



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

Levantamiento de Suelos detallado de la Microcuenca
No. 6, "El Triunfo", Municipio Cd. Mante, Tamps.

TESIS

Que para obtener el Título de
Ingeniero Agrónomo Especialidad en Suelos

Presenta:

Juan Antonio Casillas González

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 20, 1987.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

JUAN ANTONIO CASILLAS GONZALEZ , titulada -

"LEVANTAMIENTO DE SUELOS DETALLADO DE LA MICROCUENCA No. 6,
"EL TRIUNFO", MUNICIPIO DE CD. MANTE, TAMP. "

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR,



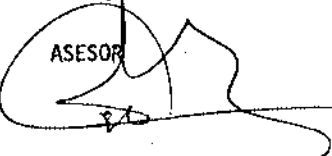
ING. NESTOR VILLAGRANA SANCHEZ.

ASESOR



ING. ERNESTO A. MIRAMONTES LAU.

ASESOR



ING. RAMON CEJA RAMIREZ.

hlg.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

APARTADO POSTAL Núm. 123

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 20, 1967.

C. PROFESORES

- ING. HECTOR VELAZQUEZ SANCHEZ. DIRECTOR.**
- ING. ERNESTO A. MIRAMONTES LAU. ASesor.**
- ING. RAFAEL CEJA RAMIREZ. ASesor.**

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesís: **"LEVANTAMIENTO DE SUELOS DETALLADO DE LA MICROCUENCA No. 6, "EL TRIUNFO", MUNICIPIO DE CD. MANTE, TAMPS."**

presentado por el PASANTE JUAN ANTONIO CASILLAS GONZALEZ. 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.



"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

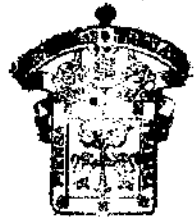
FACULTAD DE AGRICULTURA
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio, sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Juan y Ma. del Carmen (+),
por su amor, comprensión, apoyo
y paciencia.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

**Para ti, por tu amor,
tu dedicación y tu fe.**

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Nestor Villagrana Sánchez, por su colaboración en la dirección de este trabajo.

Al Ing. Ernesto A. Miramontes Lau, por su orientación y revisión de este trabajo.

Al Ing. Ramón Ceja Ramírez, por su asesoría y revisión de este trabajo.

Al IMTA, por su apoyo para la realización de este trabajo.

Al PRODETIH, por las facilidades y asesoría brindadas en la realización de este trabajo.

A la Universidad de Guadalajara, en especial a la Facultad de Agricultura y a sus honorables maestros, con respeto, gratitud y afecto.

Al Ing. Alfredo Torres Landeros, por su asesoría, apoyo y dedicación para este trabajo.

Al CPR. Gabriel Ochoa Velázquez, por su amistad y apoyo en los momentos más difíciles.

A todos los que de una forma u otra colaboraron para la realización de este trabajo.

C O N T E N I D O

	PAG.
1 INTRODUCCION	1
2 OBJETIVOS	1
3 IMPORTANCIA	2
4 MATERIALES Y METODOS	2
5 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA EMPLEADA	3
6 CARACTERISTICAS FISICAS Y NATURALEZA DEL AREA	4
6.1. Ubicación geográfica y política	
6.2. Superficie estudiada y límites	
6.3. Climatología	
6.3.1. Datos meteorológicos	
6.3.1.1. Temperatura	
6.3.1.2. Precipitación	
6.3.1.3. Evapotranspiración	
6.3.1.4. Heladas	
6.3.1.5. Vientos	
6.4. Geología y Fisigrafía	
6.5. Hidrología	
6.6. Uso actual	
7 USO Y MANEJO DE LOS SUELOS	10
7.1. Clasificación por capacidad de uso	
7.1.1. Aptitud de las tierras	
7.2. Situación actual de la agricultura	
7.3. Pastizales	
7.4. Frutales	
7.5. Conservación de suelos	

7.6.	Ingeniería y construcciones rurales	
8	UNIDADES CARTOGRAFICAS	22
8.1.	Descripción de las unidades cartográficas	
	3 Margosa arcilla, fase sustrato de lutita, 2 a 4 % de pendiente.	
	4 Mendez arcilla, 1 a 3% de pendiente severamente erosionado.	
	5 Refugio arcilla, 0.5 a 1.5% de pendiente.	
	6 Tantoán arcilla, 0 a 0.5% de pendiente.	
	7 Triunfo arcilla, 0.5 a 2% de pendiente.	
8.2	Producción potencial de los cultivos más importantes.	
9	CLASIFICACION TAXONOMICA	49
10	DESCRIPCION TECNICA DE LAS SERIES	50
	- Serie Margonesa	
	- Serie Mendez	
	- Serie Refugio	
	- Serie Tantoán	
	- Serie Triunfo.	
11	HOJAS DE INTERPRETACION	67
12	DATOS E INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO	73
	- Análisis de suelos	
	- Análisis de aguas	
13	CONCLUSIONES	88
	GLOSARIO DE TERMINOS	89
	BIBLIOGRAFIA	95

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Croquis de localización	5
2	Climograma de la estación El Refugio (Mante, Tamps.)	6
3	Variaciones en el perfil Margosa arcilla	28
4	Variaciones en el perfil Méndez arcilla	32
5	Variaciones en el perfil Refugio arcilla	36
6	Variaciones en el perfil Tantoón arcilla	41
7	Variaciones en el perfil Triunfo arcilla	46
CUADRO		
1	Subclase y factores de clasificación	13
2	Clasificación por capacidad de uso	14
3	Clasificación de aptitud de las tierras	16
4	Extensión de las unidades cartográficas	23
5	Producción	48
6	Clasificación taxonómica de las series	50
7	Simbología en las hojas de interpretaciones	66

1. INTRODUCCION

La microcuenca No. 6 "El Triunfo" forma parte de una área piloto denominada Tantoán-Sta. Clara, en el municipio de Cd. Mante, Tamps., donde se está generando tecnología que será aplicada al proyecto Pujal Coy II - que comprende parte de los Estados de Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz. Este proyecto abarca las fases de planeación, ejecución y operación con la modalidad del Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (PRODERITH), que forma parte del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA-SARH).

El presente estudio contempla la realización de un levantamiento de suelos a nivel detallado, con el fin de llevar a cabo un programa de conservación de suelos que permita, cuando menos mantener el nivel actual de producción de los cultivos establecidos bajo condiciones de temporal.

La información presentada proporcionará al técnico de campo el material necesario para que conjuntamente con el productor planeen el uso agropecuario o forestal de su parcela, así como el manejo y la conservación de los recursos suelo y agua.

2. OBJETIVO

Determinar con alto grado de detalle las características físicas, químicas y biológicas de los suelos de la microcuenca No. 6 "El Triunfo", como base para el desarrollo de alternativas técnicas dentro de los planes de producción y conservación de los suelos, además de la elaboración del diseño definitivo de obras de infraestructura necesaria para apoyar los planes de producción y conservación que tiene encomendado el PRODERITH.

3. IMPORTANCIA

Los suelos de la zona de estudio anteriormente eran utilizados como pastizales que soportaban una ganadería semi-intensiva pero a raíz de expropiaciones realizadas por la Secretaría de Reforma Agraria esas tierras entregadas a los campesinos, los cuales cambiaron a uso agrícola sembrando cultivos como maíz, frijol, sorgo, soya y algodón, a raíz de este cambio de uso (hace 15 años aproximadamente), estos suelos han sufrido un proceso de fuerte erosión hídrica, por lo que se ha ido perdiendo parte del horizonte superficial, fenómeno que es más marcado en las áreas de mayor pendiente.

