



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

“APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN
CULTIVO DE MAIZ CICLO P-V EN LOS AÑOS
DE 1981 A 1984 EN EL ESTADO DE JALISCO”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

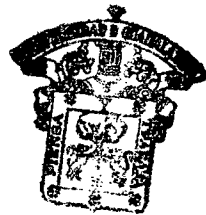
P R E S E N T A:

Rafael de Jesús Contreras Cueva

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL.

1988

EL PRESENTE TRABAJO SE IMPRIMIO CON EL APOYO
DE LA SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
DE LA SARH. A TRAVES DEL INSTITUTO MEXICANO DE
TECNOLOGIA DEL AGUA.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 5 de 1988

C. PROFESORES:

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, DIRECTOR
ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO, ASESOR
ING. RAMON CEJA RAMIREZ, ASESOR

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

" APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN CULTIVO DE MAIZ CICLO P-V EN -
LOS AÑOS DE 1981 A 1984 EN EL ESTADO DE JALISCO ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) RAFAEL DE JESUS CONTRERAS CUEVA

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 5 de 1988



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

RAFAEL DE JESUS CONTRERAS CUEVA, titulada -

" APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN CULTIVO DE MAIZ CICLO P-V EN
LOS AÑOS DE 1981 A 1984 EN EL ESTADO DE JALISCO "

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR

ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO

hlg.

ASESOR

ING. RAMON CEJA RAMIREZ

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIAS

A la memoria de mis Padres:
Rafael Contreras y Josefina
Cueva.

A mi señora Paty, y Jéssica
mi hija.

A mis hermanas.

A mis amigos.

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

A mi Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalalara, por haberme proporcionado las herramientas necesarias para realizarme profe--sionalmente.

A la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por el apoyo que me brindó.

A mis asesores de Têsis:

Ing. Ruben Ornelas Reynoso

Ing. Ramón Ceja Ramírez

Ing. Florentino Sánchez Samaniego

Ing. Javier Vázquez Navarro

Y a todas aquellas personas que - de una u otra manera me dieron su apoyo.

I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	3
3.- ANTECEDENTES	4
4.- ASPECTO FISICO	6
4.1.- Localización	6
4.2.- Superficie	6
4.3.- Erosión	7
4.4.- Orografía y Altimetría	7
4.5.- Hidrografía	8
4.6.- Clima y Lluvia	10
4.7.- Medio Físico del suelo	11
5.- REVISION DE LITERATURA	16
5.1.- Elementos menores o micronutrientes	16
5.2.- Hierro	16
5.3.- Manganeso	19
5.4.- Cobre	20
5.5.- Zinc	21
5.6.- Deficiencias nutritivas	21
5.7.- Deficiencias agudas	22
5.8.- Deficiencias de los micronutrientes	22
6.- MATERIALES Y METODOS	24
6.1.- Materiales	24
6.2.- Metodología Empleada	25

	PAG.
7.- RESULTADOS DE LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON - APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN LOS AÑOS DE:	26
7.1.- 1981	26
7.2.- 1982	26
7.3.- 1983	30
7.4.- 1984	34
8.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PARCELAS DE-- MOSTRATIVAS	44
9.- CONCLUSIONES	45
10.- RECOMENDACIONES	46
11.- BIBLIOGRAFIA	47



1. INTRODUCCION

Desde la década de los 40's se empezó a generalizar en Jalisco el uso de fertilizantes químicos obtenidos de diferentes fuentes y al aumentar la demanda de este tipo de satisfactores, se importó fertilizante natural, como el nitrato Chileno, posteriormente se generalizó la aplicación de nutrientes - a partir de 1950, sintetizándose aquí en México los nitrogenados, usando también el fósforo y el potasio, creándose los patronatos de fertilización los cuales apoyaron a los centros - de investigación para obtener fórmulas de fertilización para cada cultivo en base a Nitrógeno, Fósforo y Potasio N.P.K.

De tal forma que el uso constante y generalizado de - estos fertilizantes conocidos como Elementos Mayores o Macronutrientes ha originado un debilitamiento de los suelos, debido a la sobreexplotación, así como el uso tradicional del monocultivo.

Esto ha sido el factor limitante en algunos casos, al no poder incrementar la producción refleja la necesidad de - incrementar las fórmulas de fertilización encareciendo los - costos de producción.

Por lo que ha sido necesario buscar otras alternativas de fertilización que nos ayuden a producir más o menor costo.

Una alternativa puede ser el uso de Micronutrientes - Fe. Cu. Mn. y Zn. llamados así debido a que la planta requiere de ellos en pequeñas cantidades y aun así tienen funciones muy importantes en la nutrición de la planta especialmente en los sistemas enzimáticos, de tal manera que cualquier deficiencia en algún micronutriente se refleja en los bajos rendimientos de las cosechas.

Por lo que con la aplicación de elementos menores al cultivo del maíz vías foliares se pretende lograr incrementos de producción por hectárea a los resultados actuales.

O B J E T I V O

El objetivo principal del presente trabajo es mostrar -- los resultados obtenidos en 4 años, de parcelas con el uso -- de elementos menores en el cultivo de maíz en el Estado de -- Jalisco.

En términos generales la realización de este trabajo -- tiende a servir de información a productores y técnicos inte -- resados en la corrección de deficiencias nutricionales en el cultivo de maíz por estos elementos.



3. ANTECEDENTES

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través del Comité Técnico Asesor de la Cuenca Lerma-Chapala--Santiago Representación Jalisco, desarrolló el establecimiento de parcelas demostrativas con aplicación de elementos menores en el cultivo de maíz en el ciclo agrícola Primavera-Verano, en los años 1981 a 1984 distribuidas de la siguiente manera:

En 1981 se instalaron 4 parcelas demostrativas en el cultivo de maíz, con los ganadores de los concursos presidenciales de alta productividad estableciéndose en los municipios de Tenamaxtlán, La Barca y Zapotiltic.

Para 1982 se amplió el radio de acción a 17 parcelas en los municipios de Zapopan, Casimiro Castillo, Tenamaxtlán, Atotonilco, Jocotepec, La Barca, Atoyac, Ciudad Guzmán, Gómez Farfás, Zapotiltic, San Martín Hidalgo y Villa Hidalgo; implantadas con productores solicitantes.

En el año de 1983 se extendió a los municipios de Zapopan, Tepatitlán, Valle de Gpe., Ahualulco, Ameca, Arenal, Autlán, Casimiro Castillo, Cuautitlán, Atotonilco, Lagos de Moreno, Teocaltiche; totalizando 24 parcelas demostrativas.

Por último, en 1984 fueron establecidas 38 parcelas de

mostrativas en los municipios de Atotonilco, Ayotlán, La Barca, Ocotlán, Zapotlán del Rey, Autlán, El Grullo, El Limón, - Tolimán, Venustiano Carranza.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

4. - ASPECTO FISICO

4.1. Localización.

El estado de Jalisco ocupa una superficie territorial de 80 137 Km² que representa un poco más del 4% del territorio nacional, se encuentra localizado entre los paralelos - 18° 50' y 22° 41' latitud norte y 101° 28' a 105° 43' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Limita al norte con Nayarit y Zacatecas, al noroeste con Zacatecas y Aguascalientes, al este con Guanajuato, al sureste con Michoacán, al sur con Colima y Michoacán, al suroeste con el océano pacífico.

4.2. Superficie.

De la superficie total 17 000 Km² son susceptibles para la explotación agrícola, de las cuales actualmente se aprovechan aproximadamente 12 000 Km² de esta superficie cultivada, el 18% se beneficia con riego y el 82% restante corresponde a la agricultura de temporal.

