 1).

El diseño que se utilizó es simple; de acuerdo con nuestros objetivos, tratando que sea lo más parecido a la siembra que se pudiera llevar a cabo ya a nivel explotación comercial.

El terreno donde se llevó a cabo este trabajo está ubicado en el Rancho "El Camichin", que se encuentra en las orillas del lado Norte de la población de Autlán.

Se preparó el terreno en melgas de 8 surcos a una distancia de 1.42mts. entre surcos, con calles intermedias de 2.84m entre melgas, y una longitud de 50.40mts. obteniendo así melgas de 500mts^2 . La surcada fué trazada de Oriente a Poniente como lo indicaba la pendiente, para no tener una gran dificultad en los riegos que seran por gravedad.

Antes de la surcada, la preparación del terreno consistió en; dos pasos cruzados con el subsoleador, dos con el arado, la nivelación y dos pasos de rastra.

Se prepararon unicamente 6 melgas, 2 para utilizar la dosis de fertilización acostumbrada en la región y los fertilizantes que siempre se han utilizado, otras 2 para aplicar el fertilizante organico-mineral que estoy queriendo comparar y que aparte de N, P y K contiene también elementos menores como son Mg, Fe, B, Zn y Mn y por último las otras 2 quedarán / sin fertilizar a manera de testigos.

5.2 SIEMBRA Y TRASPLANTE

La variedad utilizada fue la Flora-dade (descrita en el capítulo correspondiente a descripción de variedades) con se

milla de la casa Ferry-Morse Seed Company.

Se inició con la siembra en vivero, previa desinfección / con Folidol polvo el 21 de julio de 1981, en charolas especiales de hielo seco con capacidad para 200 plantas cada charola, previamente desinfectadas a base de Captan y llenadas con tierra especial "Terra-lite" (producida por Soil Mixes & Conditioner) traída de Massachusetts al Noreste de E.E.U.U., revuelta con vermiculita.

Al tener el 100% de germinación que fue hasta el 31 de julio, se procedió al "desahije" dejando una planta por cubo.

Los riegos se hicieron cada tercer día con pura agua desde el día de la siembra hasta el "desahije". Después fueron acompañados los riegos con productos como Manzate-D, Agrimicin-500, Bayfolan Forte, Daconil y Ambusch, a manera de aplicaciones preventivas.

El día 9 de agosto (19 días después de sembradas) se presentó un amarillamiento en las plantitas y se aplicó Nutrex 20 grs/lt. al tallo con aplicadores (pipetas) especiales 5cc/planta, al tercer día de estas aplicaciones se dió otro riego con Daconil y Ambusch, trasplantándose 4 días después al surco regado a una distancia de 30 cm. entre plantas y con una aplicación de Cobrezate antes de sacar la planta del invernadero.

Hasta aquí los cuidados de las plantas fueron los mismos, a partir del trasplante empiezan los 3 diferentes tratamientos.

5.3 FERTILIZACION

Es aquí donde se encuentra la diferencia de los tratamientos, cuya fertilización fué de la siguiente manera:

PRIMER TRATAMIENTO (melgas 2y3)

FECHA	CANTIDAD Y TIPO DE FERTILIZANTE	DOSIS/HA.
En el trasplante	45Kg 17-17-17 (Triple diecisiete)	450 Kgs
A los 30 días del trasplante	45Kg 17-17-17 (Triple diecisiete)	450 Kgs

PRIMER TRATAMIENTO (sigue)

FECHA	CANTIDAD Y TIPO DE FERTILIZANTE	DOSIS/HA.
A los 60 días del trasplante.	40 Kgs. 15-00-14 (Nitrato de sosa y potasa)	400 Kgs
A los 90 días del trasplante.	30 Kgs. 00-00-46 (Sulfato de potasio)	300 Kgs.

SEGUNDO TRATAMIENTO (melgas 4 y 5)

En el trasplante	75 Kgs. Nutricomplex/22	750 Kgs.
A los 30 días del trasplante.	75 Kgs. Nutricomplex/22	750 Kgs.
A los 60 días del trasplante.	50 Kgs. Nutricomplex/22	500 Kgs.
A los 90 días del trasplante.	50 Kgs. Nutricomplex/22	500 Kgs.

