

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



" ENSAYO DE FERTILIZACION EN CEBOLLA
"ALLIUM CEPA" EN TIZAPAN EL ALTO, JALISCO."

TESIS PROFESIONAL
que para obtener el Título de:
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A :
DAVID GARCIA ALONSO

A MI ESPOSA:

Patricia Castellanos de García.

A MI HIJO:

David García C.

A MIS PADRES:

David García Haro.

Celia Alonso de G.

A MIS HERMANAS:

Marizela García Alonso

Rosalba García Alonso.

A MIS MAESTROS:

Por haber dado las facilidades para este trabajo.

C O N T E N I D O

	Pág.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	1
1.1 Objetivo.	1
CAPITULO II	
REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Origen e historia.	3
2.2 Clasificación y descripción botánica de la planta.	3
2.3 Adaptación.	5
2.3.1. Fotoperiodo y temperatura	5
2.4 Requerimientos técnicos del cultivo.	6
2.5 Plagas.	9
2.6 Enfermedades.	11
CAPITULO III	
DESCRIPCION GEOGRAFICA Y ECONOMICA DEL AREA DE ESTUDIO.	14
3.1 Localización y límites	14
3.2 Vías de comunicación.	14
3.3 Clima	14
3.4 Precipitación Pluvial.	15
3.5 Suelos.	15
3.5.1 Geología.	15
3.5.2 Topografía.	15
3.5.3 Edafología.	15
3.6 Extensión del municipio y Clasificación de las tierras.	15
3.7 Recursos Hidrológicos.	16
CAPITULO IV	
MATERIALES Y METODOS.	17

	Pág.
4.1 Materiales.	17
4.1.1 Ubicación del experimento.	17
4.1.2 Variedades.	17
4.1.3 Fertilizantes.	17
4.1.4 Insecticidas	17
4.2 Métodos.	17
4.2.1 Diseño experimental.	17
4.2.2 Preparación del terreno.	18
4.2.3 Establecimiento del experimento.	18
4.2.4 Siembra	18
4.2.5 Fertilización.	18
4.2.6 Labores de cultivo.	19
4.2.7 Riegos.	19
4.2.8 Control de plagas.	19
4.2.9 Cosecha.	20
 CAPITULO V	
RESULTADOS.	21
5.1 Análisis de variación.	22
5.2 Prueba de T para Tratamientos.	22
5.3 Análisis Económico del cultivo.	25
 CAPITULO VI	
DISCUSIONES.	28
 CAPITULO VII	
CONCLUSIONES	29
 CAPITULO VIII	
RECOMENDACIONES.	30
 CAPITULO IX	
RESUMEN.	31
BIBLIOGRAFIA.	40

INDICE DE ANEXOS Y CUADROS

		Página
Anexo No. 1	Plano general de la Unidad de Riego y localización del experimento de cebolla.	33
Anexo No. 2	Distribución de parcelas y tratamientos en el campo empleando el diseño experimental: - Bloques al azar.	34
Anexo No. 3	Análisis de la tierra donde se estableció - el experimento con cultivo de cebolla: Análisis Físicos y fertilidad.	35
Anexo No. 4	Análisis de la tierra donde se estableció - el experimento con cultivo de cebolla: Salinidad y Sodicidad.	36
Anexo No. 5	Calendario y láminas de riego teórico y - - aplicados.	37
Anexo No. 6	Gráfica de Calendario de Riegos, real y teórico.	38
Anexo No. 7	Gráfica de rendimiento de los tratamientos.	39
Cuadro No. 1	Rendimientos obtenidos en kilogramos por - - parcela.	21
Cuadro No. 2	Análisis de variación.	22

CAPITULO I

INTRODUCCION.

El cultivo de la cebolla es practicado en las regiones del Bajío, la Ciénega de Chapala y la Ribera del Lago de Chapala durante todo el año realizándose bajo condiciones de riego y temporal. (7)

Siendo el Municipio de Tizapán el Alto una zona hortícola predominantemente tanto por su situación geográfica, disponibilidad de agua, topografía y condiciones ecológicas, la cebolla es uno de los principales cultivos hortícolas y la producción se destina tanto al mercado Regional como Nacional, siendo Guadalajara por su cercanía el principal mercado, además es una de las fuentes de ingresos económicos y generador de empleos más importantes para los Agricultores en el Municipio, pues requiere considerable mano de obra.

Los fertilizantes son un factor Nacional de desarrollo ya que su influencia es determinante en la producción agrícola, la gran mayoría de Agricultores carecen de información técnica sobre el manejo y aplicación de estos insumos, en su mayoría lo hacen según su criterio.

Actualmente en la Ribera de Chapala no se han realizado trabajos experimentales en el cultivo de la cebolla sobre los diferentes factores de la producción, cuyos resultados pueden servir como guía para los agricultores de la Región. Por tal motivo se estimó conveniente realizar un estudio en diferentes niveles de fertilización en una variedad de cebolla.

I.1.- OBJETIVO.

X El objetivo de este trabajo es evaluar o encontrar un nivel -

Óptimo de fertilización que influya en el aumento de los rendimien
tos y calidad de la cebolla, así como también analizar otros facto
res que influyen en el cultivo, para hacer recomendaciones prácti
cas a los agricultores.

C A P I T U L O I I

REVISION DE LITERATURA

2.1.- ORIGEN E HISTORIA.

La cebolla es originaria de Asia y aunque no se conoce exactamente la Región de donde procede la mayoría de los naturalistas citan como probable origen la parte comprendida entre Palestina y la India. En cuyos Montes del Himalaya se dice han sido encontradas - cebollas silvestres, como una antigüedad de más de 4,000 años, habiéndose utilizado ya como alimento en los tiempos más remotos.

Los documentos históricos demuestran que los Caldeos usaban - la cebolla para su magia, miles de años de nuestra era. Al parecer las primeras dinastías la importaron a Egipto cuyos habitantes concedieron ya desde entonces gran estimación a este cultivo.

Introducida en Europa, los primeros tratadistas de Agricultura hacen ya mención de ella. Columela (Siglo I) en sus Obras de RÉ RÁSTICA y los 12 libros de Agricultura (Libros 10, 11, 12) da detalles del cultivo de esta Liliácea. En la Edad Media, la cebolla -- era ya objeto de gran consumo.

En América se inició este cultivo a principios del Siglo ---- XVIII. En la actualidad puede decirse que está extendido por todo el mundo, principalmente en las regiones templadas, siendo una de las hortalizas que cuenta con un área de cultivos extensa. (12)

2.2.- CLASIFICACION Y DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA.

La cebolla (Allium, cepa L) pertenece a la familia de las Liliáceas, sub-familia Alioideas, género Allium, especie Cepae.

Es una planta vivaz por naturaleza, pero en el cultivo solo se conoce como planta anual o bianual con objeto de aprovechar el bulbo, formado en la base de las hojas, que envuelven el tallo y flora: Estas están superpuestas unas sobre otras y forman tunicas carnosas que constituyen el bulbo. (9).

La forma, el color y las dimensiones de este bulbo presentan grandes diferencias según las variedades. (13)

Las hojas en su porción aérea son largas, lisas, cilíndricas, algo aplanadas, huecas y de coloración verde oscura. (10).

Los tallos florales tienen de 0.60 - 1.0 Mt. de altura, son erguidos, huecos, fuertemente hinchados hacia el tercio inferior; sobresalen mucho al respecto a las hojas.