4. MATERIALES Y METODOS

Para la realización del estudio se requirió del siguiente equipo y material:

- a). Fotografías aéreas blanco y negro, escala 1:25 000
- b). Plano topográfico de la zona escala 1:20 000
- c). Plano de carreteras del Estado de Tamaulipas
- d). Estereoscopio LUFT Ms-27-3X
- e). Cámara fotográfica Minolta de 35 mm.
- f). Altimetro
- g). Brújula
- h). Equipo para apertura y descripción de pozos agrológicos
- i). Barrera
- j). Martillo edafológico
- k). Recipientes para la toma de muestras de agua y bolsa de plástico y etiquetas para las muestras de suelos.
- l). Vehículo

5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

1. Se realizó un recorrido de campo para tener un conocimiento general de la zona.
2. Se trabajó en la fotointerpretación preliminar, utilizando fotografías aéreas, utilizando pares estereoscópicos y estereoscopio.
3. Se marcaron linderos de geoformas.
4. Realización de barrenaciones para la identificación de series y fases de suelo.
5. Apertura, descripción y muestreo de 13 pozos agrológicos.
6. Realización de análisis físicos y químicos en el laboratorio de la Unidad de Agrología de San Luis Potosí, S.L.P.
7. Fotointerpretación definitiva.
8. Interpretación de hojas de campo y análisis de laboratorio.
9. Elaboración de planos utilizando mosaicos fotoaéreo escala 1:10 000
10. Elaboración de la memoria del estudio que representa el trabajo de tesis, del cual se anexa el guión.

6. CARACTERISTICAS FISICAS Y NATURALEZA DEL AREA

4

6.1. Ubicación geográfica y política. La microcuenca Núm. 6, se localiza en la porción sur del Estado de Tamaulipas, cerca de los límites con los Estados de San Luis Potosí y Veracruz, dentro de las siguientes coordenadas:

Latitud Norte	22°23' 15" a 22°26' 48"
Longitud W de Greenwich	98°47' 45" a 98°50' 00"
A una altitud media de	80 m s.n.m.

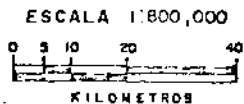
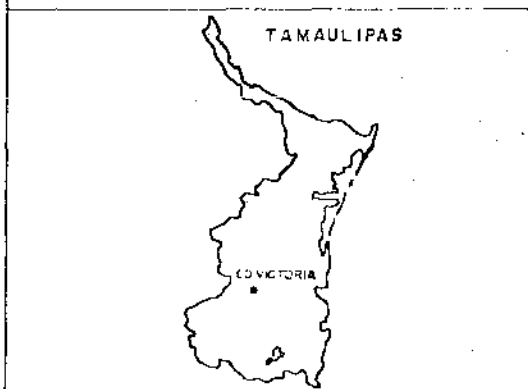
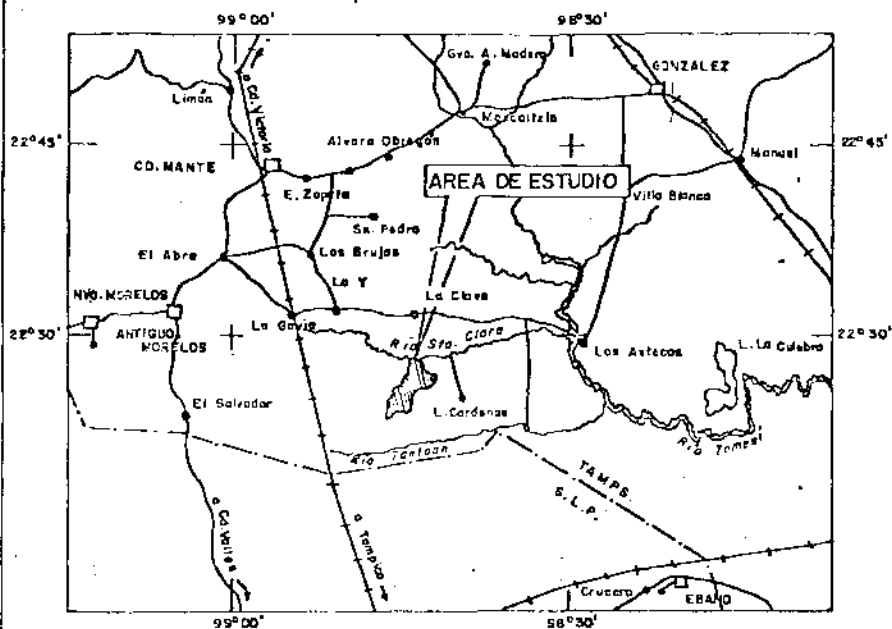
6.2. Superficie estudiada y límites. El área de estudio comprende una superficie total de 1 394.0 Ha., las cuales limitan al norte con el río Santa Clara; al este con el parteaguas que limita con la microcuenca Núm. 7; al sur, con el poblado Los Generales y al oeste con la microcuenca Núm. 5, La microcuenca en estudio comprende parte de los ejidos El Triunfo Núm. 1, Dorados, González Ortega y Los Generales.

6.3. Climatología. Para la evaluación de los recursos agroclimáticos del área, se analizó la información histórica de los diferentes elementos climáticos (temperatura, precipitación, humedad, entre otros), de la estación termopluviométrica más cercana a la zona de estudio, siendo ésta la de El Refugio, antes Nueva Unión, localizada en el municipio de Cd. Mante, Tam., cuyo período de observación es de longitud corta (14 años), comprendiendo los años de 1972 a 1985.

6.3.1. Datos meteorológicos.

6.3.1.1. Temperatura. La temperatura media anual es de 24 grados centígrados; la mínima media anual es de 18°C, y la máxima media anual es de 30°C. La máxima de las extremas fue de 47°C, presentándose en el mes de