Los suelos improductivos considerados dentro de las categorías sexta y séptima destinados particularmente para la conservación y fomento de la vida silvestre, suman un total de 715 349 Has.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

4.3. Erosión.

En el estado de Jalisco se presenta un marcado proceso de erosión, los esfuerzos realizados hasta el momento han permitido controlar parcialmente este fenómeno, teniendo alrededor del 90% de tierras de cultivo erosionadas, que representan aproximadamente 100 000 Has.

En regiones como los Altos de Jalisco que se caracteriza por tener suelos de 20 a 30 cm. de espesor y pendientes mayores del 15% se ha originado un proceso de erosión acelerado, por lo que se ha determinado un cambio estructural de explotación, de agrícola a pecuaria.

En otras partes como en los valles de Cd. Guzmán y Guadajajara, con leves pendientes se presenta erosión eólica durante los meses de febrero, marzo y abril en terrenos desnudos que no tienen carpeta vegetal protectora.

Otra causa de erosión, fué la provocada por el mal trazo de los surcos que se hacían en el sentido de la pendiente, cosa que afortunadamente ha desaparecido por la ayuda que proporciona el servicio de extensión agrícola a los agricultores.

4.4. Orografía y altimetría.

El territorio de Jalisco posee una topografía irregu--

lar de tipo montañoso, siendo atravesado en su parte norte - por las estribaciones de la sierra Madre Occidental, con altitudes que varían entre 900 300 mts. sobre el nivel del mar.

La parte sur es cruzada por la sierra volcánica transversal, donde sobresalen el volcán de Tequila con 2 888 M.S.N.M. y el volcán y Nevado de Colima con 3 960 y 4 330 M.S.N.M. respectivamente. La región costera es atravesada por la -- Sierra Madre del Sur con altitud de 0 a 600 mts. sobresaliendo el extenso valle de Tomatlán a una altura de 300 mts., así como el de Banderas en los límites con el estado de Nayarit.- El resto del estado (parte Central, Centro-Este y Altos). Forman parte de la altiplanicie central del país, cuyo relieve es menos irregular, predominando altitudes que van de 1 500 a 2 100 M.S.N.M.

4.5. Hidrografía.

Jalisco se encuentra situado dentro de varios sistemas hidrológicos nacionales, cuyas cuencas y sub-cuencas lo abastecen de suficientes recursos. El más importante por su caudal y amplitud es el Lerma-Chapala-Santiago, en el que se encuentra el Lago de Chapala con una superficie de 1 137 km² - (82 Km. de longitud y 28 de ancho) que nutre plantas hidroeléctricas, surte de agua a la ciudad de Guadalajara y ayuda a mantener la humedad del clima en el valle de Atemajac y es -- por añadidura la reserva acuática natural más extensa del --- país.

El río Lerma que lo forma sale del Lago con el nombre de Santiago y desemboca en el Océano Pacífico, sus principales afluentes son los ríos Juchipila y Bolaños.

A lo largo del Río Lerma-Santiago no existen problemas serios desde el punto de vista de contaminación de sus aguas por los desechos industriales, ya que los cultivos básicos que lo aprovechan, tienen mayores resistencias.

Los ríos más afectados por los residuos industriales son el Bolaños y el Marabasco. Este último tiene graves problemas de contaminación de sólidos proporcionados por el consorcio minero de Peña Colorada en el estado de Colima. La misma problemática presentan los ríos que están ubicados en las cercanías de los ingenios azucareros, siendo fuerte en los distritos de Ameca, Autlán y Cd. Guzmán.

La vertiente costera norte y centro, cuyas corrientes desembocan en el Océano Pacífico y que recogen las aguas del noroeste y oeste del estado, esta presentada por los ríos, Ameca, Mezcala, El Tuito, Tomatlán, San Nicolás, Cutzmala y Purificación.

En la vertiente costera del sur, cuyas corrientes desembocan en el Océano Pacífico destacan los ríos Cihuatlán con varios afluentes y que limitan el final del estado de Colima, así como los ríos Armeria y Tepalcatepec.

BIBLIOTECA
SERVICIO DE AGRICULTURA



4.6. Clima y lluvias.

El clima predominante en el estado de Jalisco es semi-seco con otoño, invierno y primavera secos y semi cálidos, -- sin cambio térmico invernal bien definido, su temperatura media anual es de 20.6°C presentándose como máxima extrema --- 49.5°C (Tomatlán) y como mínima extrema 9°C (San Gregorio), -- la precipitación pluvial se ubica entre los 800 y 900 m.m. -- anual siendo el promedio de 862.3 m.m.

El estado esta delimitado por 3 regiones climáticas:

Clima seco y templado que cubre una superficie del 15% del total localizado en la parte norte del estado.

Clima templado sub-húmedo que representa el 46% de la superficie localizada en la parte central del estado.

Clima cálido y húmedo se localiza en la parte costera del estado, que representa el 39% de la superficie. 3/

4.7.

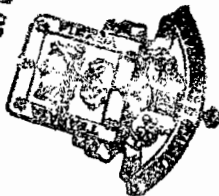
M E D I O F I S I C O

S U E L O

ENTIDAD FEDERATIVA JALISCO

REGION	PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO.	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	PATRON DE USO ACTUAL %			PROBLEMATICA
			AGRIC.	PEC.	FTAL.	
COLOTLAN	FEOZEM	556 494	17	34	38	EL AREA FORESTAL -- LA TOPOGRAFIA, PEDREGOSIDAD Y EROSION ES CONSIDERADO COMO FACTORES LIMITANTES PARA LA AGRICULTURA EN ESTA ZONA. LOS SUELOS EN GENERAL TIENDEN HACER LIGERAMENTE ACIDOS- LOCALIZANDOSE PEQUEÑAS ZONAS QUE PRESENTAN NECESIDADES DE CAL.
	LUVISOL	154 581				
	CAMBISOL	92 749				
	LITOSOL	72 138				
	CASTAÑOZEM	72 138				
	REGOSOL	51 527				
	VERTISOL	20 611				
	ACRISOL	10 306				
	T O T A L	1'030 544				
LAGOS DE M.	FEOZEM	126 749	21	68	3	LA EXPLOTACION PECUARIA CON PASTOS NATIVOS HA SIDO LA BASE PARA SOSTENER GANADO DE DOBLE PROPOSITO. SON SUELOS DELGADOS SUSCEPTIBLES AL PROBLEMA DE EROSION Y MAL DRENAJE.
	LITOSOL	67 599				
	CASTAÑOZEM	8 450				
	REGOSOL	16 899				
	VERTISOL	16 901				
	PLANOSOL	405 595				
	XEROSOL	202 798				
	T O T A L	844 991				

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



M E D I O F I S I C O
S U E L O

ENTIDAD FEDERATIVA JALISCO

REGION	PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	PATRON DE USO ACTUAL %			PROBLEMÁTICA
			AGRIC.	PEC.	FTAL. PREDOMINANTE	
TEPATITLAN	FEOZEM	341 265				EL PRINCIPAL USO - SUELOS CON PROBLEMAS DE ACIDEZ, - ES PECUARIO UTILI-- PROFUNDIDAD DEL SUELO, DRENAJE Y ZANDO PASTOS NATI-- EROSION. VOS Y ALGUNOS CULTI VOS FORRAJEROS. PA- RA EL MANEJO DEL GA NADO LECHERO.
	LUVISOL	199 071				
	CAMBISOL	7 110				
	LITOSOL	28 439				
	VERTISOL	7 109				
	PLANOSOL	127 974				
	T O T A L	710 968	27	60	4	
LA BARCA	FEOZEM	110 047				LA AGRICULTURA ACTI VIDAD PRINCIPAL DE- BLIGA A LA UTILIZACION DE UNA - TECNOLOGIA MAS APROPIADA. LA REACCION DEL SUELO ES LIGERA- MENTE ALCALINA PRESENTANDO ALGU- NAS DEFICIENCIAS EN LOS CULTIVOS COMO ES LA CLOROSIS FERRICA Y TE NIENDO BUENA RESPUESTA A LAS -- APLICACIONES DE ZINC Y FIERRO.
	LUVISOL	28 399				
	VERTISOL	162 924				
	OTROS (CUERPO DE AGUA)	53 620				
	T O T A L	354 990	41	28	5	