Las flores son de tipo Liliáceo (3 pétalos, 3 sépalos, 6 estambres, 3 ovarios); tienen de 4-5 mm. de longitud, son blanquecinas, verdosas, o rosa violáceo; y están agrupadas en gruesas umbelas esféricas provistas en su base de 2 a 4 brácteas bastante cortas. Cada flor es llevada por un pedúnculo muy suelto 4 veces mayor que ella. Los sépalos y los pétalos son largamente rebasados por los estambres que rebasan igualmente estilo, los estambres están en número de 6.

A las flores suceden cápsulas obtusamente triangulares, llenas de granos negros, aplastados, rugosos y angulosos. Un gramo de semillas contiene 250 granos.

La sección longitudinal del bulbo de la cebolla revela un eje caulinar llamado cogollo o corma, cónico provisto en la base de raíces fasciculadas, en el cual están insertadas concéntricamente las tunicas a modo de vaina, la una extremadamente adherida a la otra, dando al conjunto la forma esférica a menudo más o menos aplastados por los polos o también asumiendo combinaciones diver-

sas de figuras geométricas; frecuentemente la del cono que termina en la esfera o viceversa.

Las tánicas internas son carnosas, blancas o ligeramente amarillas o violáceas. Su espesor es leve cerca del cogollo y es máximo en correspondencia con la mayor dimensión transversal del bulbo; las tánicas más gruesas son las centrales próximas a la yema o a las yemas que constituyen el llamado corazón del bulbo. Las tánicas externas son delgadas, translúcidas, frágiles en estado seco. - Las unas y las otras son porciones de hojas, las primeras con funciones de reserva de los materiales nutritivos necesarios para la primera alimentación de los brotes; las segundas con funciones protectoras. El mismo color tiene función protectora.

El bulbo es en definitiva una gruesa yema morfológicamente -- análoga a cualquier otra. El bulbo de la cebolla es llamado "definido" porque el eje de inflorescencia es la continuación del eje vegetativo.

En general, el primer año la cebolla forma su bulbo del cual saca las reservas y el segundo año florece y fructifica, a continuación perece enteramente. (12).

2.3.- ADAPTACION.

La cebolla vegeta en excelentes condiciones en los climas templados cálidos, también esta planta se desarrolla bien en los climas templados. (10).

2.3.1.- FOTOPERIODO Y TEMPERATURA.

La longitud del día de cualquier lugar está determinada por la latitud, y la época del año. Así en relación a la formación -- del bulbo existen variedades con diferentes necesidades de horas luz, clasificándose en:

Variedades de día corto	10-12 horas luz.
Variedades de día intermedio	12-13 horas luz.
Variedades de día largo	14 o más horas luz.

Por la latitud en las zonas productoras de cebolla en México, se utilizan variedades de día corto.

Aunque la longitud del día parece ser más importante, en la adaptación de variedades de cebolla, la temperatura también lo es.

Los bulbos se desarrollan más rápidamente a temperaturas calidas que a temperaturas frías.

Generalmente los inviernos fríos retardan el desarrollo del bulbo alargando el ciclo vegetativo. (1).

2.4.- REQUERIMIENTOS TECNICOS DEL CULTIVO.

Crece en casi todo el tipo de suelos, pero prospera mejor en suelos que le permitan un buen desarrollo del bulbo, como los arenos-arcillosos, nigajones limosos y ricos en materia orgánica en forma de humus, los terrenos arcillosos, apretados e impermeables, deben mejorarse para poder considerárselos aptos para este cultivo. (10).

Las tierras muy calizas y las expresivamente arenosas son las menos aptas para este cultivo. La cebolla es una especie discretamente sensible a la acidez; el límite de P H es 6. (1).

- Se requiere una buena preparación del terreno que consiste en barbechar de 30 a 35 cm. de profundidad con dos meses de anticipación a la siembra o a la plantación seguida de uno o dos pasos de rastra y nivelar para que los riegos y la humedad sean uniformes. (10).

En México actualmente se utilizan 3 sistemas de siembra de la

cebolla.

Siembra Directa.- Sistema por el cual se emplean desde 4.5 a 6 Kg. de semilla por Ha., este sistema sólo es recomendable cuando se tenga la seguridad de que la planta no sufrirá cuando pequeña, por competencia con malas hierbas, falta de agua o por plagas del suelo. [1].

Plantación de bulbillos o (Cebollín). Es obtenido al realizar la siembra en almácigo, dejando las plántulas hasta que éstas desarrollen pequeños bulbos de un diámetro no mayor de 2 cms. La cantidad de semilla para obtener cebollín para una hectárea de trasplante es de 1.5 a 2 Kgs.; ocupando una superficie de 80 a 90 mts.² de almácigo, este sistema es utilizado para realizar plantaciones bajo condiciones de temporal, tanto para producir cebolla de rabo o de corte. [8].

Trasplante.- Este sistema es el más usado en la región de la Ciénega y la Ribera de Chapala y el que mejores resultados ha dado, consiste en sembrar la semilla en almácigos, generalmente se usan 2 Kgs. de semilla para obtener planta suficiente para una hectárea, se deja que la planta alcance una altura de 15 a 20 cms. 45 días después de sembrado, y trasplantarla al lugar definitivo. [14].

Las variedades y épocas de siembra recomendadas para el Bajío y la Ciénega de Chapala: La variedad Cojumatlán de Febrero a Julio, Eclipse L-303 de Junio a Septiembre, F 1 Hybrid White Granex todo el año F1 Hybrid White Majestic todo el año, F1 Hybrid White Alamo No. 1 Enero a Marzo y Agosto a Diciembre. [7].

Para establecer el almácigo debe localizarse el abastecimiento de agua; el terreno deberá ser barbechado, y quedar libre de terrones grandes, posteriormente se hacen los surcos de un metro de ancho, enseguida se aplana el bordo quedando una cama aproximadamente de 70 cms. y la cama no deberá tener más de 1.20 mts. de ancho, se debe fumigar el suelo con Bromuro de metilo, usando una li

bra cada 10 mts.²

La siembra debe realizarse en surquitos espaciados unos 8 cm. entre sí o también al voleo. La semilla se debe enterrar aproximadamente a una profundidad de 1 a 1.5 cms., una vez hecha la siembra se cubre la superficie sembrada con paja de cualquier tipo para conservar la humedad y evitar la evaporación superficial, que forma la costra que dificulta la germinación adecuada de la semilla.

Es necesario dar riegos ligeros con regadera de jardinera o a chorro, para impedir la elevación de la temperatura del suelo, esta operación se repite todos los días hasta que la plántula empiece a cubrir el suelo impidiendo el calentamiento de éste. Se sugiere fertilizar en 2 partes aplicando 50-00-00 en cada aplicación con intervalos de una semana aplicando 175 grs., de sulfato de amonio para cada 10 mts., de longitud del almácigo, la 1ra. aplicación se hace antes de la siembra o en los primeros días después de la germinación de la semilla, y la segunda de 7 a 10 días después de la primera. Los deshierbes se darán tantas como sean necesarios para mantener el almácigo libre de malezas. (7,14).

A los 45 días, después de sembrada, la planta estará lista para el trasplante. (14).

El trasplante se efectúa en surcos separados a 92 cms. a doble hilera, con una separación de 25 cms. entre hileras, la distancia entre plantas debe ser de 10 cms., en los meses de junio a diciembre y 8 cms. de diciembre a marzo. (7).

Los resultados experimentales obtenidos en esta región indican que el cultivo de la cebolla se puede realizar con surcos de 1 mt. de ancho y plantar a doble hilera sobre el lomo del surco separando las hileras unos 20 a 25 cms. y la distancia entre plantas sobre la misma hilera debe ser de 10 cms. (14).