MICROCENCUA No. 6 EL TRIUNFO
(CD. MANTE) TAMPS.
CROQUIS DE LOCALIZACION

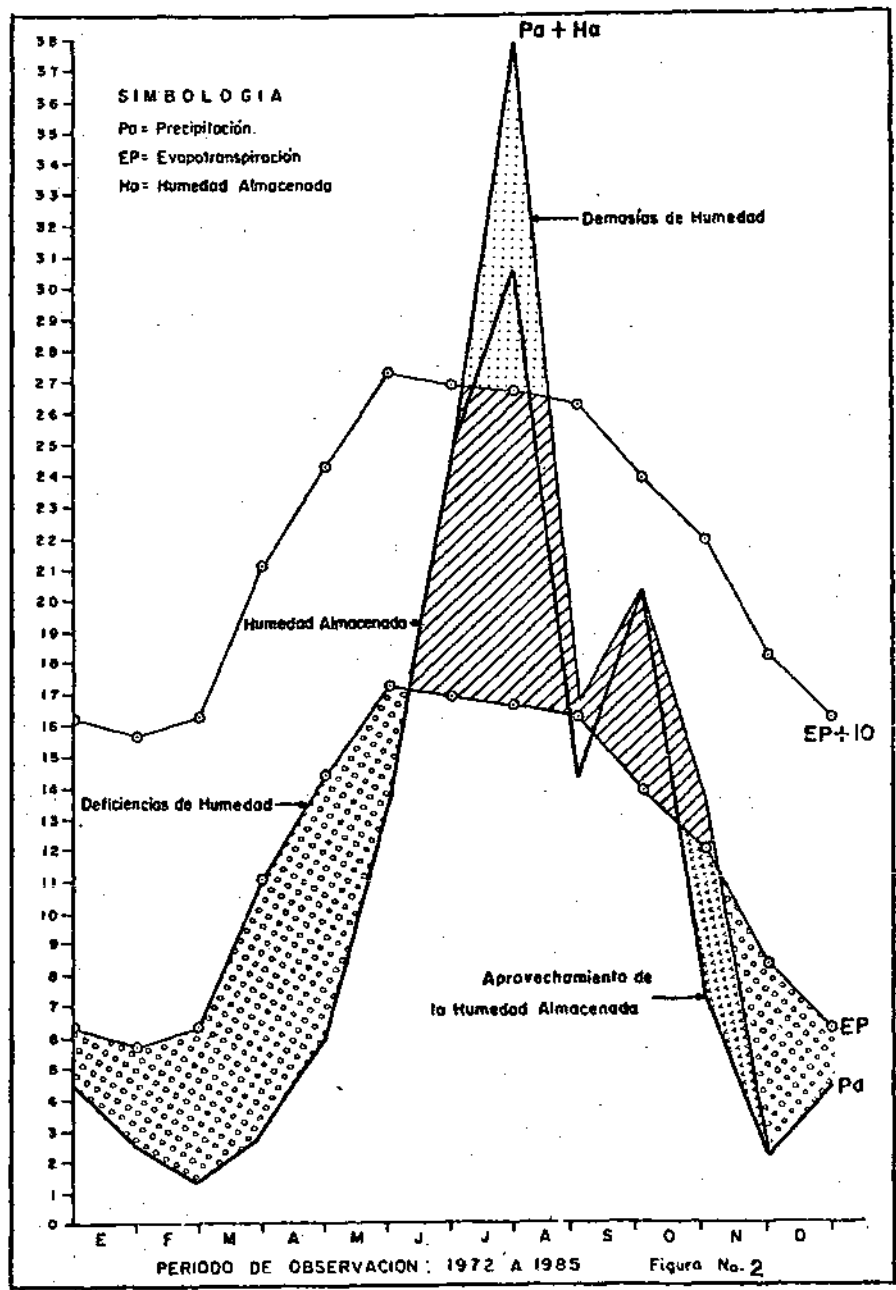


SARH COORDINACION REGIONAL
NORTE
UNIDAD DE AGROLOGIA

Fig. 1

CLIMOGRAMA DE LA ESTACION EL REFUGIO (CD. MANTE, TAMPS.)

(SEGUNDO SISTEMA THORNTHWAITE)



mayo de 1974, y la mínima de las extremas fue de 4°C en el mes de febrero de 1975. La temperatura término medio de verano (junio, julio y agosto), es de 28°C y la de invierno es de 18°C.

6.3.1.2. Precipitación. El valor medio anual de la precipitación es de 1,295 mm, donde se distingue dos períodos que son: lluvioso, este período es de 6 meses, comprendiendo los meses de mayo a octubre, en el cual caen 1,105 mm, que corresponde al 85% de la precipitación total anual. Dentro de este intervalo de tiempo, se presenta un período de sequía (canícula), en el mes de agosto. El período seco abarca también 6 meses (noviembre a abril), en el cual precipitan 190 mm, equivalentes al 15% de la media anual.

Siendo la precipitación la limitante principal en la explotación de la agricultura bajo condiciones de temporal, es muy necesario tener en cuenta algunas características de este elemento climático, como son: media anual, ésta varía fuertemente de una año a otro, por lo que tiene que manejarse con cuidado. Distribución de la lluvia, ésta no es uniforme, por lo que da lugar a dos períodos muy marcados en el año y además en el período lluvioso ésta cae en forma continua durante los tres primeros meses, en vez de distribuirse en los seis que abarca dicho período. Intensidad de la lluvia, este factor también es muy importante y se ha calculado que pueden caer 200 mm en 24 horas.

6.3.1.3. Evapotranspiración. La evapotranspiración potencial es de 1 450 mm/año, esto es de casi 4 mm/día, siendo en los meses de marzo a octubre los de mayor evapotranspiración, con un total de 1 185 mm, y en los meses restantes este rubro es de 265 mm.

6.3.1.4. Heladas. Estas se presentan en forma esporádica cada 7 ó 9 años durante los meses de noviembre a febrero, la presencia de este fenómeno puede afectar a los cultivos que tienen su estación de crecimiento durante estos meses, como son algunas hortalizas y frutales.

6.3.1.5. Vientos. Los vientos se presentan por lo regular casi todo el año, teniendo dos direcciones que son las nor-noroeste, los cuales son los que soplan más fuerte, ya que alcanzan velocidades hasta de 80 Km/h, a ellos se les denomina "nortes". En el período abril-octubre soplan del sureste y del noroeste, con bajas velocidades que no perjudican gravemente a la agricultura.

6.4. Geología y Fisiografía. La zona de estudio se localiza dentro de la cuenca sedimentaria Tampico-Misantla, de acuerdo con la carta geológica de la República, la formación dominante es la Méndez, del Cretácico Medio, y Superior del Paleoceno, donde las rocas predominantes son lutitas compactas y estratificadas, intercaladas por margas calcáreas y calizas arenosas. Cuando éstas se encuentran expuestas al medio ambiente se deshidratan y desintegro fácilmente en fragmentos angulares y redondeados, obteniéndose como producto final un material polvoso de color gris, con texturas arcillosas con alto contenido de carbonato de calcio.

El área estudiada se encuentra en la parte oeste de la planicie costera del golfo, dentro de ella se identificaron cuatro unidades fisiográficas: cima de loma, ladera, pie de ladera y vega de arroyo. En el relieve que se presenta, predomina la topografía plana con lomeríos suaves de pendientes entre 0 y 4%.

6.5. Hidrología. La zona estudiada pertenece a la región hidrológica Pánuco (26), cuenca río Pánuco 26 A, subcuenca río Guayalejo, tributario río --

Tantoán, éste último nace en la sierra del Abra y sigue su curso con dirección oriente hasta confluir con el río Guayalejo.

La red de escurrimiento superficiales está constituida por las aguas que concurren hacia dos cauces naturales (actualmente son drenes) que desembocan al río Sta. Clara, que tiene un cauce permanente de poco caudal con régimen errático y torrencial.

En cuanto a corrientes subterráneas, podemos decir que no existen corrientes de importancia debido a que no hay formaciones geológicas acuíferas.

6.6. Uso actual. La gran mayoría de los terrenos de la microcuenca son usados en la agricultura, que se practica bajo condiciones de temporal, explotándose los cultivos de maíz, soya, sorgo y cártamo; además es una área muy reducida se practica la ganadería.

7. USO Y MANEJO DE LOS SUELOS

7.1. Clasificación por capacidad de uso. Este sistema de clasificación - tiene como finalidad ubicar los elementos de juicio necesario para dedicar los diferentes terrenos al uso adecuado, según su aptitud en particular y de este modo programar el aprovechamiento óptimo de este recurso.

Para lograr este objetivo es necesario considerar los factores que restringen o limitan el uso que puede dárseles a un terreno, al agruparlos en diferentes clases, de acuerdo con la magnitud de las restricciones que los caracteriza. Sin embargo, los suelos de una misma clase no necesariamente están afectados por los mismos factores, o sea, que terrenos de una misma categoría de clasificación pueden requerir prácticas de manejo y conservación diferentes, dependiendo del factor o factores que intervengan en su clasificación.

El sistema de clasificación consiste en ubicar cada suelo dentro de ocho - clases, los riesgos de daño o limitaciones en su uso, se hace progresivamente mayor, de la clase I a la VIII. Las clases I a IV incluyen los suelos aptos para la agricultura y de la V a la VIII, los no aptos.