M E D I O F I S I C O
S U E L O

ENTIDAD FEDERATIVA JALISCO

REGION	PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	PATRON DE USO ACTUAL %			PROBLEMATICA
			AGRIC.	PEC.	FTAL.	
TAMAZULA	FEOZEM	38 486				SU EXPLOTACION FO-- TOPOGRAFIA, AFLORAMIENTOS ROCO-- RESTAL SE BASA PRIN SOS. LA MAYORIA DE LOS SUELOS - CIPALMENTE EN LA OB SON NEUTROS, PERO EXISTEN LOS AN - TENCION DE VARIAS - DOSOLES QUE PRESENTAN FUERTES - ESPECIES DE PINOS,- PROBLEMAS DE ACIDES Y FIJACION - CEDRO BLANCO, ETC. DE FOSFORO POR LA PRESENCIA DE - LOS ALOFANOS.
	LUVISOL	200 128				
	CAMBISOL	246 311				
	REGOSOL	184 734				
	VERTISOL	73 052				
	ANDOSOL	7 697				
	OTROS (CUERPOS DE AGUA)	19 315				
	T O T A L	769 723	16	32	43	
GUZMAN	FEOZEM	121 658				ESTA REGION PREDOMI PRESENTAN ALGUNAS LIMITACIONES - NA LO PECUARIO, CON SUS SUELOS POR SU REACCION SE -- PASTOS NATIVOS, EL TIENEN SUELOS ALCALINOS, LOS CUA -- TIPO DE GANADO ES LES REQUIEREN UNA VEGETACION QUE -- DE EXPLOTACION PARA SOPORTEN ESAS CONDICIONES, ASI - CARNE. EXISTEN PE-- COMO TAMBIEN EXISTEN LOS SUELOS-- QUEÑAS PRADERAS IN ACIDOS CON PRESENCIAS DE ALOCA-- DUCIDAS. NOS LOS CUALES SON LIMITANTES PA -- RA LA AGRICULTURA.
	LUVISOL	54 746				
	CAMBISOL	72 995				
	LITOSOL	42 580				
	REGOSOL	150 532				
	VERTISOL	24 332				
	SOLOCHAK	24 332				
	RENDZINA	6 083				
	ANDOSOL	54 746				
CHERNOZEM	12 166					
OTROS (CUERPOS DE AGUA)	44 121					
T O T A L	608 291	29	36	28		



M E D I O F I S I C O
S U E L O

ENTIDAD FEDERATIVA JALISCO

REGION	PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	PATRON DE USO ACTUAL %			PROBLEMÁTICA
			AGRIC.	PEC.	FTAL.	
AMECA	FEOZEM	313 809				LA TOPOGRAFIA, LA PEDREGOSIDAD SON FACTORES LIMITANTES PARA EL USO AGRICOLA EN ESTOS SUELOS. LA REACCION VARIA DE NEUTROS A LIGERAMENTE ACIDOS. - - EXISTIENDO PEQUEÑAS AREAS CON FUERTE ACIDEZ, SIENDO NECESARIO LA UTILIZACION DE MEJORADOS RES.
	LUVISOL	80 121				
	CAMBISOL	20 030				
	LITOSOL	33 384				
	REGOSOL	153 835				
	VERTISOL	33 384				
	OTROS (CUERPO DE AGUA)	33 115				
	T O T A L	667 678	27	39	22	
GUADALAJARA	FEOZEM	220 478				LA AGRICULTURA ES LA PRINCIPAL ACTIVIDAD- CON MEDIANA Y ALTA - TECNOLOGIA. LA PRINCIPAL ES LA REACCION - DEL SUELO CONSIDERADA COMO ACIDA POR LO QUE HACE NECESARIO LA APLICACION DE MEJORADORES - QUIMICOS.
	LUVISOL	70 541				
	LITOSOL	70 541				
	REGOSOL	192 261				
	VERTISOL	91 703				
	SOLONCHAK	7 054				
	OTROS (CUERPOS DE AGUA)	52 830				
	T O T A L	705 408	39	36	11	

M E D I O F I S I C O

S U E L O

ENTIDAD FEDERATIVA JALISCO

REGION	PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE TOTAL (HA.)	PATRON DE USO ACTUAL %			PROBLEMATICA
			AGRIC.	PEC.	FTAL.	
AUTLAN	FEOZEM	251 550				LA TOPOGRAFIA ACCIDENTADA, SUELOS DE TEXTURA GRUESA, DE POCAS RETENCION DE HUMEDAD PH NEUTROS A LIGERAMENTE ACIDOS, AUNQUE EXISTE PEQUEÑA AREA CON PROBLEMAS DE SALINIDAD EN LOS LIMITES DE ZONA COSTERA.
	LUVISOL	47 914				
	CAMBISOL	275 507				
	LITOSOL	59 893				
	REGOSOL	515 079				
	VERTISOL	23 957				
	SOLONCHAK	11 978				
	RENDZINA	11 978				
	T O T A L	1'197 856	14	37	43	
PTO. VALLARTA	FEOZEM	78 614				LA ZONA FORESTAL ESTA TOPOGRAFIA TEXTURA GRUESA, PER CONDICIONADA A PRODUCTIVIDAD RAPIDA. LA REACCION DE ESPECIES MADERABLES TALES COMO: DIFERENTES ESPECIES DE PINEALES TIENEN LA NECESIDAD EN ALGUNAS AREAS DE HACER APLICACIONES DE MEJORADORES A LOS SUELOS QUE SE DEDIQUEN A LA AGRICULTURA. ETC.
	CAMBISOL	157 226				
	LITOSOL	56 153				
	REGOSOL	789 746				
	AGRISOL	33 692				
	OTROS (CUERPOS DE AGUA)	7 620				
		T O T A L	1'123 051	9	25	

5.- REVISION DE LITERATURA

5.1. Elementos Menores o Micronutrientes.

La planta, además de los nutrientes mayores (N.K.P.) cu ya presencia en los vegetales acontece en mayor o menor cantidad, requiere una cantidad mínima de ciertos elementos (en su mayoría metales pesados) para su existencia. Tales elementos son el boro, hierro, cobre, manganeso, zinc y molibdeno, cobalto, vanadio, volframio, los cuales tienen un elevado grado de eficacia, o sea que pequeñas dosis de ellos son suficientes para alcanzar efectos óptimos. 4/

En el presente trabajo, nos ocupamos exclusivamente del hierro, cobre, manganeso y zinc.

5.2. Hierro.

El hierro, como constituyente esencial de varias enzimas (fomentos de respiración, citocromo-oxidasa, catalasas, dipeptidasas, etc.), desempeña un importante papel catalizador en la planta, resultando ser por ello el elemento clave de diversas reacciones reductivo-oxidativas, tales como la respiración, la fotosíntesis y la reducción de nitratos y sulfatos. La formación de la clorofila se encuentra relacionada con la presencia del hierro, sin llegar a ser este un componente directo de su estructura.

Su absorción puede realizarse en forma divalente.

Los suelos fuertemente calcareos, así como los que contienen ácido fosfórico en demasía, pueden sufrir una deficiencia secundaria a causa de la precipitación de los compuestos disponibles de hierro.

Conjuntamente con la deficiencia que causa su fijación en el suelo, puede originarse la llamada deficiencia fisiológica del hierro como consecuencia del exceso de calcio, cobre y manganeso en la planta.

