

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



El Desarrollo Agrícola en la Región de Mezquitic, Jalisco.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

HECTOR RICARDO IBARRA HERNANDEZ

GUADALAJARA, JALISCO 1976

EL DESARROLLO AGRICOLA EN LA REGION MEZQUITIC
JALISCO.

A MIS PADRES CON RESPETO Y CARÍO

Sr. José de Jesús Ibarra García.

Sra. María del Carmen Hernández Curiel.

Pues a ellos les debo lo
que soy.

A MIS HERMANOS

Martha Guillermina,

María Rebeca,

Ana Rosa,

María del Carmen,

José de Jesús,

Oscar Octavio,

A MI ADORADA ESPOSA

María Patricia

Por su apoyo y estímulo.

A MI PEQUEÑA HIJA

Gabrielita.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Que hizo posible mi formación profesional

A MI INOLVIDABLE ESCUELA DE AGRICULTURA Y SUS MAESTROS

Por los conocimientos adquiridos

AL SR. ING. MIGUEL ANGEL FUENTES HERNANDEZ

Por el apoyo y dirección que me ha brindado -
durante la primera etapa de mi vida profesional
en el complejo engranaje de la Industria Azuca-
rera.

I N D I C E

C A P I T U L O I	PAG.	
1.1	Introducción	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Localización	2
1.4	Aspectos Demográficos	3
1.5	Salubridad	3
1.6	Educación	3
1.7	Infraestructura	4
1.7.1	Agua Potable y Alcantarillado	4
1.7.2	Electrificación	4
1.7.3	Comunicaciones	4
C A P I T U L O II		
II. 1	Climatología	6
II. 1.1	Clasificación del Clima	6
II. 1.2	Temperatura	6
II. 1.3	Precipitación Pluvial	7
II. 1.4.1	Vientos	7
II. 1.4.2	Heladas	8
II. 1.4.3	Granizadas	8
II. 1.4.4	Luminosidad	8
II. 2	Cubierta Vegetal	8
II. 3	Geología	9
II. 4	Hidrología	10

C A P I T U L O I I I

III. 1	Generalidades	13
III. 2	Fisiografía	14
III. 3	Geomorfología	15
III. 4	<u>Serie Mezquitic</u>	16
III. 4.1	Generalidades	16
III. 4.2	Características distintivas de la serie	16
III. 4.3	Origen, modo de formación y desarrollo	16
III. 4.4	Morfología 1	17
III. 4.5	Análisis e Interpretación de datos de Laboratorio	18
	a) Análisis Físico	18
	b) Análisis Químico	18
	I. Reacción del suelo (PH)	18
	II. Nutrientes	18
	III. Problemas de salinidad	18
III. 4.6	Capacidad de Uso y Recomendaciones	18
III. 5	Serie Ordeña	18
III. 5.1	Generalidades	19
III. 5.2	Características distintivas de la serie	19
III. 5.3	Origen modo de formación y grado de desarrollo	19
III. 5.4	Descripción del Perfil Representativo	20
III. 5.5	Análisis e Interpretación de Datos de Laboratorio.	21
	a) Análisis Físico	21
	b) Análisis Químico	21

I.	Reacción del Suelo (P.H.)	21
II.	Fertilizantes	22
III.	Areas Afectadas por Salinidad	22
III. 5.6	Capacidad de Uso y Recomendaciones	22
III. 6	Serie Bolaños	23
III. 6.1	Generalidades	23
III. 6.2	Características Distintivas de la Serie	23
III. 6.3	Origen Modo de Formación y Grado de Desarrollo	24
III. 6.4	Descripción del Perfil Representativo	24
III. 6.5	Análisis e Interpretación de Datos de Laboratorio.	25
	a) Análisis Físico	26
	b) Análisis Químico	26
III. 6.6	Capacidad de Uso Conclusiones y Recomendaciones	26
III. 7	Serie Hornitos	26
III. 7.1	Generalidades	26
III. 7.2	Características Distintivas de la Serie	27
III. 7.3	Origen Modo de Formación y Grado de Desarrollo	27
III. 7.4	Descripción del Perfil Representativo	27
	Análisis e Interpretación de Datos de Laboratorio.	29
	f. 1. Análisis Físico	29
	f. 2. Análisis Químico	29

III. 7.5	Características Edafológicas, Conclusiones y - Recomendaciones.	29
III. 8	Serie Tacuitapa	
III. 8.1	Generalidades	30
III. 8.2	Características distintivas de la serie	30
III. 8.3	Origen, Modo de Formación y Grado de De- sarrollo	30
III. 8.4	Descripción del Perfil Representativo	30
	a) Análisis Físico	33
	b) Análisis Químico	33
	I. Reacción del Suelo (P.H.)	33
	II. Fertilidad	33
	III. Areas Afectadas por Salinidad	33
	IV. Características Edafológicas	33
	V. Drenaje Agrícola	33
	VI. Cultivos y Fertilización	34
III. 9	Clasificación Agrológica	34

C A P I T U L O IV

IV. 1	Agricultura, Situación Actual	38
IV. 2	Ganadería, Situación Actual	39
IV. 2.1	Inventario Ganadero	39
IV. 3	Planeación Agrícola	41
IV. 3.1	Frutícolas	43
IV. 3.2	Consumo Básico	43
IV. 4	Demandas de Riego	44
IV. 5	Calidad de las Aguas	45



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO I.

I.I INTRODUCCION

Este estudio en su carácter de semidetallado fué elaborado con las normas de la Dirección de Agrología dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. En su ejecución se aplicó el sistema de fotointerpretación de suelos usando pares estercoscópicos a escala I; 30,000. La configuración se hizo en mosaicos semicompensados a escala I; 20,000. Mediante comprobación directa de campo tanto para definir los linderos de clasificación y de series de suelos como para la ubicación, descripción, y muestreo de los pozos representativos de las condiciones edafológicas que prevalecen en el area.

Los analisis fisico-químicos de las muestras correspondientes a los perfiles representativos se tuvieron en el laboratorio de Agrología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en Guadalajara Jalisco.

1.2 OBJETIVO

El objetivo del estudio fué evaluar la disponibilidad del recurso suelo con fines agrícolas y establecer sus interrelaciones con los factores agua planta clima, a fin de aprovechar en mejor forma el potencial de producción en el área de Mezquitic, Jal.

El estudio se consideró básico para el proyecto de incorporar a la agricultura de riego la superficie de 3,500 has. de propiedad privada y ejidal, así como para el suministro de agua a 7,000 cabezas de ganado, donde la inversión aproximada es de unos 28 millones de pesos. Tal proyecto es viable mediante la construcción de una presa de almacenamiento, con capacidad de 30 millones de metros cúbicos.

Al aprovechar los escurrimientos de la cuenca superior del río Bolaños, provable en las cercanías de la población de Valparaiso, en el vecino Estado de Zacatecas.

Se considera que este proyecto requiere una cortina de mampostería, de donde conducir los volúmenes almacenados por el cause del río Bolaños, beneficiando pequeños valles aluviales en las margenes de su recorrido hasta 1.Km. antes de Mezquitic, en donde es necesario construir una presa derivadora con su red de laterales y secundarios para el regadío de las áreas de mayor potencial agrícola situadas en las partes bajas de la zona.

I;3 LOCALIZACION

El área del estudio se localizó en la parte norte del del estado de Jalisco, geográficamente la población de Mezquitic se sitúa a los 22°31' de latitud norte y a 103°46' de longitud oeste de G. con una altura de 1743 mts. S.N.M. y a 20 Km. aguas abajo de la boquilla, donde se inicia la posible zona de riego, que en dirección Norte-Sur, comprende una longitud de 14 Km. con anchura media de 6 Km.

Sus colindancias son; por el norte y oeste el estado de Zacatecas y al sur y sureste el municipio de Villa Hidalgo, Jalisco.

I;4 Aspectos Demográficos

El municipio de Mezquitic con superficie de 3,151.66 Kilómetros cuadrados tiene una población de 10,631 habitantes (censo de 1970). donde 5,264 son hombres, y 5367 - mujeres, lo que corresponde a una densidad de 3.37 habitantes por Kilómetro cuadrado. Su fuerza de trabajo se estimó en un 30% de la población total, aunque existe un alto grado de subocupación donde difícilmente se utiliza el 10% en un período de 90 días efectivos al año. El censo informa 2,246 viviendas que alojan por término medio 4.73 personas que representa el número de miembros que integra cada familia. Sus elementos étnicos los constituyen mestizos e indios Huicholes.

I.5 SALUBRIDAD.

Puede considerarse precaria, con frecuencia la población se vé atacada por infecciones gastrointestinales, -- estados gripales, paludismo y aún la viruela y tuberculo_ sis, los servicios médicos son deficientes.

I.6 Educación

En el municipio existen 13 escuelas con un total de - 770 alumnos. La población escolar es de 2,320 educandos - por lo tanto carecen de ella el 67%. Funcionan dos escue_ las de instrucción primaria, una vespertina sostenida por cooperación y un centro de promoción agropecuario del -- Centro Nacional Indegenista, para aborígenes de la región y de otros lugares de la república.