En Morelos los resultados de los experimentos en variedades y

2.5.1.- TRIPS DE LA CEBOLLA (*Thrips tabaci*)

Descripción.- Los adultos son insectos minúsculos, mide un -- promedio de 1 mm. de longitud, son de color amarillo, las hembras poseen 2 pares de alas muy angostas con fleco de pelos largos en sus márgenes inferiores, los machos son apteros y escasos.

Ciclo Biológico.- La hembra se reproduce regularmente sin aparearse, los huevecillos los inserta dentro de las hojas o tallos, e incuban de 5 a 10 días; las ninfas completan su desarrollo de 15 a 30 días, pasando por 4 estadios de los cuales 2 pasa en el suelo sin alimentarse.

Daños.- Los daños de los trips en general son mayores cuando no hay lluvias, ya una vez que éstas se inician, la población disminuye considerablemente. Dañan a las plantas al raspar y succionar el jugo causando por ello áreas blancuzcas, los trips son más abundantes en el cogollo donde inician el daño.

Combate.- Se recomienda usar los siguientes productos:

Malathión	1000	E	1.0 Lt/Ha.	en 200 a 300 Lts. de agua.
Dimetoato	40		0.3 Lt/Ha.	en 200 a 300 Lts. de agua.
Folimat E			0.3 Lt/Ha.	en 200 a 300 Lts. de agua. (1.15)

2.5.2.- MOSCA MINADORA (*Liriomyza* sp)

Ciclo Biológico.- La hembra ovíparita en el tejido de la hoja colocando un huevecillo dentro de la herida, la larva al eclosionar se alimenta bajo la epidermis formando galerías típicas cuando la larva madura corta una abertura en la epidermis, sale de la hoja; varias generaciones se desarrollan en el año.

Daños.- Esta plaga siempre se encuentra presente en mayor o menor intensidad, no se puede precisar la intensidad del daño que causa pero se considera que si la infestación es alta, es posible que afecte el rendimiento. Los minadores al hacer sus galerías y -

con cierta frecuencia dan varias vueltas a la hoja, provocan un se-
camiento de las puntas de las hojas.

Combate.- Se recomiendan para su control los siguientes pro-
ductos:

Diazinón 25% 1.0 Lt/Ha. 300 Lts. de agua.
Dimetoato 40% 1.0 Lt/Ha. 300 Lts. de agua. (1,14).

2.5.3.- GUSANO SOLDADO (*Spodoptera exigua*)

En los últimos 5 años en Morelos ha causado serios problemas-
perfilándose como una plaga importante en este cultivo.

Daños.- Los gusanos al nacer comen superficialmente en la ho-
ja al ir creciendo hacen un orificio en la hoja y como ésta es tu-
bular se mete y ahí permanece escondido en donde se alimenta y de-
sarrolla, en tal circunstancia su control se dificulta. El daño --
que causa es que cada hoja atacada se seca de la punta hacia la ba-
se y al deformarse la punta reduce su rendimiento.

Combate.- Se recomienda para su control los siguientes produc-
tos: Lannate 0.3 Kg. por hectárea; Nuvacron 60% un litro por hectá-
rea, Thiódán 35% 2.5 litros por hectárea (14).

2.6.- ENFERMEDADES

Las enfermedades principales que atacan a la cebolla son cau-
sadas primordialmente por hongos y se han agrupado de la siguiente
manera:

- 1.- Enfermedades causadas por hongos del suelo.
- 2.- Enfermedades de las partes aéreas de la planta.
- 3.- Enfermedades bacterianas.
- 4.- Enfermedades vírosas.

A continuación se describen estas enfermedades apareciendo --
por orden de importancia. (11, 7).

2.6.1.- "MANCHA PURPURA" O "ALTERNARIA" (*Alternaria porri*).

Síntomas.- Esta enfermedad ocasiona los mayores daños al cultivo en la región, la cual se presenta durante la temporada de lluvia o de fuerte de rocío. Los primeros síntomas de esta enfermedad se presentan en la hoja apareciendo pequeños puntos hundidos de color blanco, posteriormente estos crecen, apareciendo en su centro una coloración púrpura, esta mancha origina el doblamiento de las hojas y finalmente muere las mismas.

Control.- El control debe realizarse en forma preventiva con aplicaciones de Manzate-D, a razón de 1.0 a 1.5 Kg. Más 100 a 150-cm³ de cualquier adherente. Ambos deben ser mezclados en 200 a 300 lts. de agua por hectárea.

Epoca de aplicación.- Las aplicaciones se deben iniciar cuando se presentan condiciones de lluvia, rocío o días nublados y se deben repetir cada 8 días si las condiciones de humedad son propias para el desarrollo de la enfermedad. Se debe recordar que el control de esta enfermedad es preventivo, es decir se deben efectuar las aplicaciones, aún cuando la planta no presente síntomas de ataque.

El Manzate-D se puede mezclar con el Malatión 1000 E para su aplicación. (7).

2.6.2.- MIDIU VELLOSO (*Penospora destructor*)

Síntomas.- El primer síntoma es la aparición de una serie de manchas foliares de un color ligeramente más claro que el del resto de las hojas, de forma y tamaño variables, por lo general alargados y de varios cms., de longitud, en condiciones de humedad, estas manchas se cubren de una felpa de conidioforos de color gris-azulado. Cuando el desarrollo del midiu es lento y normal, se distingue un aspecto anular al borde de las lesiones particularmente en los tallos florales. La enfermedad se declara por focos, que -- van extendiéndose en círculo con mayor o menos rapidez, según sean

las condiciones climáticas favorables o no. La diseminación de la enfermedad varía según las condiciones de temperatura y principalmente, de humedad. (11).

Control.- Los tratamientos podrán hacerse cada 10-12 días de maneb o zineb en dosis de 1 Kg/Ha. en 200-300 litros de agua.

Epoca de aplicación. Cuando se presenten días nublados, rocío o lluvia.

2.6.3.- PUDRICION DEL BULBO Y DEL CUELLO (*Botrytis* spp).

Causas.- Esta enfermedad es causada por 3 diferentes especies de *Botrytis*; probablemente es el más ampliamente distribuido y el más destructivo, ataca las cebollas en el tránsito y almacenaje. - Aunque la infección de los bulbos generalmente ocurre en el campo se manifiesta hasta que las cebollas se envasen después de haber sido curadas por unos días en el campo.

Síntomas.- Se caracterizan por un ablandamiento de las escamas; empezando en el cuello, la pulpa tiene una apariencia acuosa y hay una división muy marcada entre el tejido enfermo y el sano; el crecimiento del hongo continúa a veces por varios meses hasta que el bulbo completo se pudre. Bajo ciertas condiciones se desarrolla una mata de micelio grisáceo sobre la superficie de las escamas o ligeramente embebido en el tejido más viejo. Son menos resistentes las cebollas suaves que las picantes, las variedades con cuello delgado son más resistentes que los de cuello grueso, y las variedades precoces son más resistentes que los tardos.

Control.- Evite la cosecha en días nublados o lluviosos, cure bien los bulbos hasta que los tejidos del cuello estén secos, antes de cortar los rabos y raíces, almacenarlos en lugares secos, con temperaturas bajas 0-5; que tengan buena ventilación. (11).

C A P I T U L O I I I

DESCRIPCION GEOGRAFICA Y ECOLOGICA DEL AREA DE ESTUDIO.