El hierro y el potasio guardan una estrecha relación, presentándose una acumulación de hierro en forma ionogénica en los nudos del tallo de la planta de maíz deficientes en potasio.

Ello puede demostrarse fácilmente mediante la aplicación de rodanuro de potasio (prueba de Hoffer). El potasio contribuye a la movilidad del hierro en la planta, con lo cual disminuyen las posibilidades de una deficiencia férrica. Por el contrario y bajo determinadas circunstancias, pueden reducirse también los síntomas de deficiencias potásicas mediante el suministro de hierro.

El hierro posee una baja capacidad de traslación en la planta, lo cual motiva la aparición de los primeros síntomas de deficiencia en los renuevos jóvenes. Sus hojas permanecen -

pequeñas, denotando una coloración amarillo-pálido que en ocasiones, se torna en blanca.

Dado que el hierro que se suministra al suelo es fijado frecuentemente antes de ser asimilado por la planta, resulta un tanto complicado combatir su deficiencia. En contraste con otros elementos menores, las aspersiones foliares (con sulfato ferroso) no siempre han dado buenos resultados.

Las sales de complejos orgánicos de hierro, tales como el ácido ferro-etileno-diamino-tetra-acético, llamados quelatos, prometen buenos resultados, encontrando cada vez mayor aplicación. Ellos son tanto de aplicación foliar como edáfica.

4/.



5.3. Manganeso.

Al igual que el hierro, el manganeso resulta ser también un elemento imprescindible en la formación de la clorofila, en la reducción de nitratos, y en la respiración. Así mismo, es un catalizador de muchos otros procesos metabólicos, participando también en la síntesis proteica y en la formación del ácido ascórbico (Vitamina C).

Al manganeso lo absorben las plantas sólo en la forma divalente. Tanto la reacción ácida del suelo, como su baja aireación y alto contenido de humus fomentan la reducción del manganeso a su forma divalente, de fácil asimilación.

Por el contrario, todas las medidas que incrementan los procesos de oxidación del suelo, a saber: intensa aireación, reacción de alcalina, etc., conducen a su fijación intensiva. En ella también toman parte los microorganismos del suelo.

El potasio fomenta la absorción del manganeso. Aún cuando la demasía del manganeso es capaz de ocasionar la presencia de deficiencias férricas, puede suceder también que las plantas sufran una deficiencia simultánea de Fe y Mn. En tales casos las ramas jóvenes muestran las deficiencias férricas, mientras que las hojas adultas manifiestan los síntomas simultáneos de las deficiencias magnésicas (ello se debe a la fácil movilidad del manganeso). 4/

El manganeso "Acelera la germinación y la maduración.

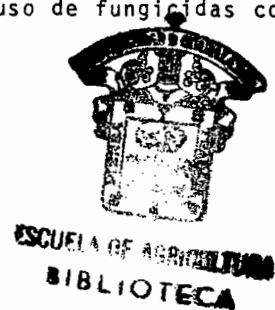
Aumenta el aprovechamiento del calcio, del magnesio y del fósforo, fomenta la oxidación del suelo.

Coadyuva en la síntesis de la clorofila y ejerce funciones en la fotosíntesis. 5/

5.4. Cobre

Este elemento lo requieren también las plantas para sus procesos de oxidación y reducción. Poco es lo que se sabe sobre él, su efecto específico es el metabolismo vegetal. En las plantas se han podido identificar diversas proteínas que contienen cobre, las cuales poseen un carácter enzimático. Según parece, el cobre fomenta la síntesis de la Vitamina A.

En aquellos casos en donde el agua se torna en factor limitante, los síntomas de deficiencia cúprica se presentan en forma muy marcada. Ellos se manifiestan a manera de clorosis motivando, en casos agudos, la defoliación y muerte de las ramas. Este tipo de deficiencia se ha convertido hoy en día en una rareza, debido al frecuente uso de fungicidas con contenido de cobre. 4/



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA****5.5. Zinc.**

Muy limitados son los conocimientos que se tienen acerca de sus funciones específicas. No obstante ello, la frecuente manifestación de sus síntomas de deficiencias en diversos - frutales denota la importancia de sus funciones en el metabolismo vegetal. Bajo este tipo de deficiencia las plantas sufren, junto con la atrofia de los cloroplastos, un achaparramiento y enanismo, así como la formación de rosetas. Estas últimas tienen su origen en el considerable acortamiento de los entrenudos de las ramas jóvenes. 4/

Tal clase de deficiencia suele controlarse eficazmente mediante aspersiones de una solución al 0.5-1.5% de sulfato -- de zinc. 4/

Por lo que el zinc es:

"Necesario para la producción normal de la clorofila y para el crecimiento. 5/

A menudo es deficiente, en su forma aprovechable, en los suelos alcalinos o con cal excesiva." 5/

5.6. Deficiencias Nutritivas.

Las plantas, al igual que los humanos y los animales, - no sólo necesitan suficiente alimento, sino también una dieta-

equilibrada que las haga sanas y producir los máximos rendimientos. Cuando cualquiera de los elementos nutritivos para la planta no se encuentra en forma aprovechable en cantidad suficiente, el desarrollo se verá afectado, ya sea que la deficiencia sea aguda o no. En tales condiciones, la planta no puede producir sus rendimientos más altos. 5/

5.7. Deficiencias Agudas.

Las deficiencias agudas generalmente se traducen en anomalías que pueden detectarse mediante observación cuidadosa y estudio.

La identificación de las deficiencias agudas es importante, pero, cuando aparecen tales deficiencias y se identifican, es común que ya sea demasiado tarde para el tratamiento efectivo del cultivo. Aún cuando sea posible el tratamiento correctivo, probablemente el rendimiento y la calidad ya han sido gravemente afectados. Sin embargo, la identificación de las deficiencias agudas puede ser útil en la preparación de los cultivos subsecuentes. 5/

5.8. Deficiencias de los Micronutrientes.

* La deficiencia de manganeso se manifiesta por los colores, de verde pálido a amarillo y rojo, que aparecen entre las venas verdes de las hojas de tomate y remolachas; también-

por las manchas resinosas de las hojas de los cítricos, por la clorosis de los cultivos, tales como la espinaca y la soya, sobre suelo excedido de cal, y por el "lunar gris" de la avena. 5/

* Las deficiencias de cobre originan la apoplejía de los cítricos y en suelos de mantillo, el marchitamiento de cebolla y hortalizas. 5/

* La necesidad de hierro se reconoce por el color pálido amarillento del follaje, en presencia de cantidades apropiadas de nitrógeno y en suelos que tienen un alto contenido de cal o de manganeso. 5/

- Banda de color verde claro en los bordes de las hojas.
- Raíces cortas y muy ramificadas. 5/



6.- MATERIALES Y METODOS

6.1. Materiales.

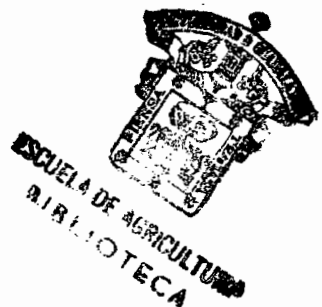
Para la instalación de parcelas exploratorias, se seleccionaron zonas productoras de cultivos básicos, donde participaron pequeños propietarios, ejidatarios y comuneros.

La superficie mínima establecida fue de una hectárea, - teniendo un testigo para hacer comparaciones, el cual también tendrá una superficie equivalente.

El producto utilizado fue un quelato de Fe, Cu, Zn y - Mn, cuya presentación es en forma de polvo humectable, 100% soluble en agua, el cual está compuesto de 9% de ingrediente activo y de 55 a -5% de E.D.T.A. (versenato) en forma quelatada. Dicho producto funciona como catalizador, acelerando o retardando la asimilación de nutrientes naturales y químicos, moderando su aprovechamiento general.