TERCER TRATAMIENTO (melgas 1 y 6)

Este es el tratamiento que utilizamos como testigo, por lo tanto no tenemos fertilización.

5.4 RIEGOS

Como habíamos dicho anteriormente, este suelo tiene bastante velocidad de infiltración, motivo por el cual existe la necesidad de dar un gran número de riegos (CUADRO 5) no muy / espaciados ni tampoco pesados.

CUADRO 5

No. de Riego	Fecha del Riego
1	15 de Agosto de 1981 (para trasplante)
2	28 de Agosto
3	11 de Septiembre
4	28 de Septiembre
5	12 de Octubre
6	28 de Octubre
7	2 de Noviembre
8	16 de Noviembre
9	30 de Noviembre
10	15 de Diciembre

CUADRO 5 (sigue)

No. de Riego	Fecha de Riego
11	29 de Diciembre de 1981
12	12 de Enero de 1982
13	26 de Enero de 1982.

5.5 LABORES CULTURALES

Se dieron 2 escardas con el tractor, la primera con el fin de deshierbar unicamente y fué el 27 de Agosto, la segunda fué para aporcar y deshierbar el 22 de Sep. Para estas fechas las / plantas tenian una altura que oscilaba entre los 30 y 40 cms. y se procedió al envarado, colocando una vara cada 2 matas ó sea a 60cm de distancia entre varas, se tiró la primera hilada el 25 de Sep. a una distancia del suelo de 35cm. la segunda hilada se colocó el 22 de Octubre a 30cm. de la primera y la tercera / fue el 23 de Nov. a 30 cm. de la segunda, quedando así la hila- da más alta a una distancia del suelo de 95 cms.

Despues de la envarada, ya no se pudo meter el tractor y / hubo necesidad de un tercer deshierre que se hizo manual duran- te los dias 7, 8 y 9 de Octubre.

5.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES

En cuanto a esto no se tubo problema alguno, tan solo hubo indicios en lo que respecta a plagas, de el Gusano Alfiler (Kei- feria lycopersicella), y en lo que toca a enfermedades, el Ti- zon temprano (Alternaria solani) y el Tizon tardío (Phytoptho- ra infestans).

Esto fue debido a las aplicaciones preventivas que se hi- cieron, pues conociendo la zona y habiendo sembrado el mismo / cultivo en ciclos anteriores, se tenía la idea de las plagas y enfermedades posibles a presentarse.

5.7 APLICACIONES PREVENTIVAS DE PESTICIDAS

Las aplicaciones que se hicieron fueron con la finalidad de prevenir el ataque de las plagas que se tenía idea podían presentarse y además previendo también las posibilidades que existían de presentarse algunas enfermedades ya conocidas en la región.

CUADRO No 6 APLICACION DE PESTICIDAS

FECHA DE APLICACION	PRODUCTOS APLICADOS
17 de Agosto de 1981	Folidol 2%
31 de Agosto	Dipterex y Agrimicín 500
15 de Septiembre	Dipterex y Agrimicín 500
25 de Septiembre	Manzate D y Ambusch
9 de Octubre	Parathion Metílico y Cobrezate
23 de Octubre	Daconil y Ambusch
6 de Noviembre	Dipterex y Agrimicín 500
20 de Noviembre	Manzate D y Lannate
4 de Diciembre	Daconil y Lannate
18 de Diciembre	Daconil y Ambusch
7 de Enero de 1982	Daconil y Lannate

Todas estas aplicaciones fueron hechas por la mañana muy temprano y se preparaban siempre en un tambo de 200lt. que era suficiente para rociar las 6 melgas, que tenían una superficie total de 3,000 Mts².