3.1.- LOCALIZACION Y LIMITES.

El municipio de Tizapán el Alto, Jal., está ubicado al sur de la Sub-región Guadálajara, la que se encuentra en la porción centro de la región central del Estado; tiene su cabecera municipal al noroeste del mismo; a una altitud de 1,532 metros sobre el nivel del mar, una latitud norte de $20^{\circ}10'$ y longitud oeste de $103^{\circ}03'06''$.

Limita al Norte con el Lago de Chapala, al sur con la Manzanilla al Este con el Estado de Michoacán y al Oeste con Tuxcueca. (6).

3.2.- VIAS DE COMUNICACION.

El municipio es recorrido en toda su extensión por la carretera Mexico-Nogales (vía Morelia), dándole por ello una excelente vía de comunicación. (6).

3.3- CLIMA.

Según la clasificación de Kuppen modificado por Enriqueta García, tiene un clima semi-cálido y sub-húmedo (A) C (W0) (S) a (e)-g.

Con una temperatura media anual $> 18^{\circ}\text{C}$, la temperatura del mes más frío $< 18^{\circ}\text{C}$. Con lluvias en el verano y un cociente P/T < 43.2 . Con lluvias invernales escasas $< (5\%$ anual). Verano cálido, temperatura media del mes más caliente $> 22^{\circ}\text{C}$. Extremoso, oscilación entre 7° y 14°C . El mes más caliente del año es antes de Junio. (2).

3.4.- PRECIPITACION PLUVIAL.

La totalidad de su territorio está ocupado por áreas con régimen pluviométrico superior a los 800 mm. anuales y en promedio recibe una precipitación pluvial anual de 835 mm. (6).

3.5.- SUELOS.

3.5.1.- GEOLOGIA.

Todos los suelos del Valle son de origen aluvial. (a 1) (3).

3.5.2.- TOPOGRAFIA.

Presenta una topografía más o menos regular predominando en la totalidad del municipio, altitudes que varían entre los 1,500 y los 2,100 metros sobre el nivel del mar. (5).

3.5.3.- EDAFOLOGIA.

Corresponde al vertisol pélico el cual tiene las siguientes características: son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presentan dificultades para su labranza pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos, siempre y cuando se controle la cantidad de agua para que no se inunden o sequen; si el agua de riego es de mala calidad pueden salinizarse o alcalinizarse; son muy buenos para pasto y para cultivos de temporal. (4).

3.6.- EXTENSION DEL MUNICIPIO Y CLASIFICACION DE LAS TIERRAS.

De acuerdo a su extensión territorial, este municipio ocupa el décimo lugar dentro de la sub-región y representa el 3.8% del total de la misma. Cuenta con una superficie total de 23,100 hectáreas, clasificadas agrológicamente de la siguiente manera: 1,884 Has. son de riego; 9,000 Has., de temporal y humedad; 6,100 Has., de pastizales; 2,600 Has., de bosques y 3,516 Has., son eriales e improductivas agricolamente.

Las principales zonas de cultivo se localizan en la parte suroeste y en la ribera de la Laguna, cubriendo en total una extensión de 10,884 Has. [6].

3.7.- RECURSOS HIDROLOGICOS.

Son proporcionados por los ríos y arroyos que conforman la sub-cuenca hidrológica "Lago de Chapala".

El aprovechamiento de los recursos hidrológicos de que dispone el municipio, se realiza a través de 6 unidades de captación, con una capacidad en conjunto de 27.3 millones de metros cúbicos, empleados en el riego de 3,184. Has.

Del total de la superficie bajo riego el 66.6% se encuentra incorporado a los Distritos de riego Ejido Modelo "Emiliano Zapata" y Tizapán el Alto, que hacen uso de corrientes superficiales y el resto en su mayoría a pequeños sistemas regados también con captaciones superficiales. [6].

C A P I T U L O I V
MATERIALES Y METODOS.

4.1.- MATERIALES.

4.1.1.- UBICACION DEL EXPERIMENTO.

El lote experimental se estableció en el ciclo de invierno de 1977, en el potrero denominado "El Terrero" por ser el más representativo, de una parcela que se encuentra aproximadamente 2 kms.- al sur de la población de Tizapán el Alto, Jal. (Anexo No. 1).

4.1.2.- VARIETADES.

Se utilizó una variedad de cebolla morada, americana [Red Burgundy] de ciclo vegetativo de 150 días, de siembra en invierno ya adaptada a la región.

4.1.3.- FERTILIZANTES.

Para los tratamientos se utilizó fertilizantes en forma de -- Sulfato de amonio como fuente de Nitrógeno, Superfosfato triple como fuente de fósforo y Cloruro de potasio como fuente de potasio.

4.1.4.- INSECTICIDAS.

Se utilizó Volatón 2.5% para plagas del suelo y Folimat ---- 1000-E para control de Trips y minador de la hoja.

4.2.- METODOS.

4.2.1.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se empleó el diseño experimental bloques al azar con 4 repeticiones. (Anexo No. 2).

4.2.2.- PREPARACION DEL TERRENO.

Se retiraron del campo los desechos del cultivo anterior.

Se barbechó a 40 cm. de profundidad con un arado de discos y se dieron 2 pasos de rastra, se dio un paso con cuadro para nivelar el terreno.

4.2.3.- ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO.

Se midió y se puso estacas para separar los bloques por medio de lazos, dejando 1 m. de separación entre los bloques y en los 4 extremos del lote se dejó 2 m. de protección.

Para el experimento se utilizaron 6 surcos de 6 mts. de largo cada uno por 0.60 mts. de separación entre surco y surco para cada una de las parcelas individuales.

La parcela aprovechable fue de 4 mts. cada uno de los 2 surcos-centrales de las parcelas individuales.

4.2.4.- SIEMBRA.

Se utilizó el sistema de siembra de trasplante por ser el más usado y el que mejores resultados ha dado; se sembró 250 gramos de semilla en el almácigo y se dejó que la planta alcanzara una altura de 20 cms. (50 días) después del sembrado.

Se trasplantó el día 6 de enero de 1977, escogiendo la plantita más gruesa y vigorosa para que el crecimiento fuera más uniforme; la distancia entre planta y planta fue de 7 cms. plantándose 2 hilos de cebolla por surco.

La superficie total sembrada fue de 864 m².

4.2.5.- FERTILIZACION.

El fertilizante empleado en los tratamientos fue Sulfato de Amonio (20.5%) como fuente de Nitrógeno, Super fosfato triple ---- (46%) como fuente de fósforo y Cloruro de Potasio (60%) como fuen-

te de Potasio.

Los tratamientos empleados de fertilización fueron:

1.- 180-60-00	6.- 100-00-40
2.- 140-60-40	7.- 80-60-00
3.- 140-60-40	8.- 80-60-40
4.- 100-60-00	9.- 60-60-00
5.- 100-60-40	10.- 00-00-00 (Testigo)

El fertilizante mezclado en cada uno de los tratamientos se colocó en bolsas de papel. Se aplicó al momento de la siembra todo el fósforo, la mitad del nitrógeno y todo el potasio.

La otra mitad de nitrógeno se aplicó 45 días después de la -- primera aplicación.

Se decidió emplear SO_4 (NH) 4 sulfato de amonio porque éste es de reacción ácida y el suelo donde se estableció el experimento su PH está arriba del valor neutro (PH-7.0)

4.2.6.- LABORES DE CULTIVO.

La primera escarda se hizo a los 20 días después del trasplante, la segunda a los 50 días y la tercera a los 90 días, fueron suficientes 3 escardas y deshierbes.