Proporciones en la aplicación de quelatos foliares.

- 200 gr. de Fe.
- 100 gr. de Cu.
- 300 gr. de Zn.
- 250 gr. de Mn.
- 1. C.C. de INEX - A/litro de Agua.



Uso y ventajas del adherente:

Con el uso del adherente se reduce la tensión superficial del agua y se obtienen mezclas homogéneas, permitiendo que las gotas de la aspersión cubran mejor la superficie de las hojas y que las partículas penetren y así mismo se reduce el desperdicio del agroquímico y evita la espuma.

6.2. Metodología Empleada.

El método utilizado fue el directo de campo, haciendo las mismas labores culturales que normalmente se hacen:

Preparación del suelo, siembra, aplicación de fertilizantes (N.P.K.), control de malezas y en general los mismos insumos para una labor normal, sólo se aumenta la aplicación de los elementos menores en forma foliar, la que puede acompañarse conjuntamente con los insecticidas; si es que coincide con la aplicación de los mismos.

1.- La primera aplicación de quelatos se realizó a los 30 días de haberse sembrado, se mezclaron los elementos dados en 200 lts. de agua, más 200 cc. de adherente la aplicación fue foliar.

2.- La segunda aplicación de quelatos se realizó a los 60 días de haberse sembrado, con la misma mezcla que la anterior, via foliar.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

7.- R E S U L T A D O S

7.1. Resultados de las parcelas demostrativas con elementos menores ciclo P.V. 1981-81.

En el municipio de Tenamaxtlán se instaló una parcela en la localidad de Copales, donde se obtuvo un rendimiento de 3 680 Kg./Ha. del testigo y 4 328 Kg./Ha. del tratamiento, obteniéndose un incremento de 648 Kg./Ha.

En la localidad la Bofetada se obtuvo un rendimiento de 5 720 Kg./Ha. del testigo y del tratamiento 6 475 Kg./Ha. obteniéndose un incremento de 755 Kg./Ha.

En el municipio de La Barca se instaló una parcela en la localidad de los Chilares, donde se obtuvo un rendimiento de 3 400 Kg./Ha. del testigo y del tratamiento 5 200 Kg./Ha., obteniéndose un incremento de 1 800 Kg./Ha.

En el municipio de Zapotiltic en la localidad de El Camichín, donde se obtuvo un rendimiento de 2 400 Kg. del testigo y del tratamiento 5 400 Kg./Ha., obteniéndose un incremento de 3 000 Kg./Ha. (Ver cuadro No. 1).

7.2. Resultados de las parcelas demostrativas con elementos menores ciclo P.V. 1982.



CUADRO No. 1

PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1981-81
ESTADO DE JALISCO

DATR.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				KG./HA. TESTIGO	TRATAM.	KGS.	PORCENTUAL			
V	TENAMAXTLAN	COPALES	MAIZ	3 680	4 328	648	17.60	4 244.00	550.00	7.72
V	TENAMAXTLAN	LA BOFETADA	MAIZ	5 720	6 475	755	13.19	4 945.25	550.00	8.99
VII	LA BARCA	LOS CHILARES	MAIZ	3 400	5 200	1 800	52.94	11 790.00	550.00	21.44
IX	ZAPOTILTIC	EL CAMICHIN	MAIZ	2 400	5 400	3 000	125.00	19 650.00	550.00	35.73

NOTA: PARA CALCULAR EL INGRESO BRUTO SE CONSIDERO COMO PRECIO DEL MAIZ \$ 6 550 / TON.

En el municipio de Zapopan se instalaron 5 parcelas, -
en las localidades siguientes:

Nextipac, donde se obtuvo un rendimiento del testigo -
de 6 000 Kg. y del tratamiento 6 500 Kg., obteniéndose 500 -
Kg. de incremento. Estos resultados fueron de dos parcelas -
instaladas en diferentes lugares.

En la localidad de San Juan de Ocotán, se obtuvo un ren-
dimiento de 4 000 Kg./Ha. y del tratamiento 4 500 Kg., con -
500 Kg. de incremento.

En otra parcela de San Juan de Ocotán se obtuvo un ren-
dimiento de 8 500 Kg. del testigo y 8 700 Kg. del tratamien--
to, obteniéndose 200 Kg. de incremento.

En Casimiro Castillo se instaló una parcela en la que
se obtuvo un rendimiento de 4 100 Kg. en el testigo y el tra-
tamiento de 4 400 Kg., obteniéndose un incremento de 300 Kg.

En Tenamaxtlán, en la localidad de Miraplanos se obtu-
vo un rendimiento de 4 600 Kg. del testigo y 5 300 del trata-
miento, obteniéndose 700 Kg. de incremento.

En el municipio de Atotonilco se estableció una parce-
la en la localidad de Loma de Caballería, donde se obtuvo un
rendimiento de 5 700 en el testigo y 5 900 Kg., resultando --
200 Kg. de incremento por Ha.



En Jocotepec se instalaron dos parcelas, una en El De rramadero, donde se obtuvo un rendimiento de 2 900 Kg., en el testigo y 3 500 Kg. en el tratamiento, obteniéndose 600 Kg. - de incremento. La otra en El Tule, donde se cosecho 5 800 Kg. en el testigo y 6 000 Kg. en el tratamiento, obteniéndose 200 Kg. de incremento.

En La Barca se instalo una parcela en La Paz de Ordaz donde se cosecharon 5 500 Kg. en el testigo y 6 300 Kg. en el tratamiento, incrementándose 800 Kg.

En Atoyac, en la localidad El Puente se cosecho 2 600 Kg. en el testigo y 2 900 Kg. en el tratamiento, obteniéndose un incremento de 300 Kg.

En Ciudad Guzmán, en la localidad La Mesa se obtuvo un rendimiento de 3 000 Kg. del testigo y 3 400 Kg. del trata--- miento, obteniéndose 400 Kg. de incremento.

En Gómez Farias, en La Ladrillera se cosecharon 4 500 Kg. en el testigo y en el tratamiento 4 900 Kg., obteniéndose 400 Kg. de incremento.

En Zapotiltic, en Los Pilastrones se cosecharon 2 800 Kg. en el testigo y 3 000 Kg. del tratamiento, teniendo un - incremento de 200 Kg.

En San Martín Hidalgo en Ojo de Agua se instaló una parcela que se cosechó 5 800 Kg. en el testigo y a la parcela del tratamiento 6 000 Kg., incrementándose 200 Kg.

En Villa Hidalgo, en Jiquinaque en la parcela testigo se obtuvo un rendimiento de 1 000 Kg., mientras que en la del tratamiento 1 500 Kg., incrementándose 500 Kg.

Todos estos rendimientos se obtuvieron por Ha. cultivada. (Ver cuadro No. 2).

7.3. Resultados de las parcelas demostrativas con elementos menores ciclo P.V. 1983-83.

En el municipio de Zapopan se instalaron 12 parcelas, una en Tesistan, y se obtuvo un rendimiento en el tratamiento de 6 000 Kg. en comparación al testigo de 5 200 Kg., teniendo se un incremento de 800 Kg.