Descripción de cada clase.

- CLASE I. Suelos con muy pocas restricciones para su uso, son casi planos, con muy pequeños problemas de erosión, profundos, bien drenados y fáciles de trabajar, tienen buena capacidad de retención de agua y responden a la fertilización. El clima es favorable para el desarrollo de numerosos cultivos, incluso con deficiencia de agua se consideran de primera clase, cuando el déficit es corregido con obras de riego. Estos suelos son adecuados para toda clase de cultivos, pastos, bosques y vida silvestres.

- CLASE II. Suelos con algunas limitaciones que reducen la selección de -- plantas o requieren de prácticas moderadas de conservación de suelos fácilmente aplicables, a fin de prevenir el posible deterioro al iniciar el cultivo de la tierra; estos suelos pueden destinarse para cultivos anuales, - pastos, bosques o vida silvestres.

- CLASE III. Suelos con severas limitaciones para su uso, que reducen la - selección de plantas o requieren prácticas especializadas de conservación- o ambas. Las prácticas de conservación son generalmente más difíciles de - aplicar y mantener; las limitaciones que presentan restringen la elegibilidad de cultivos, épocas de siembra, labores y cosecha. Esta clase de sue-- los puede usarse para agricultura, pastizales, bosques o vida silvestre.

- CLASE IV. Suelos con limitaciones muy severas que restringen la elección de cultivos y requieren un manejo muy cuidadoso o ambos. Las prácticas de manejo y conservación de suelos son más difíciles de aplicar y mantener. - Los suelos de esta clase pueden aprovecharse para un grupo limitado de cultivo; son aptos para pastos, bosques y vida silvestre. Los frutales y ornamentales muestran buena adaptabilidad en estos suelos, pero no siempre serán cultivos indicadores para ubicar a los suelos como de cuarta clase.

- CLASE V. Suelos prácticamente sin problemas de erosión, pero presentan - limitaciones por inundación frecuente, pedregosidad o climáticas. Tales -- restricciones dirigen el uso hacia pastos, árboles o vida silvestre. La - producción de pastos o árboles pueden ser mejorada mediante prácticas de - manejo sencillas.

- CLASE VI. Suelos con limitaciones severas, generalmente inadecuadas para los cultivos, pero pueden ser aprovechados en la producción de pastos, árboles, vida silvestre o cobertura. Tienen limitaciones permanentes muy di-

fáciles de corregir, de tal forma que las prácticas de conservación y manejo son imprescindibles para mantener el nivel productivo del suelo. Algunos suelos de esta clase son adecuados para cultivos que requieren de prácticas de manejo poco comunes a la mayoría de los cultivos.

- CLASE VII. Suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos y restringen su uso para pastos, árboles o vida silvestre. A través de prácticas de manejo es posible aprovechar estos suelos para pastoreo, producción de maderas o combinaciones de estos usos. Las restricciones son más severas que en la clase VI. Algunas áreas necesitan sembrados o plantaciones permanentes como protección del suelo para prevenir el daño de áreas vecinas.

- CLASE VIII. Suelos con limitaciones excesivas para su uso en cultivos comerciales, únicamente pueden destinarse para recreación, vida silvestre o abastecimiento de agua y propósito estéticos.

Subclases de capacidad.

En lo que se refiere a la relación de subclases de capacidad, se ha utilizado el cuadro que aparece en el Manual núm. 1, de la Subdirección de Agrología. En dicho cuadro se presentan los criterios de clasificación por capacidad de uso, utilizados en este estudio.

En el cuadro Núm. 2, se presentan las clases y subclases determinadas en - la microcuencia.

Cuadro 1. Subclase y factores de clasificación

SUBCLASES DE TIERRAS	FACTORES DE CLASIFICACION	
EROSION E	ERODABILIDAD	E 1
	EROSION ACTUAL	E 2
DRENAJE O	DRENAJE SUPERFICIAL	O 1
	INUNDACION-	O 2
	MANTO FREATICO	O 3
	PERMEABILIDAD	O 4
TOPOGRAFIA T	PENDIENTE	T 1
	RELIEVE	T 2
SUELO S	TEXTURA	S 1
		S 1
	PROFUNDIDAD	S 2
	SALINIDAD	S 3
	SODICIDAD	S 4
	PEDREGOSIDAD EN EL PERFIL	S 5
	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	S 6
	ROCOSIDAD	S 7
FERTILIDAD POTENCIAL	S 8	
CLIMA C	REGIMEN DE HUMEDAD	C 1
	REGIMEN DE TEMPERATURA	C 2

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO
MICROCUCNCA NUM. 6, "EL TRIUNFO"

CUADRO NUM. 2

CLASE	SUBCLASE	SUPERFICIES	
		(Ha.)	%
III	S ₁ E ₁ D ₄	406.70	29.17
III	S ₁ E ₁ D ₄ D ₃	291.00	20.88
IV	D ₁ D ₂ D ₄	118.80	8.52
IV	E ₁ D ₁ D ₄	112.00	8.04
VI	S ₂ E ₁ E ₂	438.50	31.46
Poblados		27.00	1.93
	T O T A L	1 394.00	100.00

7.1.1. Aptitud de las tierras. La aptitud de las tierras es una clasificación tomada del esquema de FAO, adaptado, para así obtener el uso correcto en la clasificación de capacidad de uso. Para el empleo de dicho esquema, es necesario contar con un inventario de cultivos.

Para establecer el patrón de cultivos se debe tomar en cuenta los distintos requerimientos de clima, textura del suelo, profundidad efectiva, salinidad, PH, drenaje, entre otros, además de la productividad en general de la zona.

Para el caso específico de esta microcuencia, los cultivos seleccionados son los siguientes.

Para el ciclo primavera-verano: maíz, sorgo, soya, ajonjolí, girasol y cahuate; para el ciclo otoño-invierno se proponen los cultivos de: frijol, cártamo algodón; como cultivo semiperenne se adapta la caña de azúcar y como perennes tenemos el cultivo de pastos.

Una vez que se tiene analizada la clasificación de capacidad de uso y el patrón de cultivos, se realiza la correlación respectiva aplicando los niveles generales que presenta el esquema FAO y que se describen enseguida.

- A. Aptitud alta. Suelo donde se espera que el uso sostenido para el propósito, mediante prácticas de manejo definidas, produzca beneficios que justifiquen los insumos recurrentes y necesarios. Dentro de este nivel se reconocen dos clases, que son:
 - A₁. Muy apta. Los cultivos establecidos producen un rendimiento muy elevado y el uso es sostenido sin degradación del suelo; los insumos recurrentes son apenas los necesarios.
 - A₂. Apta. En estos suelos los rendimientos de los cultivos se reducen, pero aún son muy redituables, se incrementa la ocurrencia de insumos, pero la ganancia global es atractiva.
- B. Aptitud media. El desarrollo de los cultivos se ve afectado porque los suelos presentan factores que reducen su productividad, se puede dividir este nivel en dos clases.
 - B₁. Medianamente apta. En estos suelos los cultivos que se establecen son los comunes en la región, aunque son bajos sus rendimientos todavía son redituables.
 - B₂. Ligeramente apta. Los cultivos establecidos son los tradicionales --

CLASIFICACION DE APTITUD DE LAS TIERRAS EN LA MICROCUENCA NUM. 6, "EL TRIUNFO"