4.2.7.- RIEGOS.

Se calcularon sus láminas y calendarios de riego (Anexos Nos. 5,6).

4.2.8.- CONTROL DE PLAGAS.

Se utilizó Volatón 2.5% aplicando antes de la siembra para el control de plagas del suelo.

La plaga más importante que se presentó fueron los trips ----

(Thrips tabaci). A los 30 días de plantada la cebolla se aplicó folimat 1000-E 0.5 lt/Ha. en 200 litros de agua.

4.2.9.- COSECHA.

La cosecha se realizó el 30 de Mayo de 1977 cuando el follaje de la planta se dobló en un 75% los 145 días de edad de la planta.

Se cortaron los 2 surcos centrales de cada parcela desechando 1 m. en los extremos para evitar el efecto de orilla, por lo que la parcela útil fue de 4.80 mts.2, y corresponde a la superficie de 2 surcos centrales de 4 mts. cada uno.

Se pesó el rendimiento de cada tratamiento en cada repetición y se calcularon los rendimientos por hectáreas.

CAPITULO V

RESULTADOS.

Se presenta el resultado de este trabajo por medio de cuadros, haciendo el análisis de varianza y de prueba de T.

Los rendimientos están expresados en Kg. por parcela útil --- (parcela cosechada) presentando al final los rendimientos en Kg/Ha en cada tratamiento.

CUADRO # 1.
RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN KILOGRAMOS POR PARCELA.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL TRATAMIENTOS	MEDIAS TRATAMIENTOS
	I	II	III	IV		
180-60-00	17.30	18.00	17.50	18.30	71.10	17.77
140-60-40	19.00	18.80	19.20	19.50	76.50	19.12
140-60-00	15.90	16.20	15.40	16.50	64.00	16.00
100-60-00	15.20	15.00	14.70	14.50	59.40	14.85
100-60-40	14.50	15.10	15.50	15.70	60.80	15.20
100-00-40	13.50	14.00	13.00	13.30	53.80	13.45
80-60-00	12.20	12.50	12.00	11.50	48.20	12.05
80-60-40	11.90	11.00	11.40	12.60	46.90	11.72
60-60-00	10.70	10.20	9.60	9.90	40.40	10.10
00-00-00	9.00	8.70	8.00	7.80	33.50	8.37
TOTAL DE CADA REPETICION	139.20	139.50	136.30	139.6	554.60	
MEDIA DE CADA REPETICION	13.92	13.95	13.63	13.96		13.86

5.1.- ANALISIS DE VARIACION.

CUADRO No. 2

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.L.	VARIANZA (C.M.)	F.C.	F. TABLAS	
					5%	1%
TRATAMIENTOS	410.52	9	45.61	51.24+++	2.25	3.16
REPETICIONES	.75	3	.25	.28	2.96	4.60
ERROR EXPERIMENTAL	24.05	27	.89			
TOTAL	435.32	39				

+++ Altamente significativa al 0.05% y 0.01% de probabilidad.

S.C= Suma de Cuadrados.

G.L= Grados de Libertad.

C.M= Cuadrado Medio (varianza)

F.c= F. Calculada.

INTERPRETACION:

Comparando los valores de F.c. con los de F.t. notamos que hay variabilidad altamente significativa entre tratamientos, ya que el valor F.c. es mucho mayor que el de F.t., al 0.05% y 0.01% de probabilidades. En cuanto a Repeticiones no hay diferencia significativa, puesto que el valor de F.c. es mucho menor que los de F.t., lo que indica que el terreno donde se hizo el experimento es uniforme y que esa pequeña diferencia que manifiesta se atribuye al azar.

5.2.- PRUEBA DE t PARA TRATAMIENTOS.

Después de comprobar por la prueba de F una variabilidad altamente significativa entre tratamientos, se aplicó la prueba de t para determinar la significación o no de las diferencias entre los tratamientos tomados de 2 en 2, para apreciar cuáles de ellas son superiores a los demás en rendimiento.

Los promedios de rendimiento de los tratamientos son los siguientes:

A=180-60-00	.....	17.77
B=140-60-40	.....	19.12
C=140-60-00	.....	16.00
D=100-60-00	.....	14.85
E=100-60-40	.....	15.20
F=100-00-40	.....	13.45
G= 80-60-00	.....	12.05
H= 80-60-40	.....	11.72
I= 60-60-00	.....	10.10
J= 00-00-00	.....	8.37

Las diferencias entre los promedios tomados dos a dos son los siguientes:

A-C=	17.77-16.00=	1.77	++
A-D=	17.77-14.85=	2.92	+++
A-E=	17.77-15.20=	2.57	+++
A-F=	17.77-13.45=	4.32	+++
A-G=	17.77-12.05=	5.72	+++
A-H=	17.77-11.72=	6.05	+++
A-I=	17.77-10.10=	7.67	+++
A-J=	17.77- 8.37=	9.40	+++
B-A=	19.12-17.77=	1.35	++
B-C=	19.12-16.00=	3.12	+++
B-D=	19.12-14.85=	4.27	+++
B-E=	19.12-15.20=	3.92	+++
B-F=	19.12-13.45=	5.67	+++
B-G=	19.12-12.05=	7.07	+++
B-H=	19.12-11.72=	7.40	+++
B-I=	19.12-10.10=	9.02	+++
B-J=	19.12- 8.37=	10.75	+++
C-D=	16.00-14.85=	1.15	+

C-E= $16.00-15.20=0.80$ +
 C-F= $16.00-13.45=2.55$ +++
 C-G= $16.00-12.05=3.95$ +++
 C-H= $16.00-11.72=4.28$ +++
 C-I= $16.00-10.10=5.9$ +++
 C-J= $16.00- 8.37=7.63$ +++
 D-F= $14.85-13.45=1.4$ ++
 D-G= $14.85-12.05=2.8$ +++
 D-H= $14.85-11.72=3.13$ +++
 D-I= $14.85-10.10=4.75$ +++
 D-J= $14.85- 8.37=6.48$ +++
 E-D= $15.20-14.85=0.35$ +
 E-F= $15.20-13.45=1.75$ ++
 E-G= $15.20-12.05=3.15$ +++
 E-H= $15.20-11.72=3.48$ +++
 E-I= $15.20-10.10=5.1$ +++
 E-J= $15.20- 8.37=6.83$ +++
 F-G= $13.45-12.05=1.4$ ++
 F-H= $13.45-11.72=1.73$ ++
 F-I= $13.45-10.10=3.35$ +++
 F-J= $13.45- 8.37=5.08$ +++
 G-H= $12.05-11.72=0.33$ +
 G-I= $12.05-10.10=1.95$ +++
 G-J= $12.05- 8.37=3.68$ +++
 H-I= $11.72-10.10=1.62$ ++
 H-J= $11.72- 8.37=3.35$ +++
 I-J= $10.10- 8.37=1.73$ ++

+++ Altamente significativa.

++ Significativa.

+ No hay significancia.