I.7 INFRAESTRUCTURA

I.7.1 Agua potable y alcantarillado

La única población dotada de agua potable y al_ cantarillado es Mezquitic.

I.7.2 Electrificación

Como en todas las cabeceras municipales de la región norte de jalisco, Mezquitic cuenta con los ser_ vicios de energía eléctrica para el alumbrado público y domestico.

I.7.3 Comunicaciones

No hay comunicación directa con la Capital del estado. En la zona se transita por brechas a huejuquilla el alto, monte escobedo, colotlán, etc. El principal -

medio de comunicación vial con el resto del país lo constituye la carretera asfaltada Zacatecas-Mal paso-Jerez - huejucar, en un trayecto de 92 Km. con desviación en este último punto por 32 Km. de terracería, hasta la población de Monte Escobedo, de donde finalmente se entronca con un camino transitable solo en tiempo de secas y con longitud de 28 Km. para llegar al poblado de Mezquitic. Se cuenta con camiones de pasajeros de 2da. clase. y vehículos particulares de fleteros y pasaje que pueden dar servicio - previo arreglos convencionales.

La cabecera municipal dispone del servicio de correo y radio telefonía con horarios especiales.

La transportación más rápida y efectiva, aunque cara es el servicio aéreo, que aprovecha las pistas diseminadas en los principales poblados, cuyas avionetas de alquiler ó particulares eventualmente aterrizan en la pista aérea de Mezquitic.

CAPITULO II

II.1 CLIMATOLOGIA

No se cuenta con observaciones meteorológicas de la zona, sin embargo, para el análisis de las condiciones climáticas se utilizan los registrados de 1946-1963, de la estación climatológica más próxima en Huejuquilla el Alto, Jal., cuyas condiciones semejantes a las de Mezquitic, como puede apreciarse en la carta de climas del Anexo 1, y en el mapa de precipitación media anual del Estado de Jalisco Anexo 2.

II.1.1. Clasificación del Clima

De acuerdo al sistema de C.W. Thornthwaite, modificado para las condiciones del país por Alfonso Contreras Arias, el clima de la región es el C (oip) B', (a), que se define como: semiseco, en otoño e invierno y primavera secos; semicálido y sin cambio térmico invernal bien definido.

Según el sistema de W. Koepen, la provincia climática se identifica por la fórmula BSWH.

Semi-árido con lluvias de verano y temperatura media anual mayor de 18°C.

II.1.2. Temperatura

Predomina la temperatura media anual de 20.6°C con oscilación -

de 14.5°C. Las máximas medias son de 27.8°C y las extremas de -- 41.5°C se han registrado en el mes de mayo. Las temperaturas míni mas medias son de 13.3°C con mínimas extremas de 8.0°C que suelen presentarse en enero.

Los meses más calientas son de abril a principios de octubre - particularmente mayo y junio, en tanto que los más frios son diciembre y enero.

II.1.3 Precipitación Pluvial .

Las precipitaciones media anual es de 669.3 mm. El 88% de -- las lluvias se registran de la tercera decena de junio a principios de oc tubre; julio y agosto son los meses más lluviosos y el 12% restante es - más frecuente en diciembre y enero. La precipitación máxima mensual de 347 mm. se ha registrado en agosto y a veces en el mes de septiem-- bre las lluvias son nulas, de ahí la necesidad del riego en este período que es crítico para los cultivos alimenticios.

II.1.4. Vientos

Los vientos manifiestan diferentes direcciones durante el año. - En el verano son del este, en el otoño del oeste, en el invierno del norte y sur-oeste, en tanto que en la primavera predominan los del norte, noreste y sur-oeste, Las velocidades registradas son de 8 Km./hora - y en algunos casos varían de 8 a 14 Km./ hora.

II.1.4.2. Heladas

Se registran en promedio 9.9 heladas en los meses de noviembre a febrero, con mayor incidencia en diciembre y enero, cuando las temperaturas de 12° y 11°, respectivamente.

II.1.4.3. Granizadas

Son escasas, registrándose de 1 a 2 al año como máximo con mayor incidencia durante junio y agosto.

II.1.4.4. Luminosidad

Se han registrado en promedio 205.5 días despejados al año con un máximo que varía hasta 225 días de los meses más secos. Los nublados corresponden en promedio a 58.4 días principalmente en la época de lluvias, aunque se han registrado hasta 141 días con mayor incidencia en julio y agosto.

II.2 CUBIERTA VEGETAL

La vegetación nativa predominante en la región ha sido clasificada como "matorral-pastizal-crasicaule".

Se alternan e intrusionan las típicas nopaleras, cactáceas del género *Opuntia*, dominando laderas, lomeríos y cerros de topografía escarpada; mezquites (*Prosopis juliflora*), Huizaches (*Acacia tortuosa*), y

pastizales (como *Andropogon* y *Bouteloua*), con predominancia en abanicos aluviales, mesetas y planicies. En las serranías y lomeríos circundantes del área el Pino y el Roble, mientras que en las tierras de labor predominan las plantas herbáceas como la aceitilla, quelite, --- gordo-lobo, abrojo, etc.

II.3 GEOLOGIA

La región estudiada que se ubica en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, queda enclavada en el Geoanticlinal Mexicano y áreas transicionales de la Mesa Central, cuyas formaciones geológicas pertenecen a diferentes épocas .

La cadena montañosa circundante de las serranías de Huejuquilla, Monte Escobedo y Bolaños, están formadas por materiales volcánicos del Cenozoico Medio, con abundantes derrames ígneos entre los que predominan rocas basálticas, andesitas y riolitas, así como tobas de composición variable.

Las emisiones cineríticas en esta región fueron particularmente intensas durante esta época, cubriendo grandes extensiones, con gran cantidad de sedimentos en las planicies y cañadas. En el área estudiada se identifican terrazas y peníplanos, rocas sedimentarias, probablemente areniscas compactadas de materiales depositados en un nivel inferior, producto de la desintegración de andesitas y basaltos de las partes altas. En las planicies bajas y terrazas altas se identifican ro--

cas sedimentarias del tipo de calizas, que presentan erosión "lagu-
nada" típica de regiones semi-áridas.

II.4 HIDROLOGIA

La corriente principal que cruza en toda su extensión longitudinal, con dirección norte-sur el area estudiada es el Río Mezquitic, prolongación del cauce que inicialmente se denomina Río Valparaiso. Esta corriente junto con el Río Colotlán, que se une aguas abajo, son los principales formadores del Río Bolaños, afluente importante del Río Santiago por su margen derecha.

Desde el punto de vista hidrográfico esta región pertenece a la cuenca general del Río Santiago, sub-cuenca del Río Bolaños, con una superficie total drenada de 14,809 Km², en tanto que la cuenca tributaria del Río Valparaiso, medida hasta la estación hidrométrica La Florida, Zac., comprende una superficie de 1,823 Km². estimándose un area total hasta la presa derivadora de la zona de riego en Mezquitic de 2,250 Km².

Para informar en forma estimativa el régimen del Río Mezquitic, -- se utilizan los datos hidrométricos registrados en la Estación La Florida, -- Zac., con un período de observación de 1954-1962 consignados en el Anexo 5

La corriente estudiada registra un volúmen anual promedio de - - - -
46,618 millones de m³. con máximos de 110,456 y mínimos de 5,074, siendo la época de máximas avenidas en el mes de agosto con estiaje crítico en mayo.

Los gastos medios en $m^3./seg.$ varían de 3.5 a 1.161. Sus gastos extremos en el período de observaciones indican avenidas máximas de $243 m^3./seg.$, como la del 8 de agosto de 1960, con velocidad de $3.007 m/seg.$, contrastando con un mínimo de $0.005 m^3./seg.$ el 22 de abril de 1961.

Los datos de los registros sobre sólidos en suspensión de dos años, informan promedios anuales de $389,681 m^3.$ de azolve en $31,934$ millones de $m^3.$ de agua, lo que representa el 1.22%. De acuerdo con los análisis mensuales se destaca la influencia determinante de las lluvias torrenciales del período de lluvias que erosionan áreas desprovistas de vegetación.

Localmente el Río Mezquitic recibe las aportaciones de aguas broncas de numerosos arroyos que descienden torrencialmente de los cerros circunvecinos formando profundos cauces y ahondando barrancos que cruzan transversalmente el área estudiada. Entre los principales se pueden citar los arroyos de Aguamilpa, La Ordeña, Los Tepehuajes, Las Canoas, San Francisco y Las Sandías.

Los niveles freáticos varían de 1.50 a 3 m. en los márgenes del río; en tanto en las terrazas inmediatas no llegan a alcanzar entre 4.5 y 6 m. Existe además un manantial a inmediaciones de Mezquitic que satisface las necesidades del consumo doméstico.

Con respecto a las aguas del subsuelo no se han realizado estu--

dios confiables que proporcionen información precisa.