CUADRO NUM. 3

SERIE	CULTIVO CLASE	CICLO AGRICOLA PRIMAVERA - VERANO						CICLO AGRICOLA OTOÑO - INVIERNO						SEMI- PEREN- NES.	PERENNES	
		MAIZ	SORGO	SOYA	AJONJOLI	GIRASOL	CACAHUATE	FRIJOL	CARTAMO	ALGODON	MAIZ	SORGO	CAÑA DE AZUCAR		PASTOS	FRUTALES
Margosa	III S ₁ E ₁ D ₄	B ₁	B ₁	A ₂	A ₂	B ₁	B ₁	B ₁	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₁	B ₁	
Triunfo	III S ₁ E ₁ D ₄ D ₃	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	A ₁	B ₁	A ₂	A ₂	B ₁	A ₁	B ₁	
Tantoán	IV D ₁ D ₂ D ₄	B ₁	B ₂	B ₁	C ₂	B ₂	C ₂	B ₂	A ₁	B ₂	A ₂	A ₂	B ₁	A ₁	B ₂	
Refugio	IV E ₁ D ₁ D ₄	B ₂	B ₂	B ₁	C ₂	B ₂	C ₂	B ₂	A ₁	C ₂	A ₂	A ₂	B ₁	A ₁	B ₂	
Méndez	VI S ₂ E ₁ E ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	C ₂	B ₁	B ₂	

S₁ - Textura fina.
 S₂ - Profundidad efectiva.
 E₁ - Erodabilidad
 E₂ - Erosión actual
 D₁ - Drenaje superficial
 D₂ - Inundación
 D₃ - Manto freático

D₄ - Permeabilidad
 A: - Aptitud alta
 A₁ - Muy apta
 A₂ - Apta
 B: - Aptitud media
 B₁ - Medianamente apta.
 B₂ - Ligeramente apta.
 C: - Aptitud nula

C₁ - Actualmente no apta
 C₂ - Permanentemente no apta.

de subsistencia, los rendimientos son bajos y requieren de una gran -
ocurrencia de insumos.

- C. Aptitud nula. Cultivos cuyas características intrínsecas aparente-
mente no le permiten desarrollar en esa clase de suelo.
- C₁. Actualmente no apto. El cultivo puede desarrollar sólo si se reali-
zan modificaciones de conservación y mejoramiento de suelos y si los in-
sumos se emplean en forma abundante, los rendimientos pueden ser de sub-
sistencia.
- C₂. Permanentemente no apto. Las limitaciones del suelo y las condicio-
nes del medio ambiente impiden el desarrollo del cultivo, haciéndole in-
costeable en su implantación.

En el cuadro Núm. 3, se presenta la aptitud de las tierras de la zona es-
tudiada.

7.2. Situación actual de la agricultura. Debido a las condiciones climato-
lógicas y las propiedades de los suelos en la zona de estudio, se siembra
normalmente dos ciclos agrícolas: en la primavera-verano se utiliza maíz,
soya y sorgo, esto de acuerdo de como se presente el temporal, ya que si-
las lluvias son muy intensas no es posible la siembra de maíz y se tiene-
que esperar a que el suelo alcance la humedad a capacidad de campo para -
sembrar soya o sorgo.

Las labores se realizan en forma mecanizada, la preparación del suelo se-
realiza con barbecho y rastra y en algunas ocasiones se utilizan cinceles
y uno o dos pasos de rastra, esto debido al tiempo tan reducido en que el
suelo presenta la humedad óptima para ser trabajado.

Como labores complementarias se realizan una o dos escardas y de dos a tres deshierbes en forma manual. Para el control de plagas se hacen de dos a tres aplicaciones de insecticidas, éstas se realizan con mochila de motor, espolvoreadora y principalmente con avioneta, dependiendo de la magnitud de la infestación.

Es importante señalar que en la zona no se utiliza ningún tipo de fertilizante químico, lo que colabora a que los rendimientos en los cultivos no sean del todo satisfactorios.

Las fechas de siembra aprobadas por BANRURAL para el ciclo primavera-verano, son las siguientes:

- Maíz, del 15 de mayo al 31 de julio.
- Soya, del 10 de junio al 31 de julio.
- Sorgo, del 10 de julio al 20 de agosto.

Los rendimientos estimados para los cultivos en este ciclo y en la microcuenca Núm. 6, son los siguientes:

- Maíz, de 800 a 1,000 Kg/Ha.
- Soya, de 700 a 800 Kg/Ha.
- Sorgo, de 2,000 a 2,500 Kg/Ha.

En lo que respecta al ciclo agrícola otoño-invierno, que siembra cártamo y en menor escala frijol, la preparación del suelo se hace normalmente con dos pasos de rastra y no se hace aplicación de fertilizante.

En el caso del cártamo no es común la aplicación de insecticidas, ya que el cultivo no es atacado por insectos en forma importante. En cambio en el frijol se hacen de dos a tres aplicaciones de insecticidas y/o fungicidas.

Las fechas de siembra autorizadas por el banco, son las siguientes:

- Cártamo, del 10. de noviembre al 15 de diciembre.
- Frijol, del 15 de septiembre al 30 de octubre.

Los rendimientos promedio para estos cultivos, son:

- Cártamo, de 600 a 800 Kg/Ha.
- Frijol, de 500 a 600 Kg/Ha.

Para todos los cultivos se utilizan semillas mejoradas a inoculación de las semillas oleaginosas; para maíz se ha probado que se obtienen mejores rendimientos utilizando semillas criollas de la región.

7.3. Pastizales. En la microcuenca estudiada la actividad pecuaria es muy reducida, ya que únicamente se tienen aproximadamente 100 Ha. con pasto - Estrella de Africa, de las cuales sólo se tienen 20 circunscritas. Se cuenta además con 230 Ha. ocupadas por monte bajo, que sirve de agostadero.

Para la utilización de los suelos con fines pecuarios, existe una relación entre las series y fases, con los denominados "sitios", la cual se define como una parte del terreno con características particulares como: topografía, posición en el terreno y clima, de tal manera que el potencial para producir la misma clase y cantidad de plantas es relativamente constante, si esta combinación de condiciones son repetidas en lugares diferentes.

7.4. Frutales. En la zona estudiada la actividad frutícola es prácticamente nula, existiendo únicamente algunas especies citrícolas, principalmente para consumo doméstico.

A nivel comercial se podrían implantar algunas especies frutícolas, en los terrenos de ladera, siendo necesario dar algunos riegos de auxilio cuando se presentan tiempos de sequía prolongada, pero tomando en cuenta que por el momento no se tiene contemplado algún proyecto de riego, esta posibilidad se considera poco factible de llevar a la práctica.

7.5. Conservación de suelos. De acuerdo a las características físicas de la zona de estudio, como es un relieve suavemente ondulado con pendientes menores del 4% suelos arcillosos de lenta permeabilidad y precipitación hasta de 242 mm. en 24 horas, hacen que el riego de erosión sea grande, por lo que es de vital importancia realizar acciones que tengan la erosión

La situación actual en materia de erosión de esta microcuenca, es la siguiente:

Erosión casi nula	118.80 Ha. que representan el	8.52%
Erosión ligera.	403.00 Ha. que representan el	28.92%
Erosión moderada	406.70 Ha. que representan el	29.17%
Erosión severa	438.50 Ha. que representan el	31.46%
Poblados	27.00 Ha. que representan el	1.93%
	<hr/>	<hr/>
T O T A L	1,392.00	100.00
	<hr/>	<hr/>

Tomando como base lo anterior, aproximadamente el 60% del área presenta erosión de moderada a severa, por lo que es muy importante implantar medidas y acciones conservacionistas para contrarrestar los efectos de la erosión. Estas medidas deberán realizarse mediante ajustes a los sistemas de producción tradicionales que siguen los ejidatarios, como son: trazo de siembra al contorno para evitar los arrastres de suelos de las partes altas a las partes bajas; así mismo, debe procurarse la incorporación de re

cidos de cosecha, mejoramiento de la red de drenaje superficial mediante causes empastados y trabajar en la promoción de incorporación de abonos verdes, labranza mínima, uso de subsoleos (en donde las características del suelo lo ameriten) y la introducción de nuevos cultivos como girasol, ajonjolí, cacahuete y caña de azúcar, que se sugieren en el cuadro de la aptitud de la tierra.