Comparando el valor de $D = 1.358$ con la diferencia entre dos promedios, se deduce que hay significancia entre todos los tratamientos, excepto entre los siguientes:

140-60-00	-	100-60-00
140-60-00	-	100-60-40
100-60-40	-	100-60-00
80-60-00	-	80-60-40

Si se compara el valor de $D = 1.834$ con la diferencia entre dos promedios, nos damos cuenta que hay diferencia altamente significativa entre todos los tratamientos, excepto entre los anteriores y las siguientes:

180-60-00	-	140-60-00
140-60-40	-	180-60-00
100-60-00	-	100-00-40
100-60-40	-	100-00-40
100-00-40	-	80-60-00
100-00-40	-	80-60-40
80-60-00	-	60-60-00
60-60-00	-	00-00-00

El tratamiento 140-60-40 es el que rindió más, le siguen los tratamientos 180-60-00, 140-60-00, 100-60-40 y 100-60-00. Entre estas no hay diferencia altamente significativa, por lo tanto en condiciones óptimas se recomiendan la primera y la segunda. Los demás tratamientos dieron rendimientos muy bajos comparándolos con los mejores, por lo tanto no son recomendables. El rendimiento de los tratamientos se muestra en la gráfica No. 1.

5.3.- ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO.

Se determinaron costos del cultivo por hectárea actualizado para 1979.

I.- PREPARACION DEL SUELO

1.- Limpia del terreno	\$ 150.00	
2.- Barbecho.	\$ 550.00	
3.- Cruza	\$ 550.00	
4.- Rastreo (2)	\$ 500.00	
5.- Limpia de zanjas y regaderas	\$ 250.00	
6.- Surcado y Rayado	<u>\$ 500.00</u>	
		\$ 2,500.00

II.- SIEMBRA.

1.- Materiales.		
a).- Semilla 2 Kg. a \$ 150.00 Kg.	\$ 300.00	
b).- Fertilizante (140-60-40)	" 1,700.00	
c).- Fertilizante Foliar (2 Kg)	<u>" 90.00</u>	
		\$ 2,090.00
2.- Labores.		
a).- Trasplante	\$ 2,000.00	
b).- Fertilización (1 Jornal)	<u>" 100.00</u>	
		\$ 2,100.00

III.- RIEGOS.

1.- Cuota de riego \$ 40.00 (6 riegos)	\$ 240.00	
2.- Aplicación de riego	<u>" 600.00</u>	
		\$ 840.00

IV.- LABORES CULTURALES

1.- Escarda (20 jornales)	\$ 1,600.00	
2.- Deshierbe (20 jornales)	<u>" 1,600.00</u>	
		\$ 3,200.00

V.- COMBATE DE PLAGAS.

1.- Costo de los Insecticidas	\$ 1,130.00	
2.- Costo de aplicación (3)	<u>" 300.00</u>	
		\$ 1,430.00

VI.- COSECHA.

1.- Corte y junta.	\$ 3,000.00	
2.- Flete (70.00 Ton)	<u>" 2,100.00</u>	
		\$ 5,100.00

COSTO TOTAL DEL CULTIVO \$ 17,260.00
=====

VALOR DE LA PRODUCCION:

Considerando un precio promedio de \$ 2.00 por Kg. en 36.916 - Kg. que fue el mejor rendimiento resulta un valor de \$ 73,832.00

UTILIDAD Y RENTABILIDAD:

Tomando en cuenta los costos del cultivo y el valor de la producción se obtiene la siguiente utilidad:

Valor de la producción /Ha.	=	\$ 73,832.00
Costos de Producción /Ha.	=	" <u>17,260.00</u>
		\$ 56,572.00

La utilidad obtenida por cada peso invertido en producción, - calculada con la relación margen/costo:

$$\text{RELACION: } \frac{\text{Margen}}{\text{Costo}} = \frac{56,572.00}{17,260.00} = \$ 3.27$$

C A P I T U L O VI

DISCUSIONES.

7.1 Por la variabilidad de los rendimientos obtenidos se deduce - que hubo respuesta en la aplicación de Potasio, aún cuando en el - análisis de fertilidad haya reportado rico el suelo en este nu--- triente, recordando que el Potasio existe en el suelo pero no siem pre aprovechable por las plantas.

Considerando que en esta región la dosis de fertilización que utilizan los agricultores la hacen a su criterio sin tener en cuen ta la condición de fertilidad del suelo, no hay parámetro o fórmu la que ellos puedan utilizar para este cultivo, tampoco aplican po tasio por desconocer los efectos que puedan tener sobre el cultivo, en aumento de los rendimientos.

Hay que tomar en cuenta que una buena producción de este cul tivo, depende también de otros factores como son: La preparación - de suelos, buena calidad de la semilla, los riegos a su tiempo, - prácticas culturales adecuadas y la prevención y control de las -- plagas y enfermedades, ya que todos estos factores tienen una fun ción complementaria y la falta de uno de ellos puede manifestarse en una reducción considerable en el rendimiento y calidad de la ce bolla, ocasionando la incosteabilidad del cultivo.

C A P I T U L O VII

CONCLUSIONES

- 1.- El análisis de variación indica una diferencia altamente significativa en tratamientos, por lo que es conveniente realizar este tipo de experimentos. En repetidas ocasiones no hay significancia y la pequeña diferencia que manifiesta se puede atribuir al azar.
- 2.- El tratamiento 140-60-40 con Potasio es la que sobresale por sus rendimientos. Por lo tanto hubo una respuesta favorable en rendimiento y calidad con la aplicación de este nutriente en forma de cloruro de potasio.
- 3.- La prueba de t indica que hay diferencia significativa en 41 de las parejas de promedios comparados y diferencia altamente significativa en 33, siendo los tratamientos más rendidores - 140-60-40 y 180-60-00. Entre estos tratamientos no hay diferencia altamente significativa, por lo tanto se pueden emplear, pero en condiciones óptimas se debe preferir la primera. Los demás tratamientos dieron rendimientos muy bajos comparándolos con los mejores, por lo tanto se debe recomendar su aplicación.
- 4.- No hubo mucho problema por ataque de plagas, ya que los Trips (*Thrips tabaci*), único insecto que pudo hacer daños considerables, se controló con 2 aplicaciones de insecticida; tampoco se presentaron enfermedades puesto que las condiciones para su desarrollo no fueron propicias.

C A P I T U L O V I I I

RECOMENDACIONES.

Para incrementar los rendimientos en el cultivo de la cebolla, mediante un mejor aprovechamiento de las condiciones ecológicas -- existentes, fertilización y prácticas culturales adecuadas se recomienda lo siguiente:

- 1.- Se debe utilizar preferentemente el tratamiento 140-60-40 para la fertilización de la cebolla, luego la 180-60-00 cuando no haya Potasio en el mercado en forma de Sulfato de Potasio o Cloruro de Potasio.
- 2.- Las prácticas culturales como preparación del terreno, siembra, aplicación de agroquímicos, como también los riegos deben realizarse en la época y fecha más adecuada y oportuna.
- 3.- Se deben seguir haciendo pruebas de fertilización para saber qué nivel es el más adecuado y llegar el óptimo, y agregar en caso necesario otros elementos que requiera el cultivo.
- 4.- Se deben hacer rotaciones de cultivo con leguminosas, con un doble propósito para reponer parte de la fertilidad del suelo y controlar los patógenos causantes de enfermedad.

C A P I T U L O IX

RESUMEN

El cultivo de la cebolla es practicado en las regiones de el-Bajo, la Ciénega de Chapala y la ribera del Lago de Chapala durante todo el año realizándose bajo condiciones de riego y temporal.

Actualmente en la ribera de Chapala no se han realizado trabajos experimentales en el cultivo de la cebolla sobre los diferentes factores de la producción, cuyos resultados pueden servir como guía para los agricultores de la región, por tal motivo se estimó conveniente realizar un estudio de diferentes niveles de fertilización.

El experimento se estableció en el Potrero denominado "El Terrero" por ser el más representativo, de una parcela que se encuentra aproximadamente 2 Kms. al sur de la población de Tizapán El Alto, Jal.