En La Venta del Astillero se instalaron 11 parcelas en diferentes lugares dentro de la misma localidad y se tuvo un rendimiento como sigue:

PARCELA	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG./HA. TESTIGO	INCREMENTO KG.
1	2 500	2 000	500
2	4 000	3 800	200
3	6 500	6 000	500



CUADRO No. 2

PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1982-82

ESTADO DE JALISCO

DATR.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				KG./HA. TESTIGO	TRATAM.	KGS.	PORCENTUAL			
I	ZAPOPAN	NEXTIPAC	MAIZ	6 000	6 500	500	8.33	4 425.00	500.00	8.0
I	ZAPOPAN	NEXTIPAC	MAIZ	6 000	6 500	500	8.33	4 425.00	550.00	8.0
I	ZAPOPAN	NEXTIPAC	MAIZ	8 000	8 300	300	3.75	2 655.00	550.00	4.8
I	ZAPOPAN	SAN JUAN DE O.	MAIZ	4 000	4 500	500	12.50	4 425.00	550.00	8.0
I	ZAPOPAN	SAN JUAN DE O.	MAIZ	8 500	8 700	200	2.35	1 770.00	550.00	3.2
V	C. CASTILLO	CASIMIRO CASTILLO	MAIZ	4 100	4 400	300	7.31	2 655.00	550.00	4.8
V	TENAMAXTLAN	MIRAPLANOS	MAIZ	4 600	5 300	700	15.21	6 195.00	550.00	11.3
VII	ATOTONILCO	LOMA DE CABALLERIA	MAIZ	5 700	5 900	200	3.51	1 770.00	550.00	3.2
VII	JOCOTEPEC	DERRAMADERO	MAIZ	2 900	3 500	600	20.69	5 310.00	550.00	9.7
VII	JOCOTEPEC	EL TULE	MAIZ	5 800	6 000	200	3.44	1 770.00	550.00	3.2
VII	LA BARCA	LA PAZ DE ORDAZ	MAIZ	5 500	6 300	800	14.55	7 080.00	550.00	12.9
VIII	ATOYAC	EL PUENTE	MAIZ	2 600	2 900	300	11.53	2 655.00	550.00	4.8
IX	CD. GUZMAN	LA MESA Y EL F.	MAIZ	3 000	3 400	400	13.33	3 540.00	550.00	6.4
IX	GOMEZ FARIAS	LA LADRILLERA	MAIZ	4 500	4 900	400	8.88	3 540.00	550.00	6.4
IX	ZAPOTILIC	LOS PILASTRONES	MAIZ	2 800	3 000	200	7.14	1 770.00	550.00	3.2
URD.	SN. MARTIN HGO.	OJO DE AGUA	MAIZ	5 800	6 000	200	3.44	1 770.00	550.00	3.2
URD.	VILLA HGO.	JUIQUINAQUE	MAIZ	1 000	1 500	500	50.00	4 425.00	550.00	8.0

NOTA: PARA CALCULAR EL INGRESO BRUTO SE CONSIDERO COMO PRECIO DEL MAIZ \$ 8 850.00/TON.



PARCELA	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG./HA. TESTIGO	INCREMENTO KG.
4	2 700	2 400	200
5	4 000	3 000	1 000
6	6 000	5 500	500
7	4 000	4 000	-
8	3 500	3 000	500
9	3 000	2 000	1 000
10	6 000	5 300	700
11	4 500	4 000	500

En Tepatitlán, en la localidad de Puerta de San Isidro se instaló una donde se obtuvo un rendimiento de 3 000 Kg./Ha. en el tratamiento y 2 700 en el testigo, teniendo un incremento de 300 Kg./Ha.

En el Valle de Guadalupe se instaló una parcela en Cañada Grande, en la que se tuvo un rendimiento de 2 300 Kg. en el tratamiento y 2 000 Kg. en el testigo, habiendo un incremento de 300 Kg.

En Ahualulco se instalaron dos parcelas, una en el Ejido El Carmen, donde hubo un rendimiento de 3 410 Kg. en el tratamiento y en el testigo 2 845, habiendo un incremento de 565 Kg. en el Ejido Emilio Portes Gil se tuvo un rendimiento de 5 618 Kg. en el tratamiento y en el testigo 5 242 Kg., encontrándose un incremento de 376 Kg./Ha.

En Ameca, en el Ejido de San Ignacio se instaló una parcela en la que se tuvo un rendimiento de 3 288 Kg. en el tratamiento, mientras que en el testigo 2 922 Kg., habiendo un incremento de 366 Kg.

En Arenal, en el Ejido Arenal hubo un rendimiento de 5 390 Kg. del tratamiento y 4 892 Kg. del testigo, teniendo un incremento de 498 Kg.

En Autlán se instalaron 2 parcelas y se obtuvieron los siguientes resultados:

PARCELA	RENDIMIENTO KG./HA.		INCREMENTO KG.
	TRATAMIENTO	TESTIGO	
EL CHANTE 1	3 500	2 800	700
EL CHANTE 2	3 500	3 000	500

En Casimiro Castillo, en la localidad Corral de Piedra se instaló una parcela en la que se tuvo un rendimiento de 3 700 Kg. del tratamiento y 2 500 Kg. del testigo, habiéndose encontrado un incremento de 1 450 Kg.

En Cuautitlán se instalaron 3 parcelas, donde se tuvieron los siguientes resultados:

PARCELA	RENDIMIENTO KG./HA.		INCREMENTO KG.
	TRATAMIENTO	TESTIGO	
TEQUESQUITLAN	3 000	3 000	-

PARCELA	RENDIMIENTO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
TEQUESQUITLAN	4 000	3 900	100
TEQUESQUITLAN	4 000	3 800	200

(Ver cuadro No. 3).

7.4. Resultados de las parcelas demostrativas con - -
 Aplicación de elementos menores ciclo P.V. 1984--
 84.

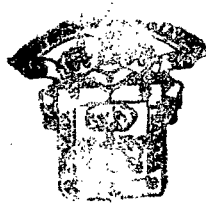
En el municipio de Cuquio se establecieron 5 parcelas,
 en donde se obtuvieron los siguientes rendimientos:

LOCALIDAD	RENDIMIENTO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
EL CUATRO	3 500	3 500	-
EL CUATRO	2 000	2 000	-
LAS CRUCES	3 000	3 000	-
SAN JUAN DEL MONTE	2 000	2 000	-
OCOTIC	2 000	1 900	100

Como se observa sólo en una parcela se obtuvo incremen-
 to con relación a la parcela testigo, debido a que la aplica-
 ción de los quelatos no se hizo en su oportunidad, por lo que
 se recomienda tener un cuidado minucioso sobre el desarrollo-
 del cultivo y así detectar el momento oportuno de la aplica--

CUADRO No. 3
 PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1983-83
 ESTADO DE JALISCO

DAT.	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS	INGRESO	COSTO OP.	RELACION	
				KG./HA. TESTIGO	TRATAM.					KGS.
I	ZAPOPAN	TESISTAN	MAIZ	6 000	5 200	800	15.38	15 360.00	900.00	17.06
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	2 500	2 000	500	25.00	9 600.00	900.00	10.66
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	4 000	3 800	200	5.26	3 840.00	900.00	4.26
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	6 500	6 000	500	8.33	9 600.00	900.00	10.66
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	2 700	2 400	300	12.50	5 760.00	900.00	6.40
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	4 000	3 000	1 000	33.33	19 200.00	900.00	21.33
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	6 000	5 500	500	9.09	9 600.00	900.00	10.66
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	4 000	4 000	-	-	- 900.00	900.00	-1.00
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	3 500	3 000	500	16.66	9 600.00	900.00	10.66
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	3 000	2 000	1 000	50.00	19 200.00	900.00	21.33
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	6 000	5 300	700	13.20	13 440.00	900.00	14.83
I	ZAPOPAN	VENTA DE ASTILL.	MAIZ	4 500	4 000	500	12.50	9 600.00	900.00	10.66
II	VALLE DE GPE.	CANADA GRANDE	MAIZ	2 300	2 000	300	15.00	5 760.00	900.00	6.40
II	TEPATITLAN	PTA. DE SN. ISIDRO	MAIZ	3 000	2 700	300	11.11	5 760.00	900.00	6.40
IV	AHUALULCO	EJ. EL CARMEN	MAIZ	3 410	2 845	565	19.85	10 848.00	900.00	12.05
IV	AHUALULCO	EJ. EMILIO P. GIL	MAIZ	5 618	5 242	376	7.17	7 219.20	900.00	8.02
IV	AMECA	EJ. SAN IGNACIO	MAIZ	3 288	2 922	366	12.52	7 027.20	900.00	7.80
IV	ARENAL	EJ. ARENAL	MAIZ	5 390	4 892	498	10.17	9 561.60	900.00	10.62
V	AUTLAN	EL CHANTE	MAIZ	3 500	2 800	700	25.00	13 440.00	900.00	14.93
V	AUTLAN	EL CHANTE	MAIZ	3 500	3 000	500	16.66	9 600.00	900.00	10.66
V	C. CASTILLO	CORRAL DE PIEDRA	MAIZ	3 700	2 250	1 450	64.44	27 840.00	900.00	30.93
V	CUAUTITLAN	TEQUESQUITLAN	MAIZ	3 000	3 000	-	-	- 900.00	900.00	-1.00
V	CUAUTITLAN	TEQUESQUITLAN	MAIZ	4 000	3 900	100	2.56	1 920.00	900.00	2.13
V	CUAUTITLAN	TEQUESQUITLAN	MAIZ	4 000	3 800	200	5.26	3 840.00	900.00	4.26