Es muy importante señalar que en la microcuenca Núm. 10, división del norte, ya se están realizando prácticas de conservación de suelos especiales, en las cárcavas profundas, mediante la construcción de presas de piedra para control de azolves, así como trazos de siembra al contorno, demostrándose con esto la buena disposición de los productores de esta microcuenca para la realización de trabajos de conservación de suelos, que deben extrapolarse en toda el área del proyecto.

7.6. Ingeniería y Construcciones Rurales. Los suelos de la microcuenca Núm. 6, y en general en toda la zona de proyecto, son arcillas del tipo expandible (montmorillonita), que se contraen al secarse y se expanden al humedecerse; son muy adherentes y muy plásticos cuando están mojados y pierden su capacidad de carga. Estas características dificultan la construcción de inmuebles y caminos. Además, los suelos de las terrazas de río sufren inundaciones periódicas que pueden perjudicar las obras de infraestructura y viviendas.

8. UNIDADES CARTOGRAFICAS

8.1. Descripción de las unidades cartográficas. Las unidades cartográficas se presentan en el mapa por medio de un símbolo y sirven para informarse del potencial y las limitaciones de cada suelo para usos agropecuarios y para desarrollo rural. Las unidades en el mapa se componen en su mayoría por el suelo nombrado, pero generalmente incluye pequeñas áreas de otros suelos que no son factibles de cartografiar. Estas inclusiones se describen la unidad; la descripción del color del suelo se refiere a su estado húmedo.

Es importante señalar que esta descripción está enfocada tanto al técnico como al productor.

En el cuadro Núm. 4, se presenta la extensión de las unidades cartográficas.

EXTENSION DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS
MICROCUECNA NUM. 6, "EL TRIUNFO"

Cuadro No. 4

U N I D A D	SUPERFICIE (EN HA.)	%
Margosa arcilla, fase sustrado de lutita, 2 a 4% de pendiente.	406.70	29.17
Méndez arcilla, 1 a 3% de pendiente severamente erosionada.	438.50	31.46
Refugio arcilla 0.5 a 1.5% de pendiente.	112.00	8.04
Tantoán arcilla, 0 a 0.5% del pendiente.	118.80	8.52
Tantoán arcilla 0.5 a 2% de pendiente.	291.00	20.88
Poblados	27.00	1.93
T O T A L	1 394.00	100.00

3. Margosa arcilla, fase sustrato de lutita, 2 a 4% de pendiente.

Son suelos profundos a la lutita, moderadamente bien drenados; se localizan en faldas de lomas con relieve suave, se forman a partir de material-intemperizado de lutita, la pendiente varía del 2 al 4% siendo la longitud de las pendientes de 100 a 400 m. En esta microcuenca la serie Margosa colinda en el paisaje con suelos de la serie Méndez hacia arriba, y Triunfo y Refugio hacia abajo.

Inclusiones. La unidad cartográfica incluye pequeñas áreas con características de División arcilla, en la parte superior, cerca de la colindancias con la unidad Méndez arcilla y que son suelos menos productivos. También incluye áreas de suelos con lutita a profundidades mayores de 140 Cms., -- cerca de los cauces naturales.

Perfil representativo. Típicamente la capa superficial es arcilla de color gris muy oscuro, de 12 Cms., de espesor; el subsuelo es arcilla gris muy oscuro hasta los 26 Cms., arcilla negra hasta los 56 Cms., y arcilla gris muy oscura con manchas negras hasta los 100 Cms. La siguiente capa es de transición al choy; es arcilla gris muy oscura con manchas café-grisáceo oscuro y negro con abundantes segmentos de choy. A partir de los 126 Cms., aparece el choy que es de color olivo.

Características sobresalientes. El alto contenido de arcilla en este suelo hace que sea muy difícil de labrar cuando está seco es muy dura y se agrieta fuertemente; al estar húmedo es muy adherente y plástico, además susceptible a la compactación. El período óptimo para labrar estos suelos es muy corto, la permeabilidad es muy lenta. El contenido de agua -- aprovechable varía de 15 a 20 Cms., considerándose moderada. En años de --

precipitación promedio, este suelo se encuentra seco en la zona radicular desde principios de marzo hasta comienzos de junio. La profundidad de la lutita (choy) varía de 100 a 140 Cms., la capa arable varía de media a rica en materia orgánica y la fertilidad natural oscila de media a alta. Los suelos son deficientes en fósforo; la reacción del suelo es ligeramente alcalina en la superficie, en las capas superiores del subsuelo y moderadamente alcalino en las capas inferiores y en la capa de transición. Durante el estiaje el suelo está agrietado, por lo tanto, el agua de las primeras lluvias penetra fácilmente por las grietas. Al humedecerse el suelo las grietas se cierran y durante las lluvias fuertes el agua escurre rápidamente por la superficie. El riesgo de erosión es moderado y el grado actual de ésta varía de ligero a moderado.

Este suelo sufre de un moderado exceso de humedad; cuando hay largos períodos de lluvias suaves, el agua se infiltra al suelo, pero por su muy lenta permeabilidad, se acumula en el perfil.

Uso actual. Estos suelos se utilizan principalmente para cultivos, anuales; en el ciclo primavera-verano se siembra maíz, soya y sorgo, y en el otoño-invierno, cártamo.

Uso potencial. Estos suelos son aptos para cultivos anuales durante todo el año, para pastos y árboles frutales (siempre y cuando se cuente con riegos de auxilio).

CAPACIDAD DE USO III S₁ E₁ D₄.

Potencial, problemática y soluciones para el uso agrícola.

Este suelo tiene aptitud para las siembras de maíz, soya y sorgo en la época de temporal, primavera-verano, y cártamo, frijo y girasol en la época

ca seca otoño-invierno. Su problemática es temporal es el riego de erosión la dificultad de labrarlo, la baja permabilidad y el exceso de humedad para los cultivos de maíz y soya, cuando llueve durante periodos largos. En estiaje la dificultad es labrarlo y la mediana retención de humedad, además de la deficiencia de fósforo, se considera otra limitante, la cual se debe corregir con aplicaciones de superfosfato triple.

Se recomienda el trazo de siembra con contorno, zanjas de ladera o terrazas, empastamiento de rayas y drenes para reducir la erosión. La siembra de fajas en contorno de cultivos alternados también controlarían la erosión. Es recomendable mantener los residuos de cosecha sobre y en la capa superficial, por lo que no se deben quemar o removerse, asimismo, debe fomentarse la incorporación de abonos verdes, los cuales aumentan la infiltración del agua y hacen que el suelo se más friable y aumente el contenido de materia orgánica y la retención de humedad. Se considera que el conjunto de estas prácticas ayudan en buena manera, a controlar la erosión.

Uso frutícola. Bajo riego de auxilio, especialmente por goteo, este suelo es apto para mango, aguacate y cítricos, deben ser plantados al contorno o en terrazas individuales, de media luna y será necesario la aplicación de fertilizantes.