C A P I T U L O I I I

SUELOS

III.1 GENERALIDADES

El estudio agrológico comprende dos aspectos fundamentales: la orientación del criterio evaluatorio desde el punto de vista económico-social y la evaluación de alternativas y factibilidades para la planeación y ejecución de las obras de riego indicadas en el proyecto.

En forma preferente, la investigación se realiza para informar las características edafológicas e hidrodinámicas de los suelos agrupándolos en series como se indica en el plano correspondiente del Anexo No. III-B, escala 1:20 000, el que fué elaborado por foto-interpretación con verificación de campo.

Al efectuar el estudio sobre delimitación de series simultáneamente se procedió a definir las clases de suelos con fines de riego, como se informa en el "Plano de Clasificación Agrológica" Anexo No. III-C, del cual se hablará más adelante.

El area estudiada domina una superficie de 7,961 has., dos veces mayor a la zona de riego en proyecto, que es de 3,500 has. Esto permitirá seleccionar las mejores tierras para incrementar los beneficios y hacer factibles las inversiones necesarias en la promoción del desarrollo de esta zona.

III.2 . FISIOGRAFIA

El valle estudiado circundado de cerros y montañas, constituye fisiográficamente una cañada de topografía accidentada, en la que destacan terrazas y mesetas de diferentes épocas y procesos geológicos, que dan origen a suelos aluviales y coluviales en diferentes grado de evolución, como consecuencia del intemperismo -- constante.

El valle se inicia en un estrechamiento o puerto por donde atraviesa el Río Mezquitic, el que se va ensanchando en dirección Norte-Sur. En el sentido de la corriente y por ambas márgenes, el valle va ampliándose en forma irregular de 1.5 a 2.5 Km. quedando limitado por lomeríos y mesetas, hasta llegar a su máxima amplitud en la parte central en los poblados del Totuate y Nostic, para estrecharse finalmente a los 12 Km. de longitud por verdaderos acantilados.

El area es de topografía muy irregular. En la parte central predominan áreas planas o ligeramente onduladas con pendientes de 1% a 3%; en las zona intermedia son frecuentes los lomeríos y mesetas con pendientes hasta del 12% , en tanto que en las faldas cerriles las pendientes son del 20% o mayores. La gran cantidad de arroyos tributarios y torrenteras que descienden de los cerros circunvecinos sin control, originan una intensa erosión y con-

figuran en forma muy especial el área estudiada.

III.3 GEOMORFOLOGIA

Las condiciones geomórficas de la región son de naturaleza reciente. Las formas de relieve de segundo orden se manifiestan en forma de bloques sujetos al proceso erosivo en tanto que las formas de relieve alteradas, manifiestan los tres efectos de: erosión, arrastre aluvial y deposición, de donde se van originando los valles, colinas, lomeríos y mesetas, abanicos aluviales y vegas, que han permitido definir a cinco series representativas de suelos como son:

11. Serie Mezquitic: identificada por lomeríos y mesetas.
24. Serie la Ordeña: de naturaleza mixta, aluvial e insitu con abanicos aluviales.
39. Serie Bolaños: vegas deposicionales.
41. Serie Hornitos: colinas, lomeríos y montañas.
56. Serie Tacuitapa: colinas y valles.

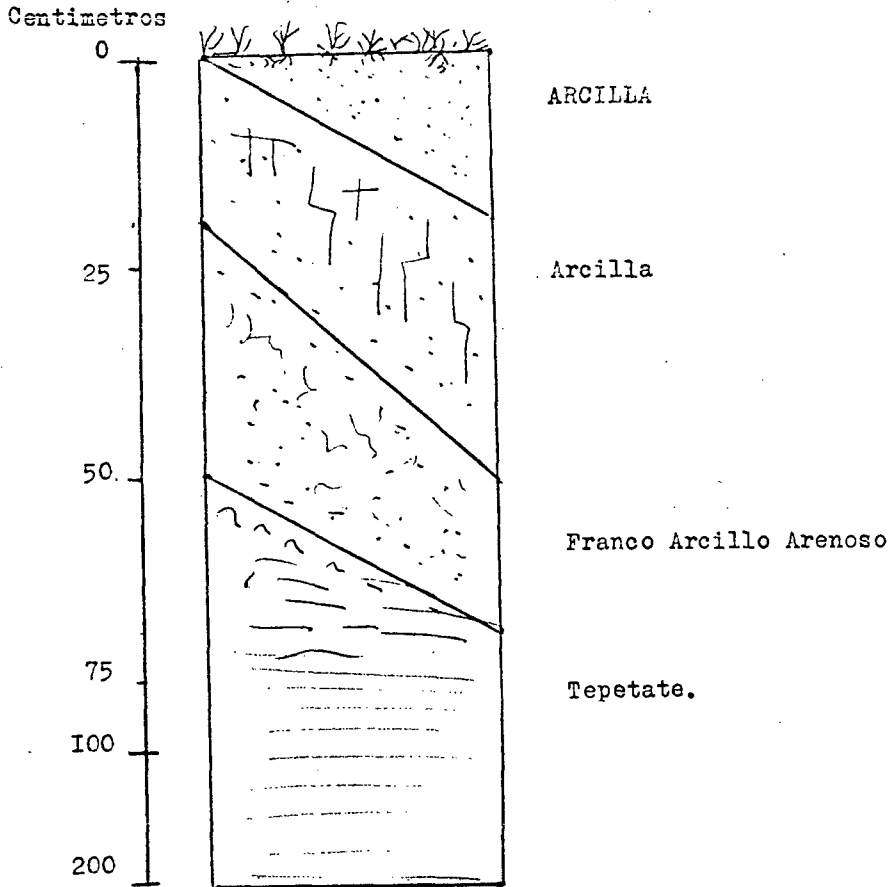
De acuerdo con la clasificación zonal de los suelos, se clasifica dentro del gran grupo de los Chesnut o Castaños de acuerdo con la clasificación de Docuchaiev. La clasificación más reciente de la FAO/UNESCO los considera como Kastanozen Lúvicos y Luvisoles crónicos.

Las características edafológicas que corresponden a las series

SERIE MESQUITIC

esta serie representa el 27 % de los
suelos estudiados (2,150-20-00 Ha.)

"Perfil Representativo"



de suelos antes mencionados, se describen a continuación.

III.4. SERIE MEZQUITIC

III.4.1. GENERALIDADES

La serie Mezquitic, representada en el Plano de suelos con el No. 11, comprende una superficie de 2,150.20 has. o sea el -- 27% de la superficie total estudiada. Se localiza en áreas de mesetas y lomeríos bajos de topografía plana ondulada, con pendientes - dominantes de 3 a más de 12%. Se clasifican como suelos de 2a. a 4a. clases, por los factores : relieve, pendiente y profundidad del estrato impermeable (tepetate).

III.4.2. CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA SERIE

La serie Mezquitic se caracteriza por un perfil que a profundidad variable presenta una toba sedimentaria (tepetate), compactada e impermeable, de color grisáceo, sobre la cual descansa un material de textura arcillosa, de color variable del café rojizo claro - al oscuro conforme profundiza el horizonte, volviéndose más claro en la transición con el Horizonte B₂ en donde se intensifica la presencia de Ca CO₃.

III.4.3. ORIGEN, MODO DE FORMACION Y DESARROLLO

La intemperización físico-química y biológica del material -- madre ha dado origen a la formación de estos suelos, cuyo perfil - está constituido de materiales arcillosos y calizos. Por el desarro

llo del perfil sus suelos in-maturum.

III.4.4. MORFOLOGIA

Horizonte A.- de 0 a 20 cms. Textura de arcilla, de color café rojizo en seco, y café rojizo oscuro en húmedo; estructura prismática media y consistencia ligeramente dura (adhesivo y plástica). Presenta gran cantidad de microporos y permite la penetración de las raíces.

Horizonte A2.- De 20 a 50 cms. Textura arcillosa, de color café rojizo muy oscuro en seco; estructura columnar, consistencia dura, poca permeabilidad.

Horizonte B1.- De 50 a 70 cms. Textura arcillosa, estructura columnar, consistencia dura, poco poroso y permeable; el color en seco es café y en húmedo café oscuro. Se observan procesos de eluvación y iluviación de materiales finos y cal.

Horizonte C1.- De 70 a 155 cms. De color café oscuro en seco y café, en húmedo, Texturas franca-arcillo-arenosa; estructura prismática, consistencia ligeramente dura, poco permeable. Hay acumulación de CaCO_3 que se incrementa notablemente al llegar a la toba subyacente.

Horizonte C2.- De 155 a 200 cms. Es una roca sedimentaria (tepetate), de consistencia dura e impermeable.

III.4.5. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS DE LA- BORATORIO

a) Análisis Físico

Los suelos de esta serie presenta en su perfil hasta una profundidad media de 70 cms., porcientos elevados de arcilla con una estructura poco favorable para un desarrollo radicular de las plantas.

b) Análisis Químico

La reacción del suelo (pH). hasta los 50 cms. es neutra . De los 50 cms. en adelante el pH. es más alcalino llegando a 8.0 unidades en el horizonte inferior.