ción de los microelementos.

**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

Este mismo fenómeno sucedió en los municipios de Tlajo- mulco donde se establecieron 4 parcelas y en Tlaquepaque una- y en las cuales no hubo respuesta al tratamiento.

En cambio en la Venta del Astillero municipio de Zapo- pan los resultados fueron los siguientes: Parcela del trata- miento 4 000 Kg., testigo 3 500 Kg. incrementándose 500 Kg.

En el municipio de Lagos de Moreno se instalaron 4 par- celas, dos en la localidad de Cerritos, en una se obtuvo un - rendimiento del tratamiento de 1 500 Kg. y en el testigo - - 1 400 Kg. incrementándose 100 Kg., en la otra parcela se tuvo un rendimiento de 4 000 Kg. en el tratamiento y en el testigo 3 600 Kg. obteniendo un incremento de 400 Kg. en la localidad de el plan también se instalaron 2 parcelas a las que se tuvo el siguiente rendimiento, en la parcela del tratamiento se co- secharon 3 500 Kg. y en el testigo 3 300 Kg. siendo 200 Kg. - el incremento obtenido, en la otra parcela aumento 100 Kg. la producción en relación a la parcela testigo ya que en esta se cosecharon 1 400 Kg.

Dentro del municipio de Ayotlán se establecieron 2 par- celas en la parcela del tratamiento se, cosecharon 2 900 Kg., mientras que en el testigo 2 500 Kg. obteniendo 400 Kg. de be- neficio en relación al testigo. En la otra parcela se obtuvo- un incremento de 300 Kg. ya que en la parcela testigo se cose-

charon 2 300 Kg. y en el tratamiento 2 600 Kg.

En el municipio de Autlán se establecieron 6 parcelas en las localidades que a continuación se mencionan y con los resultados siguientes:

LOCALIDAD	RENDIMIENTO FISICO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
EJ. BELLAVISTA	3 075	3 000	75
EJ. LAGUNILLAS	4 140	4 130	10
EJ. RINCON DE LUISA	3 878	3 808	70
EL CHANTE	4 300	3 900	400
EL CHANTE	4 700	4 000	700
EL CHANTE	4 000	37 000	300

De tal forma que el incremento promedio fue de 259.16 Kg.

En El Grullo se instaló una parcela en la que no hubo respuesta a los microelementos ya que en el testigo como en el tratamiento se cosecharon 2 000 Kg./Ha., ignorándose la causa de dicho fenómeno.

Dentro del municipio de El Limón, se implantaron 5 parcelas como se indica a continuación:

LOCALIDAD	RENDIMIENTO FISICO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
AGUACALIENTE	3 100	3 000	100
AGUACALIENTE	2 000	1 600	400
BAMBILETE	5 400	4 200	1 200
LIMON EL	3 800	3 500	300
PAROTILLAS	3 800	3 600	200

Como se observa se obtuvo un incremento promedio de -
400 Kg./Ha.

En Tolimán se establecieron 3 parcelas en los Ejidos -
que a continuación se mencionan y donde se obtuvo los siguien
tes rendimientos:

LOCALIDAD	RENDIMIENTO FISICO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
EJ. SAN PEDRO TOXIN	2 800	2 300	500
EJ. TECOMATLAN	2 500	2 000	500
EJ. TECOMATLAN	2 900	2 500	400

Incrementándose en promedio 466.6 Kg. la producción.

De esta misma forma en el municipio de V. Carranza se-
instalaron 5 parcelas en los Ejidos que a continuación se men
cionan y donde se obtuvo los siguientes rendimientos:

LOCALIDAD	RENDIMIENTO FISICO KG./HA. TRATAMIENTO	TESTIGO	INCREMENTO KG.
EL JARDIN	4 000	3 600	400
EL JAZMIN	2 500	2 400	100
SAN ANTONIO	2 000	2 000	-
SAN JOSE	3 000	2 500	500
V. CARRANZA	4 000	3 500	500

La parcela que se instalo en el Ejido San Antonio no -
hubo respuesta a los micronutrientes puesto que la aplicación
se hizo fuera de tiempo, pero en promedio se observó un increme
mento promedio de 375 Kg. (Ver cuadro No. 4).

CUADRO No. 4
 PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1984-84

D.A.F. I ZAPOPAN, JALISCO

ESTADO DE JALISCO

DAT	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				TRESTIGO	KG./HA. TRATAM.	KGS.	PORCENTUAL			
I	CUQUIO	EL CUATRO	MAIZ	3 500	3 500	-	-	-	2 200.00	-1
I	CUQUIO	EL CUATRO	MAIZ	2 000	2 000	-	-	-	2 200.00	-1
I	CUQUIO	LAS CRUCES	MAIZ	3 000	3 000	-	-	-	2 200.00	-1
I	CUQUIO	OCOTIC	MAIZ	2 000	1 900	100	5.26	3 345.00	2 200.00	1.52
I	CUQUIO	SN. JUAN DEL MONTE	MAIZ	2 000	2 000	-	-	-	-	-1
I	TLAJOMULCO	CUESCOMATITLAN	MAIZ	3 000	3 000	-	-	-	2 200.00	-1
I	TLAJOMULCO	CUESCOMATITLAN	MAIZ	3 200	3 200	-	-	-	2 200.00	-1
I	TLAJOMULCO	STA. CRUZ DE LAS F.	MAIZ	3 500	3 500	-	-	-	2 200.00	-1
I	TLAJOMULCO	STA. CRUZ DEL VALLE	MAIZ	4 000	4 000	-	-	-	2 200.00	-1
I	TLAQUEPAQUE	TOLUQUILLA	MAIZ	3 700	3 700	-	-	-	2 200.00	-1
I	ZAPOPAN	VENTA DEL ASTILL.	MAIZ	4 000	3 500	500	14.28	16 725.00	2 200.00	7.60



CUADRO No. 4
 PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1984-84

ESTADO DE JALISCO

D.A.F. III LAGOS DE MORENO, JALISCO

PARCELAS	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				TRATAM.	TESTIGO	KGS.	PORCENTUAL			
011	LAGOS DE MORENO	EL CERRITO	MAIZ	1 500	1 400	100	7.1	3 345.00	2 200.00	1.52
012	LAGOS DE MORENO	EL CERRITO	MAIZ	4 000	3 600	400	11.1	13 380.00	2 200.00	6.08
013	LAGOS DE MORENO	EL PLAN	MAIZ	3 500	3 300	200	6.0	6 690.00	2 200.00	3.04
014	LAGOS DE MORENO	EL PLAN	MAIZ	1 500	1 400	100	7.1	3 345.00	2 200.00	1.52