5.8 COSTOS DE PRODUCCION

a) PREPARACION DEL TERRENO Y SIEMBRA

CONCEPTO	COSTO \$
Subsuelo	270.00
Arado	240.00
Nivelacion	180.00
Rastra	240.00
Surcado	180.00
Planta al salir del vivero (\$1.10/pta., 8,100 ptas)	8,910.00
Trasplante 3 mozos 180.00 c/u	540.00
TOTAL	10,560.00

b) LABORES CULTURALES

CONCEPTO	COSTO \$
Dos escardas con tractor	240.00
Una escarda manual (3 mozos 3 dias)	1,620.00
Envarado y colocación de los hilos (3 mozos 5 días)	2,700.00
Costo de la vara \$1.50 c/u se utilizaron 4,000 varas	6,000.00
Costo hilos poliestireno	800.00
Riegos, cada riego un mozo	2,340.00
TOTAL	13,700.00

c) APLICACION DE PESTICIDAS

Cada aplicacion un mozo de \$ 200.00	2,200.00
Folidol 2% 300 grs.	132.90
Dipterex 80 600cc	116.40
Agrimicin 500 600 grs.	662.40
Manzate D-80 700 grs.	82.60
Ambusch 340 300 grs.	327.60
Parathion metilico 200grs.	27.20
Cobrezate M 450grs.	55.80
Daconil 1,500 grs.	405.00
Lannate 90 300 grs.	302.10
Adherente Flyac 2 Lts.	214.00
TOTAL	4,526.00

d) FERTILIZACION

Aquí los gastos para los tres tratamientos empiezan a diferir, por lo tanto los analizaré por separado.

PRIMER TRATAMIENTO

Dos sacos de 17-17-17 (triple diecisiete)	460.00
Un saco de 15-00-14 (Nitrato de sosa y potasa)	475.00
Un saco de 00-00-46 (sulfato de potasio)	200.00
TOTAL	1,135.00

SEGUNDO TRATAMIENTO

5 sacos de Nutricomplex	\$ 1,300.00
TOTAL	\$ 1,300.00

TERCER TRATAMIENTO

No hubo fertilización.

En lo que respecta a la mano de obra para las aplicaciones de los 2 primeros tratamientos, fueron hechas por un mismo mozo en las 4 fechas respectivas. Pagandole \$ 180.00 el día lo que nos hace un total de \$ 720.00 gastados entre los 2 tratamientos.

e) CORTE Y EMPAQUE

Aquí también varía, debido a que las producciones no fueron las mismas y lógicamente el producto fué diferente.

PRIMER TRATAMIENTO

Se dieron 22 cortes a \$180.00 corte	\$ 3,960.00
Se empacaron 116 cajas a \$15.50 la empacada y con un costo de \$27.50 la caja.	\$ 4,988.00
TOTAL	\$ 8,948.00

SEGUNDO TRATAMIENTO

Se dieron 25 cortes	\$ 4,500.00
Se empacaron 208 cajas	\$ 8,944.00
TOTAL	\$ 13,444.00

TERCER TRATAMIENTO

Se dieron 10 cortes	\$ 1,800.00
Se empacaron 35 cajas	\$ 1,505.00
TOTAL	\$ 3,305.00

5.9 VALOR DE PRODUCCION

El producto se vendió en el campo ya empacado y a un precio promedio de \$ 240.00 por caja .

PRIMER TRATAMIENTO

Se obtubieron 116 cajas con un peso promedio de 18 Kg/caja, lo que nos indica un total de 2,088 Kgs. en 1,000 mt.² Estp

nos viene dando una producción de 20.88 Ton/Ha.

Los ingresos brutos en este tratamiento fueron de:

\$ 27,840.00 .

SEGUNDO TRATAMIENTO

Se cosecharon 208 cajas que nos hacen un total de 3,744Kg en 1,000 mt². Esto nos da una producción de 37.44 Ton/Ha.

Los ingresos brutos en este tratamiento fueron de:

\$ 49,920.00 .

TERCER TRATAMIENTO

Aquí fueron únicamente 35 cajas las cosechadas que nos hacen un total de 630 Kgs. en 1,000 mts². Esto equivale a 6.3Ton por Ha.

Los ingresos brutos fueron de \$ 8,400.00 .