Nutrientes. El contenido de nitrógeno no es bajo, el de fósforo es medio y son altos en calcio, potasio y magnesio . No hay problema de sales.

III.4.6. CAPACIDAD DE USO Y RECOMENDACIONES

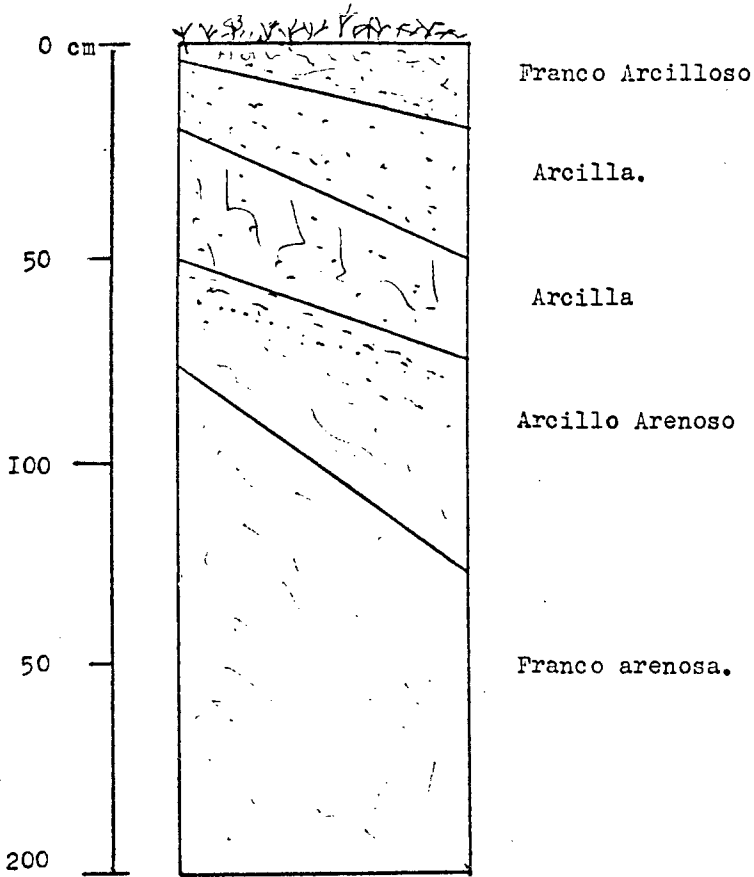
Estos son suelos agrícolas que requieren de materia orgánica- (MO), de una adecuada nivelación. El drenaje es eficiente, pero deben desarrollarse prácticas, para la conservación del suelo y el agua. En el aspecto de fertilización deberán aplicarse fórmulas balanceadas nitrógeno y fosforo. Son propios para los cultivos de sorgo, frijol, --chile, maíz y frutales como guayabo, perón y durazno.

III.5. SERIE LA ORDEÑA

SERIE LA ORDEÑA

Esta serie representa el 10.4% de la superficie estudiada (831-20-00 ha.)

Perfil Representativo



III.5.1. GENERALIDADES

Los suelos de la serie la Ordeña, se localizan en áreas adyacentes a los suelos aluviales que limitan al Río Bolaños. Comprenden una superficie de 831.20 has. que representan el 10.4% del area estudiada; son de relieve menos accidentado y de pendientes suaves, por lo que se consideran de mayor potencialidad para fines agrícolas.

III.5.2. CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA SERIE

La característica que distingue a estos suelos es un horizonte de textura arcillosa hasta los 125 cms. de profundidad, que descansa sobre un horizonte de textura gruesa (franco-arenoso), no estructurado.

III.5.3. ORIGEN, MODO DE FORMACION Y GRADO DE DESARROLLO.

Los suelos de esta serie se han desarrollado de las tobas formadas por sedimentos piroclásticos, cuyas rocas preexistentes son la andesita, Riolita y Basalto. Se modo de formación es aluvial e insitu, debido a la desintegración del material madre en el propio lugar como aportaciones aluviales de las partes altas. Por efecto de la intemperización físico-químico-biológica, el desarrollo del perfil es moderado con una edafización más acentuada hasta los 80 cms. En estratos más profundos aparecen partículas minerales de mayor tamaño se consideran como suelos Semi-maturum.

III.5.4. DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Perfil profundo, con drenaje medio, de color gris y gris --- negro. La estructura es columnar hasta los 50 cms. con partículas finas fuertemente agregadas y de estructura débil. A mayor profundidad de los 80 cms. presente un horizonte B2. con iluviaciones de calcio que da reacción fuerte con el ácido clorhídrico diluido y también con la fenolftaleína. La abundancia de las raíces es normal en los dos primeros horizontes, decreciendo en número conforme se avanza en profundidad.

Horizonte A.- De 0 a 18 cms. de color gris oscuro - - - - (5 y r 3/1), en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), en húmedo. Textura franco arcillosa, estructura granular, consistencia blanda, porosidad media, drenaje moderado y con buena penetración de raíces.

Horizonte A2.- De 18 a 50 cms. De color negro - - - - - (5 YR 1.7/1), en seco y negro oscuro (7.5 YR 2/1) en húmedo. Textura de arcilla, estructura columnar, consistencia dura, porosa y poca permeabilidad, con abundantes raíces .

Horizonte B1.- De 50 a 80 cms. De color gris oscuro - - - - (10 YR 3/1), en seco, negro (5 YR 2/1), en húmedo, arcilloso de estructura columnar , consistencia dura, poco poroso y de escasa permeabilidad, con pocas raíces.

Horizonte B2.- De 80 a 125 cms. De color pardo oscuro (10 YR 3/3), en seco y pardo muy oscuro (7.5 YR 4/2), en húmedo, arcilla arenosa, estructura laminar fina, consistencia ligeramente dura, porosidad y permeabilidad media, no se observan raíces, reacciona fuertemente con el HCl y la fenolftaleína.

Horizonte C.- De 125 a 200 cms. De color pardo - - - (7,5 YR 4/3), en seco y pardo muy oscuro (7.5 YR 2/3), en húmedo; franco arenoso, no estructurado, consistencia suelta, poroso, permeable y de buen drenaje. No se observan raíces, abunda la grava.

III.5.5. INTERPRETACION DE ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Análisis Físicos

Estos suelos presentan hasta la profundida de 80 cms. una textura de arcilla compactada que restringe el libre movimiento del agua hacia los horizontes inferiores. De los 80 a los 125 se tiene un horizonte arenoso de consistencia ligeramente dura con depósitos de CaCO_3 eluviada de los horizontes superiores. Estos suelos contienen tepetate como material subyacente que puede presentarse desde la superficie hasta los 200 cms. el cual es impermeable de consistencia dura y compactada.

Análisis Químicos

La reacción del suelo (pH), varía de 7.1 - 7.4 unidades --

en los primeros 50 cms. de profundida y después cambia hasta 8.3 en los horizontes inferiores.

Fertilizantes

Hay deficiencia de nitrógeno y de magnesio, el contenido de fósforo es medio y son altos en potasio.

AREAS AFECTADAS POR SALINIDAD

No hay problemas de sales en los primeros 50 cms. de espesor del suelo . En los horizontes B1 y B2 se observa una reacción que varía de débil a fuerte a la fenolftaleína debido a la presencia de Na_2CO_3 que puede incrementarse en el futuro según las características de las aguas de riego y condiciones de drenaje de los suelos .

III.5.6. CAPACIDAD DE USO Y RECOMENDACIONES

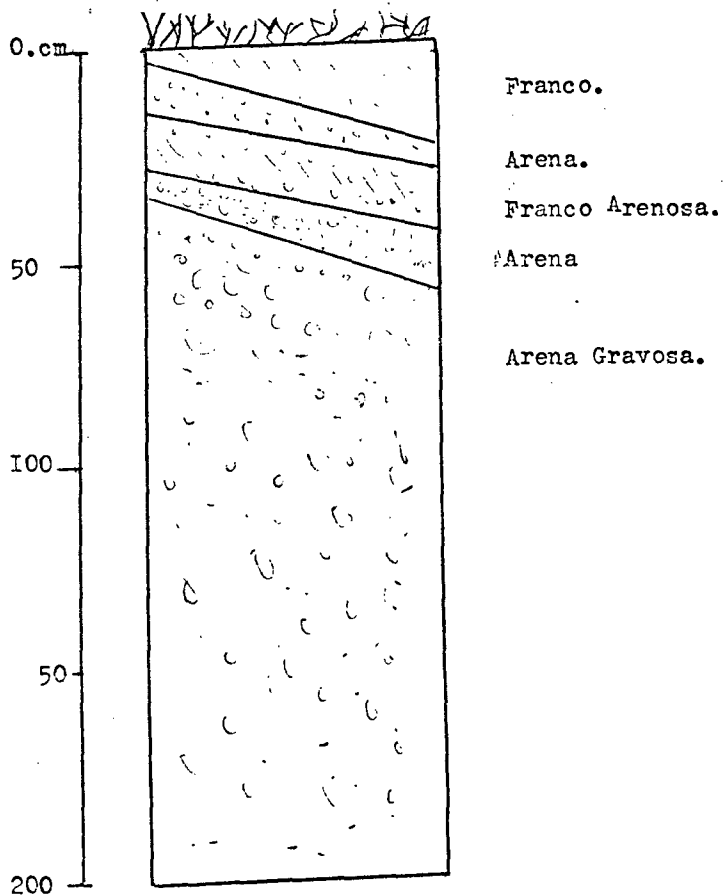
Por las condiciones edafológicas descritas, estos suelos son aptos para la agricultura, bajo las siguientes condiciones.