Pastizales. Estos suelos son aptos para pastos entre los más adaptados están el Guinea, Green Panic, Pangona, Jaragua, Gordura, Buffel, Elegante y Rhodes; dentro de las leguminosas las más indicadas son Labiab y Sisastro, estimándose una producción potencial de 17 a 19 mil Kg/Ha. al año. El principal problema es el manejo de pastizales en estos suelos, es la reinfestación de arbustos. Este suelo pertenece al sitio denominado: lomeríos arcillosos levemente ondulados.

Otros usos. Este suelo es apto para árboles y arbustos tipo matorral, pero este uso es suprimido generalmente por uso agropecuario.

Ingeniería y construcciones rurales. Estos suelos presentan limitaciones, son severamente limitados por campos de infiltración de efluyentes de pozos sépticos por su muy lenta permeabilidad.

El suelo tiene fuertes limitaciones para la construcción, ya que al secarse se contrae y se agrieta, lo que puede ocasionar cuarteaduras a inmuebles y materiales rígidos, al humedecerse se expanden y pierden su capacidad de carga, los cimientos de edificaciones deben llevar una capa de grava por debajo para aligerar estos problemas.

La construcción de caminos requiere de revestimientos para que puedan ser transitables en toda época del año; en general todas las obras de construcción se dificultan en la época de lluvias por la alta plasticidad y adherencia de estos suelos.

Variaciones en el perfil

Margosa arcilla, fase substrato de lutita, 2 a 4% de pendiente

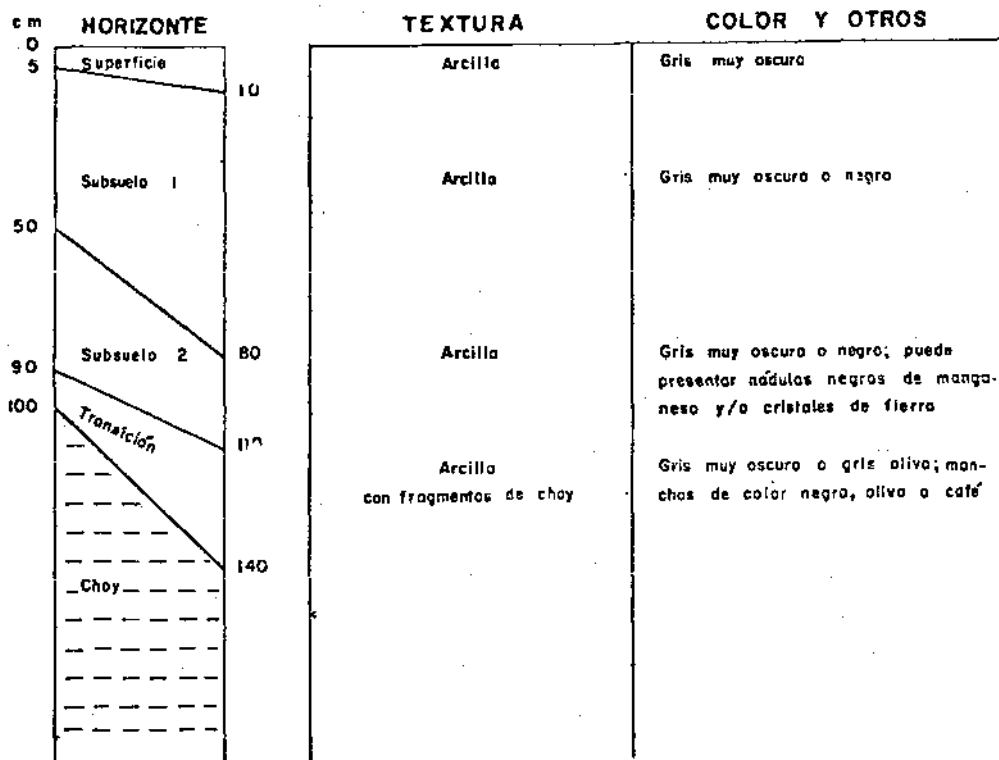


Fig. 3

4. Méndez arcilla, 1 a 3% de pendiente, severamente erosionado. Son suelos pocos profundos al hoy, severamente erosionados, bien drenados en la parte superficial de lomas suaves, las cuales presentan relieve convexo. Estos suelos se formaron de material intemperizado de lutitas, la pendiente general varía del 1 al 3%, siendo la longitud de 100 a 300 m. Este suelo colinda en el paisaje con suelos de la serie Margosa e inclusiones de División que no fueron cartografiadas.

Inclusiones. La unidad cartográfica incluye áreas muy severamente erosionadas en la cual la capa superficial contiene abundantes fragmentos de hoy a profundidades menores de 25 cm. y que lógicamente son menos productivos.

Perfil representativo. Típicamente la capa superficial es arcilla de color gris olivo muy oscuro, de 18 cm de espesor, el subsuelo es arcilla color olivo de 17 cm. de espesor y la siguiente capa es transición al hoy, arcilla color olivo con frecuentes fragmentos de hoy. A partir de los 52 cm. aparece el hoy de color olivo claro.

Características sobresalientes. El alto contenido de arcilla en este suelo hace que sea difícil de labrar, cuando está seco es muy duro y al estar húmedo es muy adherente y muy plástico, además de susceptible a la compactación; tienen un período para labrarse, muy corto; la permeabilidad es lenta y el contenido de humedad aprovechable es bajo, varía de 3 a 7 cm. En aquellos años de precipitación promedio este suelo se encuentra seco desde principios de enero hasta comienzos de junio; la profundidad al hoy varía de 25 a 40 cm., la capa arable es rica o media en materia orgánica y la fertilidad natural es media. Estos suelos son altamente calcáreos deficientes en fósforo y algunos micronutrientes como zinc; su

reacción varía de ligera a moderadamente alcalina en la superficie a moderadamente alcalina en las capas inferiores. El escurrimiento medio superficial varía de medio a rápido y el riesgo de erosión hídrica es alto, debido a un manejo inadecuado estos suelos han perdido casi el total de la capa superficial original.

Uso actual. Generalmente estos suelos se utilizan para cultivos anuales, con bajos rendimientos y alto grado de degradación.

Uso potencial. Por su baja retención de humedad y alto riesgo de erosión este suelo no es apto para cultivos anuales, esto no quiere decir que no puede ser cultivado sino que no es recomendable, si es sembrado con cultivos anuales requiere de un manejo muy intensivo para que produzca y no se siga erosionando, este manejo incluye trazo de siembra en contorno, incorporación de abonos verdes, manejo de residuos y aplicaciones de fertilizante.

Se considera que estos suelos deben permanecer cubiertos con pastos o frutales, también puede servir para áreas de vida silvestre con matorrales arbustivos.

CAPACIDAD DE USO VI. S_2 E_1 E_2

Uso frutícola. Este suelo tiene aptitud para algunas especies frutícolas como cítricos y mango principalmente, pero forzosamente necesitarán aplicaciones de fertilizantes y riego de auxilio en la época seca, los frutales se deberán plantar en pocetas o tazas que aumentan la captación de agua de lluvias. Antes de la plantación se podría cambiar choy por suelo en la poceta hasta una profundidad que dependerá de la necesidad por las raíces del frutal.

Pastizales. Este suelo sirve para pastizales, pero la producción de forraje estará limitada en la época seca debido a la baja retención de humedad en el suelo, los pastos Guinea, Estrella de África y Buffel, var. nueces y la leguminosa Pega-pega, están adaptados a este suelo; la producción potencial de materia seca es de 1 800 a 2 500 Kg/Ha./Año. Este suelo pertenece al denominado sitio Choy intermedio.

Matorrales. Las especies más convenientes son las nativas de la zona y servirían como protección del suelo y para la producción de leña, postes y esacas.