5.10 REDITUABILIDAD

5.10.1 COSTOS DE PRODUCCION O EGRESOS

PRIMER TRATAMIENTO

CONCEPTOS	COSTO REAL EN	COSTO GAL
	1,000mts ² (\$)	CULADO/HA
a) Preparación del terreno y siembra	3,520.00	35,200.00
b) Labores culturales	4,566.70	45,667.00
c) Aplicacion de pesticidas	1,508.70	15,087.00
d) Fertilizacion	1,495.00	14,950.00
e) Corte y empaque	8,948.00	89,480.00
TOTAL	20,038.40	200,384.00

SEGUNDO TRATAMIENTO

a) Preparación del terreno y siembra	3,520.00	35,200.00
b) Labores culturales	4,566.70	45,667.00
c) Aplicacion de pesticidas	1,508.70	15,087.00
d) Fertilizacion	1,660.00	16,600.00
e) Corte y empaque	13,444.00	134,440.00
TOTAL	24,699.40	246,994.00

TERCER TRATAMIENTO

CONCEPTOS	COSTO REAL EN 1,000mts ² (\$)	COSTO CAL CULADO/HA
a) Preparacion del terreno y siembra	3,520.00	35,200.00
b) Labores culturales	4,566.70	45,667.00
c) Aplicacion de pesticidas	1,508.70	15,087.00
d) Fertilización	-----	-----
e) Corte y empaque	3,305.00	33,050.00
TOTAL	12,900.40	129,004.00

5.10.2 VALOR DE PRODUCCION O INGRESOS

PRIMER TRATAMIENTO

CONCEPTO	INGRESOS EN 1,000 mts ²	INGRESOS/ POR HA.
Venta de 116 cajas de jitomate a \$ 240.00 c/u	\$ 27,840.00	\$ 278,400.00
TOTAL	\$ 27,840.00	\$ 278,400.00

SEGUNDO TRATAMIENTO

Venta de 208 cajas de jitomate a \$ 240.00 c/u	\$ 49,920.00	\$ 499,200.00
TOTAL	\$ 49,920.00	\$ 499,200.00

TERCER TRATAMIENTO

Venta de 35 cajas de jitomate a \$ 240.00 c/u	\$ 8,400.00	\$ 84,000.00
TOTAL	\$ 8,400.00	\$ 84,000.00

5.10.3 UTILIDAD NETA (U)

Para obtener ésta unicamente necesitamos restarle a los ingresos (I) ó valor de producción, el valor de los egresos (E) ó costos de producción.

a) UTILIDADES REALES DE LOS TRES TRATAMIENTOS

PRIMER TRATAMIENTO

$$U = I - E \quad I = 27,840.00 \quad E = 20,038.40$$

$$U = 27,840.00 - 20,038.40$$

$$U = +\$ 7,801.60$$

SEGUNDO TRATAMIENTO

$$I = 49,920.00 \quad E = 24,699.40$$

$$U = 49,920.00 - 24,699.40$$

$$U = +\$ 25,220.60$$

TERCER TRATAMIENTO

$$I = 8,400.00 \quad E = 12,900.40$$

$$U = 8,400.00 - 12,900.40$$

$$U = -\$ 4,540.40$$

b) UTILIDADES CALCULADAS DE LOS TRES TRATAMIENTOS POR HA.

PRIMER TRATAMIENTO

$$I = 278,400.00 \quad E = 200,384.00$$

$$U = 278,400.00 - 200,384.00$$

$$U = +\$ 78,016.00$$

SEGUNDO TRATAMIENTO

$$I = 499,200.00 \quad E = 246,994.00$$

$$U = 499,200.00 - 246,994.00$$

$$U = +\$ 252,206.00$$

TERCER TRATAMIENTO

$$I = 84,000.00 \quad E = 129,004.00$$

$$U = 84,000.00 - 129,004.00$$

$$U = -\$ 45,004.00$$

c) RELACION BENEFICIO-COSTO (R)

La vamos a obtener con los valores calculados para una Ha en los tres tratamientos.