- a) Es indispensable incorporar materia orgánica al suelo con el fin de mejorar su estructura, consistencia, capilaridad y porosidad, que favorecerá las condiciones de drenaje interno, y la retención adecuada del agua.
- b) La dosificación de nutrientes a base de nitrógeno y fósforo, según las necesidades del cultivo y humedad dis-

SERIE BOLAÑOS

Esta serie representa el 5.2% de la superficie estudiada (4II-20-00) hectareas.

Perfil representativo



ponible.

- c) Mejorar el drenaje en los suelos de pendientes menores del 1% para evitar el ensalitramiento por los altos contenidos de Na_2CO_3 que empiezan a afectar los horizontes inferiores.
- d) Promover el uso eficiente del agua a nivel parcelario y evitar la erosión en los suelos.
- e) Los cultivos recomendables para estos suelos son el sorgo, frijol, chile, maíz y huertos frutícolas después de mejorar sus condiciones de drenaje.

III.6 SERIE BOLAÑOS

III.6.1. GENERALIDADES

Los suelos de esta serie representados en el plano con el número 39, se localizan en las vegas y meandros formados por los arrastres de las corrientes estacionales que en forma incontrolada desfogon a los Ríos Mezquitic y Bolaños. Domina una superficie de 411.20 has. que representa el 5.2 de la superficie estudiada.

III.6.2. CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA SERIE

Los suelos son de texturas gruesas y franco-arenosas en sus horizontes superiores hasta los 57 cms. que reposan en estratos de cantos rodados, arena y grava. Sus pendientes son suaves, menores del 3%, orientadas hacia el centro del cauce principal. La coloración

varía del pardo grisáceo al café blanquizco.

III.6.3. ORIGEN, MODO DE FORMACION Y DESARROLLO DEL PERFIL

Suelos de origen fluviogénico, aportados por las corrientes hidrográfica del area . Están constituídos por materiales de desintegración de las rocas (andesitas, riolitas, basaltos y tobas), que predominan en la parte superior de la cuenca hidrográfica, - A los suelos derivados de estos materiales se les considera como de s lum crudum.

III.6.4. DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

El perfil representativo de esta serie fué descrito en la - márgen izquierda del Río Mezquitic, a inmediaciones del poblado - del mismo nombre, y al sureste del poblado del Noztic, sobre la - márgen derecha del cauce citado y a la izquierda del Arroyo La -- Ordeña.

Horizonte C 1.- De 0 a 17 cms. De color pardo grisáceo (10 YR 5/2), en seco y pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2), en -- húmedo . Textura franca; estructura migajosa, no adhesivo ni --- plástico; poroso, permeable, con buen drenaje y abundantes raíces, reacción nula al HCl y a la fenolftaleína.

Horizonte C 2.- De 17 a 22 cms. De color pardo amari-- llento claro (10 YR 6/4), en seco y pardo amarillento oscuro ----

(10 YR 4/4), en húmedo, de textura arenosa, no estructurado, - consistencia suelta , muy poroso, y permeable, drenaje excesivo abundantes raíces finas y pocas medianas, con grava en poca cantidad y reacción nula al HCl y a la fenolftaleína.

Horizonte C 3 .- De 22 a 34 cms. De color pardo grisáceo (10 YR 5/2), en seco y pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en húmedo, de textura franco-arenosa, estructura migajosa, consistencia blanda, poroso y permeable con drenaje eficiente, pocas raíces y contenido escaso de grava media; no hay reacción al HCl ni a la fenolftaleína.

Horizonte C 4 .- De 34 a 57 cms. De color pardo (7.5 YR 4/3), en seco y pardo oscuro (7.5 YR 4/2), arenoso, no estructurado, muy poroso y permeable, con drenaje excesivo, escasas raíces, no presentándose gravas ni reacción al HCl ni a la fenolftaleína .

Horizonte C 5 .- De 57 a 200 cms. De color pardo (7.5 YR 4/3), en seco y pardo oscuro (7.5 YR 4/2), presencia de cantos rodados, arena, grava y quijarros, no estructurado, consistencia suelta, muy poroso y permeable. No se observan raíces - no hay reacción al HCl o a la fenolftaleína

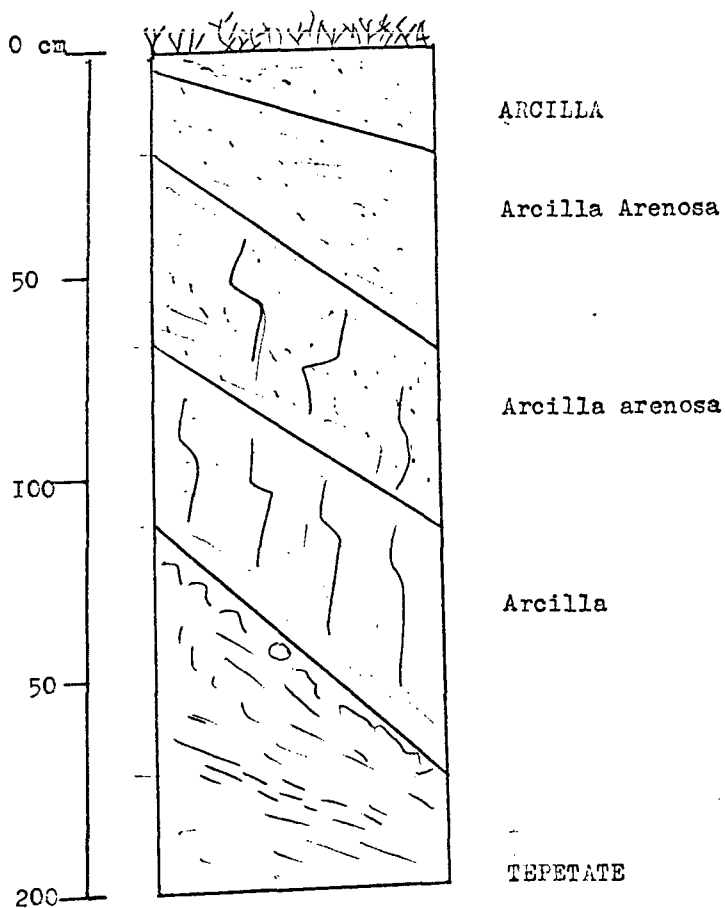
III.6.5. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS DE LABORATORIO

a).- Características físicas: el perfil de los suelos es

SERIE HORNITOS

Esta serie representa el 17.2 % de la superficie estudiada (1,369-60-00) Hectareas.

Perfil Representativo



de texturas gruesas, (franca, franca, arenosa y arena), lo que hace que su capacidad de retención de agua sea muy baja y se visualicen grandes pérdidas de conducción en el sistema de distribución del agua.

b). Condiciones químicas: Estos suelos son deficientes en N, P, K y Ca. con pH . neutros.

III.6.6. CAPACIDAD DE USO, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Estos suelos permiten el desarrollo de diferentes cultivos siempre que se incorpore materia orgánica , se apliquen fertilizantes y se den riegos ligeros pero frecuentes.

Los cultivos recomendables son la alfalfa, maíz, frijol, árboles frutales, los que deben regarse con un manejo adecuado del agua.

III.7 SERIE HORNITOS

III.7. 1. GENERALIDADES

Los suelos de la serie Hornitos se localizan en las laderas de los lomeríos que limitan a los valles que forman los arroyos tributarios del Río Bolaños. Las pendientes varían de 6 a 15% con buen drenaje superficial. Su color es pardo oscuro (10 YR 3/3), con textura de arcilla y estructura prismática. Estos suelos ocupan una superficie de 1,369.60 has. que repre-

sentan el 17.2 % de la superficie total estudiada. Su clasificación para el riego está afectada por los factores suelo y topografía.

III.7.2. CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA SERIE

Los suelos se caracterizan por un perfil de más de 2 metros de profundidad y textura de arcilla o arcillo-arenosa; de estructura prismática y de color gris pardo claro (2.5 y 6/2).