Se realizó en el sub-ciclo de invierno de 1977, la preparación del terreno consistió en un barbecho, 2 pasos de rastra y un paso de cuadro para nivelar el terreno. Se emplearon 10 tratamientos de fertilización, basados en Sulfato de Amonio, como fuente de Nitrógeno, Superfosfato triple de Calcio como fuente de Fósforo y Cloruro de Potasio como fuente de Potasio.

Se empleó el diseño experimental bloques al azar con 4 repeticiones, la superficie que se empleó para la siembra fue de 864 mts² cada parcela estuvo sembrada por 6 surcos de 6 mts., de largo y de 0.60 cm. de separación entre surcos. La siembra se realizó el 10 de Enero, en tierra venida en el lomo del surco, plantándose 2 hileras con una separación de 10 cms. entre plantas.

Antes de la plantación se aplicó el fertilizante de los trata

mientos; todo el fósforo y la mitad del nitrógeno, la otra mitad y todo el Potasio en la primera escarda, se hicieron 3 deshierbes -- con azadón.

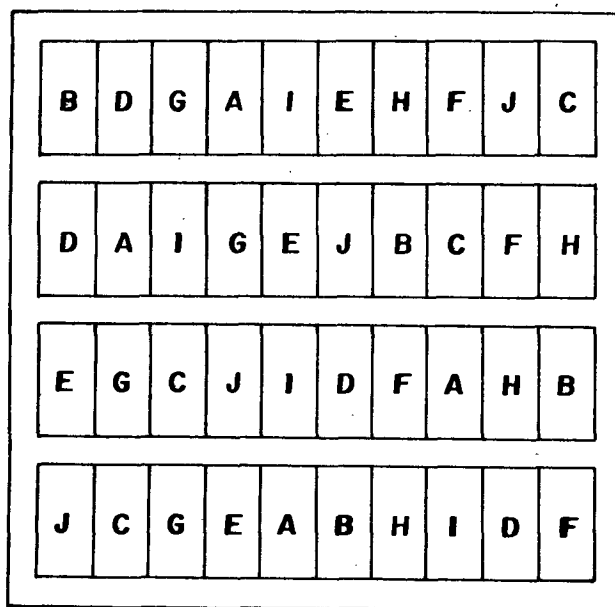
Se utilizó Volatón 2.5% para el control de plagas del suelo. - La plaga más importante que se presentó fueron los Trips (Trips - tabaci), se hicieron aplicaciones de Folimat 1000-E a razón de 0.5 Lt/Ha.

La cosecha se realizó cuando el follaje de la planta se dobló en un 75% a los 145 días de edad de la planta.

Se cortaron los 2 surcos centrales de cada parcela desechando 1 mt., en los extremos para evitar el efecto de orilla, la parcela útil fue de 4.80 mts.², y corresponde a la superficie de 2 surcos - centrales de 4 mts., cada uno.

De los 10 tratamientos probados el que ofreció mayores rendimientos de campo y económico fue el 140-60-40.

**DISTRIBUCION DE PARCELAS Y TRATAMIENTOS
EN EL CAMPO EMPLEANDO EL DISEÑO EXPERIMENTAL:
BLOQUES AL AZAR**



CLAVE :

A= 180-60-00

F= 100-00-40

B= 140-60-40

G= 80-60-00

C= 140-60-00

H= 80-60-40

D= 100-60-00

I= 60-60-00

E= 100-60-40

J= 00-00-00 (Testigo)

ANALISIS DE LA TIERRA DONDE SE ESTABLECIO EL EXPERIMENTO
CON CULTIVO DE CEBOLLA

ANALISIS FISICOS

DETERMINACION	UNIDADES	PROF. EN CMS. 0.30
Arena	%	37.86
Arcilla	%	44.14
Limo	%	18.00
Textura		Arcilloso
H.C.C.	%	29.2
H.P.M.P.	%	18.6
M.O.	%	1.449
Da.		1.25

FERTILIDAD

N. Nitrico	(Kg/ha)	M	(6)
N. Amoniacal	(Kg/ha)	M	(35)
Fósforo	(Kg/ha)	M	(28)
Potasio	(Kg/ha)	R	(220)
Manganeso	(Kg/ha)	B	(6)
Calcio	(Kg/ha)	A	(1650)
Magnesio	(Kg/ha)	MA	(55)
PH			8.0

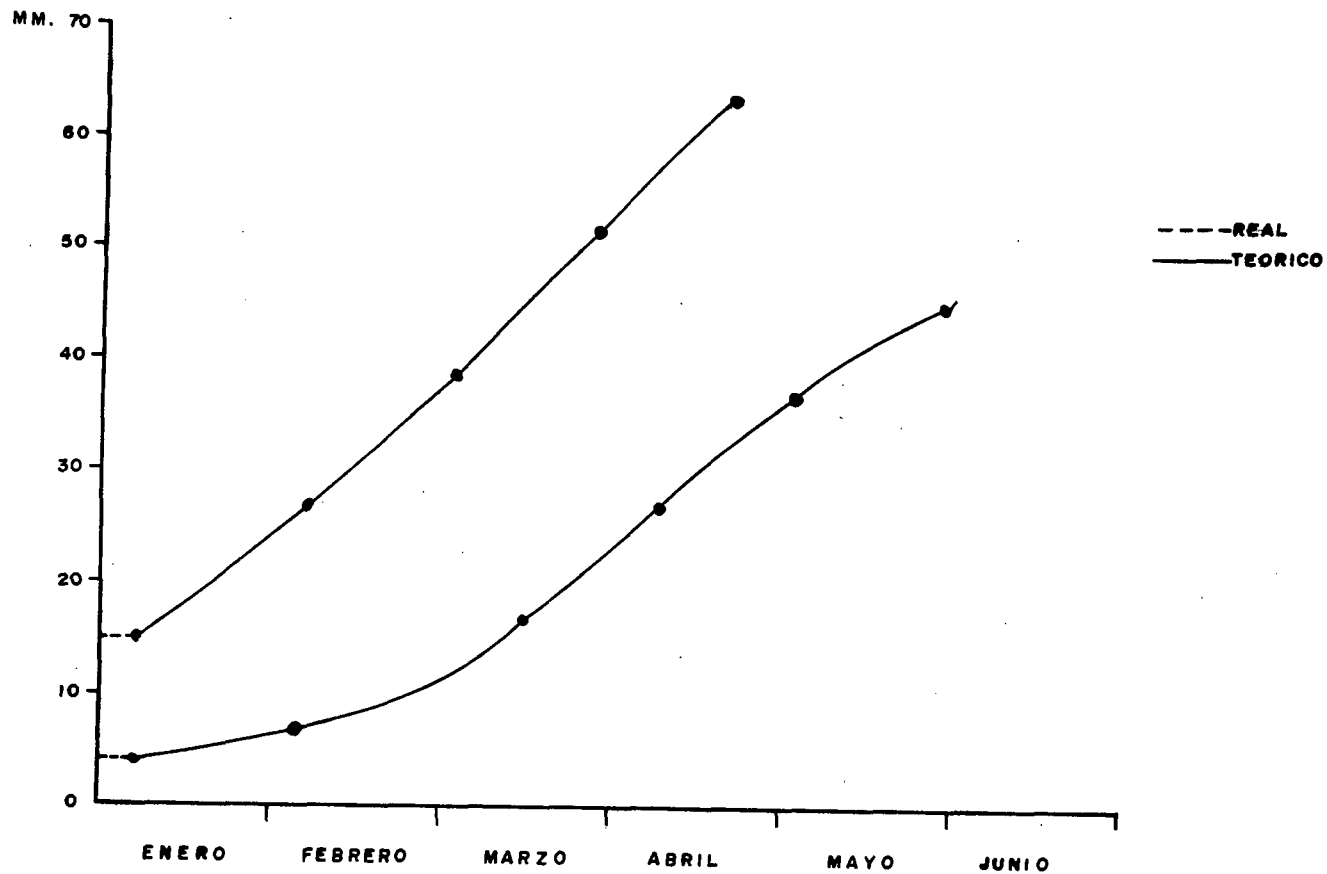
ANALISIS DE LA TIERRA DONDE SE ESTABLECIO EL EXPERIMENTO
CON CULTIVO DE CEBOLLA.