$$R = \frac{\text{UTILIDADES}}{\text{ACTIVO}} \times 100 = \%$$

PRIMER TRATAMIENTO

$$U = 78,016.00 \quad \text{ACTIVO} = I = 278,400.00$$

$$R = 78,016.00 / 278,400.00 \times 100 = \%$$

$$R = +28.02\%$$

SEGUNDO TRATAMIENTO

$$U = 252,206.00 \quad I = 499,200.00$$

$$R = 252,206.00 / 499,200.00 \times 100$$

$$R = +50.52\%$$

TERCER TRATAMIENTO

$$U = -45,004.00 \quad I = 84,000.00$$

$$R = -45,004.00 / 84,000.00 \times 100$$

$$R = -53.57\%$$

CAPITULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Despues del cultivo del maiz, en el valle de Autlán, el JITOMATE es el cultivo que se siembra en mayor extensión en / el ciclo de invierno, de tal forma que con la utilización de variedades mejoradas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes en forma adecuada, este cultivo tiene buenas posibilidades de lograr abundantes cosechas.

Si a ésto anexamos los adelantos tecnológicos con que cuenta la Región, y las probabilidades bastante amplias que existen para un buen mercado, debido a que gracias a su climatología adecuada pueden adelantar sus cosechas a las de los grandes abastecedores del mercado nacional como son Sinaloa, Morelos, Guanajuato y San Luis Potosí, tendremos entonces que éste cultivo si es conveniente para la región de Autlán.

Viendo lo anterior y despues de haber concluido nuestro trabajo en el campo, de acuerdo con los resultados y en base a los objetivos anteriormente planteados podemos concluir que:

- 1) Se tubo una buena respuesta a la aplicacion del fertilizante orgánico-mineral que estamos probando (nutricomplex).
- 2) Comparando los análisis químicos efectuados tanto al suelo como al fertilizante, nos damos cuenta que la razon por la que hubo buena respuesta es debido a que estos se combinan de tal manera que logran cubrir las necesidades nutricionales del cultivo, además de cumplir con los antagonismos respectivos que existen entre los elementos nutritivos como son el Ca (calcio), K (potasio) y Mg (magnesio), para de tal manera presentarlos en forma facilmente asimilable por la planta.

6.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación y siempre con el afán de ayudar al mejoramiento de la Región, quiero dar la siguiente recomendación:

Aplicar el fertilizante orgánico-mineral denominado Nutricomplex/22 al cultivo del TOMATE (Lycopersicum esculentum, Mill.) teniendo cuidado de hacerlo en suelos con características edáficas y climáticas similares a las de éste en donde hemos trabajado (ANEXO 1) y en las cantidades adecuadas.

ANEXO No 1



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. 26 JUNIO de 19 81

Nombre: NIGUEL ANGEL VIERA FRANCO Localidad: RANCHO EL CAMUCHIN

Estado: JALISCO Municipio: AUTLAN

FERTILIDAD

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Materia Orgánica	%	Walkley Black	0.48	1.10	0.89	0.96	0.62

NUTRIENTES							
Calcio	ppm	Morgan	1100 kg/h ² Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Potasio	"		230 kg/h ² Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Magnesio	"		12 ppm Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Manganeso	"		5 ppm Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Fósforo	"		25 ppm Medio	50 ppm Med alt	Medio	Med alt	Medio
Nitrogeno Nítrico	"		12 ppm Bajo	35 ppm Medio	Bajo	Bajo	Medio
Nitrogeno Amoniacal	"		12 ppm Medio	3 ppm Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
pH 1:2		Potenciómetro	6.6	6.8	6.8	6.9	6.6

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

631 NMO

QUIM. LILIAN VILLARINO

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

Ing. Rafael Ortiz Monasterio.

ANEXO No 1

**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**



Guadalajara Jal. 26 JUNIO de 1981

Nombre: NIGUEL ANGEL YIERA FRANCO Localidad: RANCHO EL CAMICHIN

Estado: JALISCO Municipio: AUTLAN

FERTILIDAD

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	M-6	M-7	M-8
Materia Orgánica	%	Walkley Black	0.48	0.27	0.89

NUTRIENTES					
Calcio	ppm	Morgan	1,100 K ₂ /h ₂ Medio	2,200 K ₂ /h ₂ Med alt	Medio
Potasio	"		230 K ₂ /h ₂ Bajo	Bajo	Bajo
Magnesio	"		12 ppm Bajo	Bajo	Bajo
Manganeso	"		5 ppm Bajo	Bajo	Bajo
Fósforo	"		25 ppm Medio	Medio	Medio
Nitrogeno Nítrico	"		150 ppm Med alt	12 ppm Bajo	Bajo
Nitrogeno Amoniacal	"		3 ppm Bajo	Bajo	Bajo
pH 1:2		Potenciómetro	6.5	7.3	6.7

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

631 NMO

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

[Signature]
QUIM. ELITAN VILLARINO H.