III.7.3. ORIGEN, MODO DE FORMACION Y GRADO DE DESARROLLO

En el área estudiada se identifican los materiales de tobas, andesitas, riolitas y basaltos, los que por intemperización han dado origen a los suelos de esta serie de carácter in-situ y con grado de intemperización

III.7.4. DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Horizonte A1.- De 0 a 20 cms. De color pardo grisáceo muy obscuro (1.0 YR 3/3), en seco, textura arcillosa, estructura prismática, consistencia dura. Abundan los microporos, de permeabilidad y drenaje moderados; abundantes raíces gruesas y finas, así como gravas de diferentes diámetros repartidas en todo su espesor con pequeños granos de cuarzo. No presentan reacciones al HCl ni a la fenolftaleína.

Horizonte A-2.- De 20 a 70 cms. De color gris pardoso claro (2.5 YR 6/2), en seco y pardo obscuro (7.5 YR 3/3), en húmedo;

textura de arcilla arenosa; estructura prismática, consistencia dura, poroso con abundantes microporos, su permeabilidad y drenaje es moderado, abundantes raíces gruesas en todo el horizonte, así como grava con piedras angulosas, reacción nula a la fenolftaleína y el ácido clorhídrico.

Horizonte B-1.- De 70 a 110 cms. De color pardo grisáceo (2.5 YR 5/2), en seco y pardo (7.5 YR 5/2), en húmedo, textura de arcilla arenosa; estructura prismática fina; consistencia dura, ligeramente compactado, porosidad y permeabilidad media, drenaje deficiente, raíces escasas u gruesas; abundante grava media y piedras, no hay reacción al HCl ni a la fenolftaleína.

Horizonte B-2.- De 110 a 170 cms. De color gris pardo (7.5 YR 5/2), en húmedo, textura arcillo-arenosa, estructura prismática fina, consistencia dura, porosidad y permeabilidad media, drenaje deficiente por lo compacto del horizonte; no hay presencia de raíces, abundante cantidad de piedras, la reacción al HCl y la fenolftaleína es débil.

Horizonte B-3.- De 170 a 200 cms. De color pardo moderado (7.5 YR 5/3), en seco y gris rosado (7.5 YR 7/2), en húmedo, estructura prismática, consistencia dura; porosidad media, con predominio de microporos, permeabilidad y drenaje deficientes por lo compacto del horizonte, no se observan raíces, la reacción al ácido clorhídrico es nula y a la fenolftaleína es moderada.

III.7.5 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS DE LABORATORIO

a) Análisis físico

Los suelos de esta serie son de textura arcillosa y arcillo-arenosa; de consistencia dura, densidad aparente reducida y baja retención de humedad, debido a su grado moderado de compactación .

b) Análisis Químico

Sus suelos deficientes en nitrógeno, fósforo y manganeso , de contenido medio en calcio y altos en potasio y magnesio . No hay problema de salinidad y los pHs varían de 7.1 a 6.9 unidades, en los horizontes superficiales, aumentando hasta 8.3 a profundidades mayores de los 70 cms .

III.7.6. CARACTERISTICAS EDAFOLOGICAS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El perfil de los suelos de esta serie son de textura arcilloso y de consistencia dura, poco poroso y permeable; medianamente compacto circunstancia que hace necesaria la incorporación de materia orgánica , las labores profundas, y un manejo adecuado del suelo y del agua. Los cultivos recomendables para los suelos de esta serie son el sorgo, maíz, chile, frijol y frutales con la fertilización adecuada para cada una de ellos .

III.8. SERIE TACUITAPA

III. 8. 1. GENERALIDADES

Los suelos de la serie Tacuitapa se localizan en mesetas y lomeríos, son de topografía de relieve plano y ligeramente ondulado, con pendientes de 3 a 8 % , el suelo superficial es de color pardo (7.5 YR 4/3), y de textura arcillo-arenosa, estructura granular y consistencia ligeramente dura. Los suelos de esta serie comprenden una superficie de 3,19920 ha. que representa el 42.4% del total del área estudiada; en forma aislada se cultiva maíz, frijol y calabaza.

III.8. 2 . CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DE LA SERIE

Estos suelos son de un perfil con un horizonte de color pardo claro en (7.5 YR 6/4), de estructura columnar, consistencia dura, que descansa sobre un horizonte B₁ de color amarillo grisáceo (10 YR 6/6), de textura arcillo-arenosa, con una reacción débil al ácido clorhídrico y fuerte a la fenolftaleína. La presencia de carbonatos de calcio y de sodio en los horizontes B₁, B₂ y C provienen de los minerales que han dado origen a estos suelos in-situ como la toba (basáltica y andesítica) y plagioclasa (silicato de sodio calcio, aluminio).

III. 8. 3. ORIGEN, MODO DE FORMACION Y GRADO DE DESARROLLO

Las rocas que por intemperización dieron origen a estos sue-

los insitu son las piroclásticas (tobas, andesíticas y basálticas), andesitas y basaltos. Por su grado de intemperización se consideran como suelos de solum semi-crudum.

III. 8. 4. DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Los suelos de esta serie muestran un perfil donde el material madre (toba) se localiza desde pocos centímetros hasta cerca de los 200 cms. de profundidad y su coloración varía del pardo al pardo-amarillento oscuro y, de consistencia dura, porosidad media y medianamente permeable.

III. 8. 5. DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte A1.- De 0 a 40 cms. De color pardo (7.5 YR 4/3), en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4), en húmedo, de textura franco-arcillo-arenosa, estructura granular media, consistencia en seco ligeramente dura, con porosidad media de (diámetros medianos), permeabilidad y drenaje medios, raíces gruesas y pequeñas en abundancia.

Se presentan abundantes gravas y piedras distribuidas en el horizonte. La reacción al ácido clorhídrico y a la fenolftaleína es nula, pH de 6.5.

Horizonte A-2.- De 40 a 70 cms. De color pardo oscuro (7.5 YR 6/4), en seco y negro parduzco (7.5 YR 3/2), en húmedo textura arcillosa; Estructura columnar fina y consistencia dura, modera-

damente poroso, de permeabilidad media y drenaje regular. Se presentan pocas raíces gruesas y poca grava y piedra. La reacción al ácido clorhídrico y a la fenolftaleína es nula.

Horizonte B-2.- De 70 a 105 cms. De color amarillo pardo (10 YR 6/6) en seco y pardo-amarillento claro (10 YR 6/4) en húmedo, textura arcillo-arenosa y estructura prismática fina, consistencia ligeramente dura, porosidad y permeabilidad media, drenaje regular y muy escasas raíces, no hay grava ni piedras, la reacción al ácido clorhídrico y a la fenolftaleína es débil.

Horizonte B-3.- De 105 a 140 cms. De color pardo (10 YR 5/3) en seco, pardo-grisáceo oscuro (10 YR 4/2), en húmedo, textura franco-arenosa, estructura granular media y de consistencia ligeramente dura, con porosidad y permeabilidad medias, drenaje regular. no se observan raíces ni grava, la reacción al HCl es débil y a la fenolftaleína es fuerte.

Este horizonte como el B₁, contienen CaCO₃ y Na₂CO₃ provenientes del material madre andesítico y basáltico, junto con otros materiales como la plagioclosa y augita.

Horizonte C.- De 140 a 200 cms. De color pardo-amarillento oscuro (10 YR 2/1) en seco y de tonalidades más o menos negruzcas en húmedo, este horizonte es el material madre tepetatoso, compactado, poco poroso y escasamente permeable.

III. 8. 6. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS

a) Análisis Físico

El perfil de estos suelos es elevado de arena y arcilla de consistencia dura y porosidad media. Requiere un manejo adecuado .

b) Análisis Químico

La fertilidad es moderada. Los contenidos de N. y P. son bajos, de contenido medio en Calcio y Manganeso, pero son altos en Potasio y Magnesio.

III. 8. 7. AREAS AFECTADAS POR SALINIDAD

El suelo superficial de la serie es normal, pero en los horizontes inferiores y material madre se observa la presencia de carbonato de sodio, características que deben considerarse para su manejo en condiciones de riego.

III. 8. 8. CARACTERISTICAS EDAFOLOGICAS

Por sus características topográficas y condiciones físicas y químicas, estos suelos pueden ser aptos para la agricultura. Requieren condiciones de materia orgánica, rotación de cultivos, subsoleo, etc., con fines de mejorar la estructura, porosidad, permeabilidad, aumento de la capacidad de retención de húmedo, etc.

III. 8. 9. DRENAJE AGRICOLA .

Los suelos de esta serie por su contenido de Na_2CO_3 , en los horizontes inferiores indican la necesidad de drenaje particularmente en áreas con pendiente menor de 1% .

III. 9. 10 CULTIVOS Y FERTILIZACION

Los suelos permiten el desarrollo de una gran variedad de cultivos como el maíz, frijol, sorgo, caña de azúcar, frutales, siendo necesaria la fertilización según los cultivos por explotar.