No. de MUESTRA	1
PROFUNDIDAD EN CMS.	0.-30
C.E. $\times 10^3$ Mmhos/cms	0.35
Ca ⁺⁺ (Meq/lt)	2.75
Mg ⁺⁺ (Meq/lt)	0.25
Na ⁺⁺ (Meq/lt)	0.50
Cationes (Meq/lt)	3.50
CO ₃ (Meq/lt)	0.0
HCO ₃ ⁻ (Meq/lt)	1.2
Cl ⁻ (p.p.m)	31.9
SO ₄ (Meq/lt)	0.8
C.S.R. (Meq/lt)	0.0
P.S.I.	0.0
Clasificación	Normal
R.A.S.	.408
Salinidad Efectiva	1.5

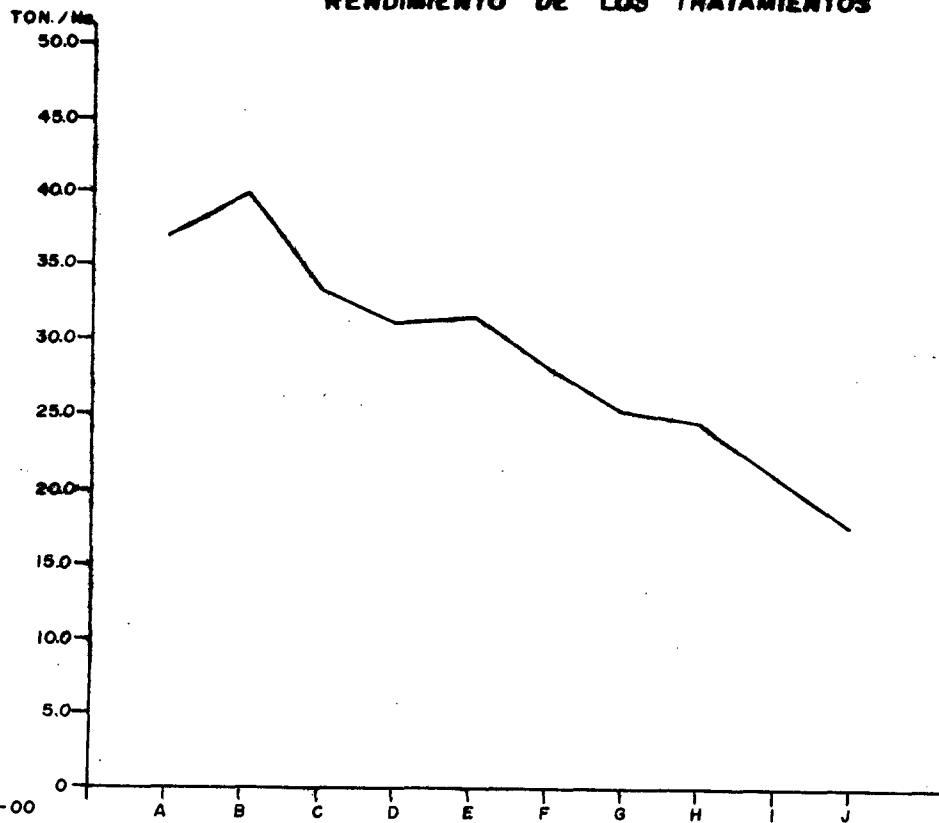
CALENDARIO Y LAMINAS DE RIEGO TEORICO
Y APLICADOS.

No. DE RIEGO	LAMINA NETA TEORICA.	LAMINA NETA APLICADA	INTERVALO DE RIEGO TEORICO	INTERVALO DE RIEGO APLICA DO.
1	7.37	15.2	0-0	0-0
2	10.0	12.3	40-40	30-30
3	10.0	11.2	23-63	26-56
4	10.0	12.6	25-88	25-81
5	8.0	12.0	26-114	23-104
TOTAL	45.37	63.3	114	104

GRAFICA DE CALENDARIO DE RIEGOS REAL Y TEORICO



RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS



CLAVES

- A=100-60-00
- B=140-60-40
- C=140-80-00
- D=100-60-00
- E=100-80-40
- F=100-00-40
- G= 80-60-00
- H= 80-60-40
- I= 60-60-00
- J= 00-00-00 (T)

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

- 1.- CARDENAS VALDOVINOS JOSE MANUEL.- 1977.
El cultivo de la cebolla (Allium cepa L.) en el Municipio de Tizapán el Alto Jal.
- 2.- CETENAL.- 1976.
Carta de climas, Tizapán el Alto, Jal. F-13-D-86. Secretaría de la Presidencia.
- 3.- CETENAL.- 1976.
Carta Geológica, Tizapán el Alto, Jal. F-13-D-86. Secretaría de la Presidencia.
- 4.- CETENAL.- 1976.
Carta Edafológica, Tizapán el Alto, Jal. F-13-D-86. Secretaría de la Presidencia.
- 5.- CETENAL.- 1976.
Carta Topográfica, Tizapán el Alto, Jal. F-13-D-86 Secretaría de la Presidencia.
- 6.- DAU, ALFONSO.- 1973.
Estrategia del Desarrollo Regional y Municipal, Región Centro, Sub-Región Guadalajara. Gobierno de Jalisco, Departamento de Economía, Guadalajara, Jal.
- 7.- DIAZ ARGÜELLES ANGEL.- 1974.
La cebolla en el Bajío, Desplegable CIAB No. 17 INIA.
- 8.- DIAZ ARGÜELLES ANGEL.
El cebollín para siembras de temporal y uso industrial en Guanajuato.

- 9.- GAJÓN SANCHEZ CARLOS.- 1951.
Horticultura Moderna.- Ediciones Agrícolas "Trucco" México, D.
F.
- 10.- LERENA GABARRET ADOLFO.
Enciclopedia de la Huerta.- Ediciones Mundo Técnico.
- 11.- MESSIAEN C.M. Y LAFON R.- 1967.
Enfermedades de las Hortalizas.- Ediciones Vilassar del mar.-
Barcelona. España.
- 12.- MINISTERIO DE AGRICULTURA.- 1971.
Diez temas sobre la Huerta [II].- Publicaciones de Capacita-
ción Agraria, España.
- 13.- MORELL GRAUPERA DAMIAN.- 1973.
Hay dinero y salud en la cebolla.- Editorial Sintés, España.
- 14.- PALACIOS A. ALEJO.- 1976.
El cultivo de la cebolla en el Estado de Morelos. Circular -
Ciamec No. 78 Inia.
- 15.- SIFUENTES A. JUAN ANTONIO.- 1977.
Plagas de Algunas Hortalizas en México.- Folleto de Divulga-
ción No. 53. Inia.