[Signature]
Ing. Rafael Ortiz Monasterio.

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS

A G R O P E R M E X

ANALISIS QUIMICO DE Fertilizante organico-mineral denominado "NUTRICOMPLEX/22".

pH (suspension 1:2)..... 7.6
 HUMEDAD A 110°C peso constante 40.0 %

<u>SOBRE MATERIA SECA:</u>	<u>POR 100</u>
Nitrogeno total (N)	3.50
Nitrogeno organico (N).....	2.80
Nitrogeno nitrico (N).....	0.35
Nitrogeno amoniacal (N).....	0.30
Materia Organica	26.00
Potasa total (K ₂ O).....	2.10
Fosforo total (P ₂ O ₅).....	3.15
Magnesio (MgO).....	1.00
Boro (B).....	0.03
Hierro (Fe).....	1.80
Manganeso (Mn).....	0.10
Cinc (Zn).....	0.04

PASCUAL GALINDO CEBALLOS 107 int. 6 TEL. 2-11-72
 CIUDAD GUZMAN, JALISCO, MEXICO

BIBLIOGRAFIA

- 1 Anderlini R. 1970 "El cultivo del tomate". Edit. Mundi-Prensa. Segunda edición Madrid, España.
- 2 Anonimo 1978 Tomate para el Sur de Sonora. INIA. Circular CIANO No 101. México.
- 3 Anonimo 1980 El cultivo del Tomate. SEP. Colección Como hacer mejor Vol. II No 19. México.
- 4 Aguirre Andres Jesus 1963 "Suelos, abonos y enmiendas" Ed. DOSSAT S.A. Madrid, España.
- 5 Coronado Padilla M. y Márquez Delgado A. 1978. "Introducción a la Entomología y Taxonomía de los Insectos" Ed. LIMUSA. Primera edición, tercera reimpresión. México, D.F.
- 6 Distrito V de Temporal. Autlán, Jalisco SARH. "Reportes de asistencia técnica de 1980-1981 Autlán, Jal.
- 7 Dr. D. Tamaro 1977 "Manual de Horticultura" Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España.
- 8 Fersini A, 1976 "Horticultura Practica" Edit. Diana, segunda edición, primera reimpresión. México.
- 9 F.I.R.A. Banco de México. Sucursal Autlán. "Creditos descontados en 1981 por diferentes instituciones" Autlán Jalisco.

BIBLIOGRAFIA

- 10 García Alvarez 1980
"Patología Vegetal Practica" Ed. LIMUSA. Primera edición, sexta / reimpresión, México, D.F.
- 11 G. Gaucner 1971
"El suelo y sus características agronómicas" Ed. OMEGA. Barcelona España.
- 12 National Plant Food Institute
Traducción: Ing. Rodríguez de la Torre M. 1980
"Manual de fertilizantes" Ed. LIMUSA S.A. Segunda edición, tercera reimpresión, México.
- 13 Ortiz Villanueva B. 1977
"Edarología" Ed. Patema A.C. segunda edición. Chapingo, México.
- 14 P. Duchaufour 1978
"Manual de Edarología" Editorial Toray-masson, S.A. Primera edición, primera reimpresión. Barcelona, España.
- 15 R. Diehl y J.M. Mateo Box 1973
"Fitotecnia general" Ed. Mundiprensa. Madrid, España.
- 16 Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.) y Dirección General de Economía Agrícola (D.G.E.A.) 1978.
"Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos". Banco de información S.A.R.H. Representación Jalisco.
- 17 Teuscher y Adler 1980
"El suelo y su fertilidad" Edit. C.E.C.S.A. Quinta impresión. México.