III. 9. CLASIFICACION AGROLOGICA

Se registraron observaciones de las características físicas, químicas y biológicas de los suelos, y se establecieron sus interrelaciones con los demás factores ecológicos y con los factores (T) Topografía, (D) Drenaje, (S) Profundidad del perfil y sus características morfológicas. (A) Salinidad, o alcalinidad, (E) Erosión, (To) microtopografía referida a la uniformidad o irregularidad de la superficie del terreno, etc.

El mapa de clasificación de suelos que se anexa se elaboró al hacer el levantamiento del Plano de Suelos, utilizando el mismo sistema de fotointerpretación con pares estereoscópicos, al vaciar los datos en mosaicos aereofotográficos semi-compensados a escala 1:20,000, con verificaciones directas de campo.

El agrupamiento de áreas se hizo de acuerdo con la capa--

idad de uso potencial en cinco categorías de clasificación, cuya distribución es la siguiente:

1a. Clase.- Suelos sin restricciones para su explotación agrícola, adaptables con ventaja a la agricultura de riego. Las áreas de esta clase aparecen en el mapa de Clasificación de Suelos con el número 1 y de color azul.

2a. Clase.- Son suelos de calidad inferior a los anteriores por uno o más factores de demérito, los que pueden corregirse con facilidad. Potencialmente su capacidad productiva y adaptación de cultivos es buena, admiten con facilidad la práctica del riego, el uso de la maquinaria agrícola y la aplicación de prácticas adecuadas de manejo. Se identifica con el número 2, seguido de los factores de demérito y en el Plano aparecen de color verde.

3a. Clase.- Son las áreas de uso restringido por la intensidad de los factores negativos. Son de baja calidad agrícola, requieren obras de mejoramiento a nivel parcelario y manejo adecuado para su mejor aprovechamiento; permiten su incorporación al riego y puede elevarse su productividad con prácticas agronómicas adecuadas. Se identifican por el número en el Mapa, las iniciales de los factores de demérito, son las áreas de color amarillo.

4a. Clase.- Constituyen zonas de transición entre uso agrícola y pecuario debido a la presencia de factores negativos para una productividad agrícola en condiciones naturales; sin embargo,

pueden aprovecharse ventajosamente con obras de ingeniería agrícola y técnicas agronómicas para su explotación adecuada. Las fuertes -- inversiones son recuperables con cultivos remunerativos de mercado seguro como las plantaciones frutícolas o el establecimiento de pradederas cultivadas . Estas áreas pueden incorporarse al riego con se-
rias restricciones. Se identifican en el Plano con el número 4 segui-
do de sus factores que restringen su uso, son las áreas de color ro--
jo.

5a. Clase.- Sus superficies no agrícolas por sus pendientes
acentuadas y espesor reducido. Permiten el desarrollo de algunas --
partes y la vegetación forestal. No son aptos para el riego. En el ma-
pa aparecen con el número 5 con los factores que impiden su prove-
chamiento, son las áreas de color café .

La superficie clasificada se resume como sigue:

CATEGORIA	SUPERFICIE EN HAS.	%
Suelos de 1a. Clase	302.00	3.8
Suelos de 2a. Clase	1 364.20	17.1
Suelos de 3a. Clase	2 261.60	28.2
Suelos de 4a. Clase	2 352.80	29.7
Suelos de 5a. Clase	1 680.60	21.2
T o t a l :	7 961.20	100.0

Las tres primeras categorías predominan en la región central del va-

lle y se les dará preferencia para establecer el Distrito de Riego.





CAPITULO IV

IV.1 AGRICULTURA, SITUACION ACTUAL.

La limitación de recursos agrológicos y la falta de obras de -- infraestructura, principalmente caminos y obras de riego, así como la falta de asesoría técnica en la agricultura son las causas del subdesa-- rrollo en esta zona donde la productividad es escasa y precaria el nivel de subsistencia.

La actividad principal es la agricultura sujeta al sistema tradicio-- nalista, con todas sus características de subdesarrollo. El cultivo mas importante es el maíz de temporal, Solo o intercalado con frijol. Por iniciativa de los agricultores, se han realizado pruebas con sorgos de - grano en pequeñas áreas con resultados satisfactorios. Entre los fruta-- les destacan el mango, papayo, aguacate, naranjo, guayaba y limonero, que se explotan a nivel familiar.

Para cuantificar y valorar la producción agrícola actual se obtu-- vieron los costos de cultivo por ha. mediante encuestas de campo.

Las superficies cultivadas se estima-- ron por foto-interpretación e investigación directa.

En el cuadro No. IV. 1 se informan las plantas cultivadas, su-- superficies, recursos agrológicos empleados, valoración unitaria y produc-- ción total en el area del proyecto. A efecto de aprovechar al máximo -

la humedad disponible para preservar la fertilidad actual del suelo, se sigue el procedimiento tradicionalista de sembrar de año y vez, lo que hace descender a más del 50% el área cultivada y los ingresos del agricultor.

El valor bruto total de la producción agrícola se ha activado en la cantidad de \$822,850.00 lo que promediado entre el área cultivada - dá un promedio de \$549.00 por hectárea, dejando al agricultor un ingreso aproximado del 64% que representan \$351.00 por ha.

IV. 2 . GANADERIA, SITUACION ACTUAL

La explotación ganadera en la zona es una actividad complementaria a la agricultura y por su sistema tradicionalista muestra un estancamiento en su desarrollo. Entre los principales factores que han frenado esta actividad pueden mencionarse:

- a) El mal aprovechamiento de los recursos naturales.
- b) La falta de comunicaciones .
- c) La susticidad del ganado que debe mejorarse.
- d) Alimentación deficiente e inadecuada y falta de abrevaderos.
- e) Falta de control sanitario, asistencia técnica y créditos.

IV. 2. 1. INVENTARIO GANADERO

De acuerdo con la investigación de campo realizada en el área del proyecto, se tiene una población animal como sigue: bovinos 3,900 equinos 1,300 y porcinos 1,200 , referidos a cabezas de ganado pre--

dominando las razas corrientes.

Atención especial merece la explotación de bovinos , particularmente al desarrollar las obras proyectadas. De la población bovina el 6 % se dedica a la producción de carne, el 7 % es de raza pura Holstein, Suiza, Cebú y Herford, el 30% son de cruza heterogéneas sin metas definidas y el 63% restantes es de raza criolla.

El sistema de explotación es de carácter extensivo y de tipo familiar. A los animales se les alimenta con rastrojo de maíz y otros residuos de cosechas. Por desconocimiento de la técnica práticopecuaria no hay control sobre el uso adecuado de los agostaderos constituídos de pastos nativos como la grama china, diferente zacate como el popotan y triguillo complementado con el aprovechamiento de brotes tiernos de huisaches, mezquites y tepames. El coeficiente de agostadero por unidad animal se estima en 7 has. Existe un sobrepastoreo que perjudicaría al suelo y provocaría la extensión de las especies nativas más nutritivas lo que se refleja en el ganado flaco que con la escases de agua acentúa el coeficiente de mortalidad. Al escasear el pasto en los meses secos el ganado se remonta a la sierra de donde es bajado a Monte Escobedo lugar de embarque para los rastros de las poblaciones más importantes.

IV. 2. 2. INTRODUCCION DE CULTIVOS FORRAJEROS

Con la finalidad de impulsar la ganadería local se programa la

introducción de cultivos forrajeros como sigue:

- a) 100 has. de alfalfa en los mejores suelos de las series (Ordeña y Bolaños).
- b) 600 has. de sorgo de grano en los suelos de 3a. y 4a. clases en las series Mezquitic, Hornitos y Tacuitapa.
- c) 500 has. de sorgo forrajero en los suelos de 2a. y 3a. clases de las series Mezquitic y Tacuitapa. Se producirá semilla de pasto RODEX en una superficie de 300 has. de suelos de 3a. y 4a. clases de las series Mezquitic, Hornitos y Tacuitapa. La que aparte de producir semilla suficiente permitirá un aprovechamiento más intensivo y conservación del recurso suelo. Los cultivos forrajeros dominan 1,500 has. y producen un valor total en el área de 6'737,500 pesos, o sean una productividad por ha. de \$4,525.00, con un costo de producción total de \$4'412.300.00 que corresponde al 66% del valor producido para reportar finalmente una utilidad bruta total por estos conceptos de \$2'325,200.00 .

IV. 3. PLANEACION AGRICOLA

En función de los recursos disponibles de la realización de la obra en proyecto con la planeación agrícola se pretende encausar el aprovechamiento de los recursos agua-suelo-hombre, así como el me-

mejoramiento de su eficacia en el proceso productivo, para elevar su rentabilidad y elevar el nivel de vida de sus habitantes, con diversificación de fuentes de ingreso familiar. La proyección no es solo alcanzar autosuficiencia en cuanto a la producción agrícola, sino también aumentar la participación del área en la oferta tanto en el mercado estatal como nacional mediante una integración agropecuaria y agricultura intensiva. Unida a la realización de la obra de riego en proyecto se insistirá en tres aspectos fundamentales:

- a) Incorporación de la región con el resto del país.
- b) Disponibilidad de crédito.
- c) Asistencia técnica .