CUADRO No. 4

PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1984-84

ESTADO DE JALISCO

D.A.F. VII LA BARCA, JALISCO

DAF	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				TRATAM.	KG./HA. TESTIGO	KGS.	PORCENTUAL			
VII	AYOTLAN	AYOTLAN	MAIZ	2 900	2 500	400	16.00	12 800.00	2 200.00	5.81
VII	AYOTLAN	AYOTLAN	MAIZ	2 600	2 300	300	13.04	9 600.00	2 200.00	4.27
VII	OCOTLAN	LA MURALLA	MAIZ	3 000	2 600	400	15.38	12 800.00	2 200.00	5.81



CUADRO No. 4

PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON ELEMENTOS MENORES CICLO P.V. 1984-84
ESTADO DE JALISCO

D.A.F. XIV EL GRULLO, JALISCO

DAF	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CULTIVO	REND. FISICOS		INCREMENTOS		INGRESO BRUTO DEL INCREM. \$	COSTO OP. TRATAM. \$	RELACION BENEF. COSTO
				KG./HA. TRATAM.	TESTIGO	KGS.	PORCENTUAL			
XIV	AUTLAN	EJ. BELLAVISTA	MAIZ	3 075	3 000	75	2.50	2 508.75	2 200.00	1.14
XIV	AUTLAN	EJ. LAGUNILLAS	MAIZ	4 140	4 130	10	0.24	334.50	2 200.00	0.84
XIV	AUTLAN	EJ. RINCON DE LUISA	MAIZ	3 878	3 808	70	1.83	2 341.50	2 200.00	1.06
XIV	AUTLAN	EL CHANTE	MAIZ	4 300	3 900	400	10.25	13 380.00	2 200.00	6.08
XIV	AUTLAN	EL CHANTE	MAIZ	4 700	4 000	700	17.50	23 415.00	2 200.00	10.64
XIV	AUTLAN	EL CHANTE	MAIZ	4 000	3 700	300	8.10	10 035.00	2 200.00	4.56
XIV	EL GRULLO	EJ. EL GRULLO	MAIZ	2 000	2 000	-	-	-	2 200.00	-1
XIV	EL LIMON	AGUACALIENTE	MAIZ	3 100	3 000	100	3.33	3 345.00	2 200.00	1.52
XIV	EL LIMON	AGUACALIENTE	MAIZ	2 000	1 600	400	25.00	13 380.00	2 200.00	6.08
XIV	EL LIMON	BIMBALETE	MAIZ	5 400	4 200	1 200	28.57	40 140.00	2 200.00	18.24
XIV	EL LIMON	EL LIMONAL	MAIZ	3 800	3 500	300	8.57	10 035.00	2 200.00	4.56
XIV	EL LIMON	PAROTILLAS	MAIZ	3 800	3 600	200	5.55	6 690.00	2 200.00	3.04
XIV	TOLIMAN	EJ. SAN PEDRO TOXIN	MAIZ	2 800	2 300	500	21.73	16 725.00	2 200.00	7.60
XIV	TOLIMAN	EJ. TECOMATLAN	MAIZ	2 500	2 000	500	25.00	16 725.00	2 200.00	7.60
XIV	TOLIMAN	EJ. TECOMATLAN	MAIZ	2 900	2 500	400	16.00	13 380.00	2 200.00	6.08
XIV	V. CARRANZA	EJ. EL JARDIN	MAIZ	4 000	3 600	400	11.11	13 380.00	2 200.00	6.08
XIV	V. CARRANZA	EJ. EL JAZMIN	MAIZ	2 500	2 400	100	4.16	3 345.00	2 200.00	1.52
XIV	V. CARRANZA	EJ. SAN ANTONIO	MAIZ	2 000	2 000	-	-	-	2 200.00	-1
XIV	V. CARRANZA	EJ. SAN JOSE	MAIZ	3 000	2 500	500	20.00	16 725.00	2 200.00	7.60
XIV	V. CARRANZA	EJ. V. CARRANZA	MAIZ	4 000	3 500	500	14.28	16 725.00	2 200.00	7.60

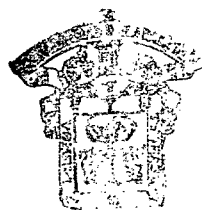
CUADRO No. 5

8.- RESUMEN ESTATAL DE LOS RESULTADOS DE LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS CON APLICACION DE ELEMENTOS MENORES EN EL CULTIVO DE MAIZ CICLO P.V.

ESTADO	No. DE PARC.	1 9 8 1			No. DE PARC.	1 9 8 2			No. DE PARC.	1 9 8 3			No. DE PARC.	1 9 8 4		
		PROM.	MAXIMO	MINIMO		PROM.	MAXIMO	MINIMO		PROM.	MAXIMO	MINIMO		PROM.	MAXIMO	MINIMO
JALISCO	4	1 834	3 000	648	17	389	800	200	24	446	1 450	100	38	261	1 200	10

9. CONCLUSIONES

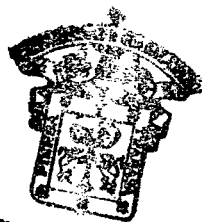
Considerando que el Estado de Jalisco tiene una diversidad de climas, suelos y precipitación, así como también las diferentes variedades de maíz que se cultivan inclusive las labores culturales, plagas y enfermedades son distintas de una zona a otra y por consecuencia los rendimientos son diferentes, como se podrá observar en las 83 parcelas establecidas dentro del estado en 8 Distritos Agropecuarios de Temporal y en un Distrito de Riego. En el transcurso de 4 ciclos agrícolas P.V. de 1961 a 1964, y tomando en cuenta que el tratamiento aplicado fue el mismo en todas las parcelas, encontramos que los rendimientos varían de una parcela a otra, sin embargo la respuesta al tratamiento a base de quelatos fue positiva.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

10. RECOMENDACIONES

La fertilización con micronutrientes es un problema - particularmente complejo y por lo tanto una práctica poco usada por los agricultores del país, por lo que se recomienda - crear conciencia en el productor, haciendo prácticas experimentales conjuntamente con los técnicos de campo para en un futuro, tener un conocimiento más amplio acerca de tratamientos y condiciones óptimas de aprovechamiento de los micronutrientes, y al mismo tiempo estar al corriente en materia de investigación agrícola, teniendo como única meta producir más a menor costo y así mejorar el nivel de vida de los campesinos, como resultado de un sustancial incremento en la producción de maíz.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

11. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Proyecto sobre mejoramiento de fertilización con aplicación de elementos menores en el cultivo del maíz Región - Lerma convenio C.T.A.L.S.-CONACYT.
- 2.- Parcelas demostrativas con aplicación de elementos menores 1981-1984 S.A.R.H., Comité Técnico Asesor de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago.
- 3.- Diagnóstico Agropecuario 1982-1988 S.A.R.H.
- 4.- Manual de fertilizantes.
National Plant Food-Institute
Editorial, Limusa.
- 5.- Introducción a las ciencias del suelo
Fitz Tatrck
Publicaciones culturales
- 6.- Pruebas de suelo y tejido vegetal en california
H.M. Reisenaver (Editor)
División de ciencias agrícolas universidad de california
Boletín 1879 Impreso en Abril de 1976



7.- Micronutrientes en Agricultura (Zn, Fe, B, Mo, Cu, Mn,).

J.J. Mortvedt

P.M. Giordano

W.L. Lindsay

(Comp.)

Agt. Editor, S.A.

8.- Monografía del medio físico de suelo a nivel estatal

S.A.R.H. Delegación en el Edo. de Jal. Marzo-1985.