Solamente con esa perspectiva se pueden alcanzar las metas propuestas.

El plan agrícola propone la introducción e implantación de cultivos, adecuados al medio ecológico y adaptados a la capacidad de uso potencial de los recursos agrológicos, para fundamentar la selección de áreas y definir los costos de producción y metas de rendimientos, los cuales se presentan concentrados en el cuadro No. IV.3.2. que sintetiza la situación agrícola futura del area estudiada.

El cuadro antes mencionado considera en primer término 3 cultivos de explotación fundamental:

IV. 3. 1. Producción Frutícola.

IV. 3. 2. Producción de Cultivos Básicos

IV. 3. 3. Producción de plantas forrajeras.

IV. 3. 1. PRODUCCION FRUTICOLA

Comprenden huertos de durazno, mixtos con plantas de pera, manzana, membrillo, y en algunos casos mango, aguacate y vid, en los mejores suelos clasificados como de primera clase, principalmente de las series Ordeña y Bolaños. Para aprovechar la orografía ondulada con suelos de segunda clase de la serie Mezquitic y Hornitos, se proyectan plantaciones de guayaba. La viabilidad de este tipo de explotación se basa en los costos unitarios de producción y en los rendimientos, según datos que se adjuntan.

En conjunto la producción frutícola se programa para una superficie de 500 ha. que representan el 14% de la zona de riego en proyecto. Su producción se estima en \$7'969,000.00 al estabilizarse la producción después del sexto año, que dividido entre 500 ha. aporta una utilidad por ha. de \$ 16,000.00 pero que al deducirle los gastos de producción de \$3'316,000.00 o sea el 41% del valor producido, se tiene una utilidad bruta de \$4'653,000.00 que corresponde a \$9,600.00 por ha.

IV. 3. 2. PRODUCCION DE CULTIVOS BASICOS

En este concepto se considera la producción de cosechas para el consumo humano como son el maíz, frijol y chile el cual también

tiende a la comercialización. Se programa una superficie de - - -
1,500 ha. de las series Mezquitic, Hornitos y Tacuitapa. Los dos
primeros cultivos se sugieren en tierras clasificadas como de 2a. -
y 3a. clases; en tanto que el cultivo de chile se propone para la se
rie . La ordeña que son suelos de 2a. clase. Se estimó un valor
total

El plan agrícola propuesto en forma global reportaría un va--
lor bruto total de producción anual de \$23'386,750.00 a un costo to-
tal de \$12'539.738.00, originando una utilidad bruta total de : - - -
\$10'847.012.00, que dan una utilidad bruta por hectárea de \$3,099.

Es posible comparar las cifras anteriores con las estimacio-
nes de la producción agrícola actual. Se observan incrementos del
12 por 1, que permitirían descuentos de anualidades por concepto -
de inversiones en obras de infraestructura, mejoramiento parcelario
plantaciones, capital de trabajo. Sin embargo, las características -
orográficas impondrán problemas técnicos y encarecimiento en la ---
realización del proyecto.

IV. 4. DEMANDAS DE RIEGO

De acuerdo con las estimaciones hidrológicas, la cuenca del -
Río Valparaíso, Zac., dispone de un volúmen aproximado de - - - --
46'000,000 m³. para almacenamiento anual, sin embargo, debido a --
que las aguas serían conducidas por el mismo cause en un trayecto -

aproximado de 16 Km. se tendrán pérdidas por infiltraciones y --
aprovechamientos preferenciales que estimativamente disminuirían
ese volúmen en 16'000,000 m³. antes de llegar a la presa de de-
rivación que se pretende construir a 2Km. aguas arriba del pobla-
do de Mezquitic, lo que reportaría un volúmen disponible de: - - -
30'000,000 m³. De acuerdo con los datos preliminares del uso --
consuntivo por los cultivos programados, así como por el efecto -
de pérdidas deducibles, se requeriría una lámina bruta total de 80cm
o sea 8,000 m³. por ha. que unidas a la precipitación pluvial del -
area, serían suficientes para satisfacer las demandas del plan agrí-
cola programado. En realidad esto puede mejorarse al adoptar --
mejor técnica del riego.

IV. 5. CALIDAD DE LAS AGUAS PARA RIEGO

De acuerdo con los análisis físico-químicos hechos en mues--
tras de agua provenientes de los ríos Mezquitic y Arroyo de la Or-
deña, las aguas de estas corrientes se han clasificado como Cl --
S1, que corresponden a las características siguientes:

C₁.- Aguas de baja salinidad que pueden ser utilizadas pa-
ra riego en la mayoría de los cultivos y prácticamente
en cualquier tipo de suelos.

S₁.- Son aguas de bajo contenido en sodio residual que pue

den usarse en todos los suelos con muy escaso peligro de que se incremente el nivel de sodio intercambiable.

IV. 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Prácticamente las conclusiones y recomendaciones se han expuesto al desarrollar cada capítulo del estudio que es de carácter semi detallado. De cualquier manera debe darse énfasis a las observaciones siguientes:

IV. 6. 1. La región está prácticamente incomunicada . Es conveniente incorporarla al desarrollo mediante una carretera que la una a Colotlán , Jal., así como rehabilitar los caminos a Huevojuquilla y Monte Escobedo.

IV. 6. 2.- El clima y las condiciones orográficas son favorables y permiten el desarrollo de la actividad agropecuaria en esta extensa y rezagada zona Huichol.

IV. 6. 3.- La región dispone de un vasto potencial hidráulico. Entre la estación hidrométrica La Florida, y la de Bolaños, se desperdician $546'000,000\text{ m}^3$. anualmente, los que pueden aprovecharse en generación de energía eléctrica y en la explotación agropecuaria. Cualquier esfuerzo, para incorporar esta región a la productividad sería de resultados favorables en el aspecto

to socio-económico.

IV. 6. 4. El área estudiada es pobre y presenta serias restricciones en cuanto a topografía y profundidad de los suelos para un aprovechamiento integral de los recursos agrológicos.

Sus particularidades edafológicas requieren un manejo especial para lograr su aprovechamiento potencial .

IV. 6. 5.- El estudio agrológico agrupa a los suelos en 5 series así como en 5 clases por su aptitud para el riego. Esto se informa en el mapa de series y de clasificación agrológica. -- Se recomienda sin embargo, efectuar el estudio agrológico definitivo para puntualizar los problemas específicos que caracterizan a cada serie.

IV. 6. 6.- La situación actual de la agricultura es muy -- deficiente, de reducidos ingresos que determinan niveles de vida -- precarios. Mediante el desarrollo de las obras de infraestructura en proyecto, asistencia técnica y crédito agropecuario, tanto de -- avío como refaccionario, será posible incorporar al desarrollo -- esta región, actualmente marginada.

IV. 6. 7.- La vocación natural del área, a pesar de sus -- grandes restricciones, ofrece posibilidades a la ganadería median-

te explotaciones mixtas y a la fruticultura con especies que -- han prosperado en esas condiciones ecológicas.

IV. 6. 8.- La planificación agrícola y estimación eva-- luatoria preliminar consecuencia del estudio realizado indican - viabilidad del proyecto, sin embargo, es necesario juzgar técni- ca-económica y socialmente el proyecto de ingeniería y hacer - la cuantificación de la inversión para la realización de las ---- obras civiles.

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

- M.L. Jackson Análisis químico de los suelos (ediciones Omega) una importante contribución al estudio de la química del suelo.
- Gilgert W. Robinson Los suelos (Ediciones Omega) su origen, constitución y clasificación.
- Quincy C. Ayres. La erosión del suelo y su control, naturaleza y causas de la erosión cultivos, construcción de terrazas y canales de derivación destinados a tener el arrastre de las tierras. -- (ediciones Omega).
- R. Earl Storie manual de evaluación de suelos. (editado por UTEHA).
- E.L.Worthen, y
S.R.Aldrich. Suelos agrícolas, Su conservación y fertilización. (editado por UTEHA) segunda edición.
- James N. Luthin Drenaje de tierras agrícolas. (texto editado por LIMUSA WILEY S.A.).

J.P.Hudson

Control del medio ambiente de la planta (ediciones Omega); la -- planta y su medio ambiente, desarrollo, genética, luz artificial, el - viento como factor de crecimiento, aspectos agronómicos, reacciones de las plantas a la humedad, efectos del medio ambiente.

Dr. Bonifacio Ortiz V. Apuntes de Edafología (primera edición)

Ing. Julio Espinoza H. Apuntes de Física-Química de suelos prácticas de laboratorio, toma de muestras en campo. (Escuela de Agricultura U.G.).

Albert. B. Foster

Métodos Aprobados de conservación en - suelos (editado en 1967 por F. Trillas

S.L.Tisdale, y

Fertilidad de los suelos y fertilizantes

W.L.Nelson

(editado por Montaner y simon).

Ing. Alejandro Brambila Tratado práctico de topografía

(editorial Resendiz) octava edición.