Ingeniería y construcciones rurales. Este suelo presenta ciertas limitaciones para ingeniería y construcciones rurales, puede servir para campos de infiltración de efluentes de pozos sépticos porque el choy es bastante impermeable, pero existe la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas.

El choy por su dureza es difícil de excavar con implementos de mano, es bastante firme y sirve como base de cimiento para edificaciones, si este suelo se usa para caminos es necesario excavar hasta el choy o revestirlos para poder transitarlos en toda época del año.

Varlaciones en el perfil

Méndez arcilla, 1 a 3 % de pendiente, severamente erosionado

HORIZONTE		TEXTURA	COLOR Y OTROS
0	Superficie	Arcilla	Café grisáceo oscuro a muy oscuro
5			
17	Subsuelo	Arcilla	Café grisáceo oscuro
25	Transición	Arcilla con fragmentos de choy	Café grisáceo, amarillo pálido
	Choy		

Fig. 4

5. Refugio arcilla, 0.5 a 1.5% de pendiente.

Son suelos profundos e imperfectamente drenados en vegas de arroyos, se formaron en aluvió intemperizado de lutita, la pendiente varía de 0.5 al 1.5% y la longitud de la pendiente llega a ser de 2 000 m; colinda en el paisaje con los suelos de las series Margosa y Triunfo hacia arriba y Tantoñ hacia abajo.

Inclusiones. La unidad cartográfica incluye pequeñas áreas de drenaje pobre que rodean a ojos de agua.

Perfil representativo. Típicamente la capa superficial es arcilla de color gris muy oscuro de 7 cm. de espesor; el subsuelo es arcilla negra hasta los 22 cm; gris muy oscuro hasta los 38 cm; gris muy oscuro hasta los 60 y arcilla café grisáceo con manchas café amarillento por debajo de los 88 cm. Debajo de los 88 cm. hay nódulos de hierro color café y de manganeso color negro, en ocasiones se presentan cristales de yeso.

Características sobresalientes. El alto contenido de arcilla en este suelo hace que sea muy difícil de labrar; cuando está seco es muy duro y se agrieta fuertemente; al estar húmedo es muy adherente y plástico, así como susceptible a la compactación. El período óptimo para labrarlo es muy corto; la permeabilidad es muy lenta, el contenido de agua aprovechable varía de moderadamente alto a alto (25 cm); en años de precipitación promedio este suelo se encuentra seco en la zona radicular desde principios de abril hasta comienzos de junio.

La capa arable es rica en materia orgánica y la fertilidad natural varía de media a alta, hay deficiencia de fósforo, la reacción es ligeramente alcalina en la superficie y capas superiores del subsuelo y moderadamente al

calina en las capas inferiores del mismo.

En el estiaje el suelo está agrietado, por lo tanto, el agua de las primeras lluvias entra fácilmente por las grietas; al humedecerse el suelo las grietas se cierran y durante las lluvias fuertes el agua de éstas escurre por la superficie; el riesgo de erosión es moderado y el grado actual de ésta es ligero.

Este suelo recibe escurrimientos de agua desde áreas más altas, pero por su pendiente, éstas siguen a sitios aún más bajos, se estima que tiene un manto freático que sube a niveles de 75 a 100 cm de profundidad en los meses de julio a septiembre, así por el agua que recibe desde arriba y de la que sube del manto freático, el suelo sufre de un fuerte exceso de humedad en la época de temporal.

Uso actual. Este suelo se utiliza para cultivos anuales en el ciclo otoño-invierno, incluyendo el cártamo principalmente y pastizal inducido para ganadería.

Uso potencial. Este suelo es apto para cultivos anuales durante el estiaje y para pastos.

CAPACIDAD DE USO IV E₁ D₃.

Potencial, problemática y soluciones para el uso agrícola.

Este suelo tiene fuertes limitaciones para la siembra de cultivos en primavera-verano, por exceso de humedad que perjudica a las plantas; es apto para la siembra de maíz y soya, o sea, fuera de la época normal, y para sorgo y cártamo en invierno.

Para poder utilizar este suelo para cultivos en el ciclo P.V., sería necesario realizar la siembra con un sistema a base de crestas y valles en --

contorno. En este sistema se siembra cerca de la cima de la cresta, de tal forma que el agua excesiva sea desalojada por los valles que funcionan como pequeños drenes por el desnivel que deben llevar. Sembrando de esta manera se asegura que exista suficiente humedad para la germinación y se evitan los encharcamientos causados por demasías de humedad, permitiendo así, un desarrollo normal del cultivo. Para el control de la erosión se deberán mantener los residuos de cosecha sobre o en la capa superficial. En lo que respecta a la deficiencia de fósforo, se puede corregir haciendo aplicaciones de fertilizantes a base de este elemento, esencial para los cultivos.

Pastizales. Este suelo tiene mayor aptitud para los pastos, siendo los más adaptados el Guinea, Pangola y Limpio grass, con una producción potencial de materia seca de 25 000 a 30 000 Kg/Ha/Año.

El principal problema de manejo de pastizales en este suelo es el riesgo de compactación del mismo con el sobrepastoreo. Este suelo se denomina sitio arcilloso parte baja húmedo.

Otros usos. Se pueden utilizar para árboles y arbustos tipo matorral, pero este uso generalmente es suprimido por el agropecuario.

Ingeniería y construcciones rurales. Este suelo tiene fuertes limitaciones para la construcción, ya que al secarse se contrae y se agrieta, lo que puede ocasionar cuarteaduras en inmuebles de material rígido y al humedecer se expande y pierde su capacidad de carga; los cimientos de edificaciones deberán llevar una capa de grava por debajo para aliviar estos problemas. La construcción de caminos requiere de éstos sean revestidos para poder ser transitados en toda época del año; todas las obras de construcción se dificultan en la época de lluvia, debido a la alta plasticidad y adherencia de este suelo.

Variaciones en el perfil
Refugio arcilla, 0.5 a 1.5 % de pendiente

cm	HORIZONTE	TEXTURA	COLOR Y OTROS
0	Superficie	Arcilla	Gris oscuro, negro.
10			
30	Subsuelo 1	Arcilla	Negro, gris muy oscuro, gris oscuro
75	Subsuelo 2	Arcilla	Negro, gris oscuro o muy oscuro, - café grisáceo oscuro o muy oscuro
100			
140	Subsuelo 3	Arcilla	Gris oscuro o muy oscuro, café grisáceo oscuro o muy oscuro; - nódulos color café o negro; cristales de yeso
165	Subsuelo 4	Arcilla	Café grisáceo oscuro, gris olivo, gris olivo oscuro u olivo; manchas café amarillento; nódulos color - café o negro

Fig. 5

6. Tantoán arcilla, 0 a 0.5% de pendiente.

Se trata de suelos profundos e imperfectamente drenados en terrazas de ríos, se formaron en aluvió intemperizado de lutitas y calizas; la pendiente en general varía de 0 a 0.5%. Colinda en el paisaje con los suelos de las series Refugio y Tantoán hacia arriba y con el llano inundable hacia abajo.

Inclusiones. La unidad cartográfica incluye algunos meandros de río.

Perfil representativo. Típicamente la capa superficial es arcilla de color de 9 cm de espesor; el subsuelo es arcilla negra hasta los 28 cm; arcilla café grisáceo muy oscuro hasta los 60 cm; arcilla café grisáceo muy oscuro con nódulos negros hasta los 100 cm y arcilla café grisáceo muy oscuro con manchas negras y manchas de hierro color café oscuro debajo de esta profundidad.

Características sobresalientes. El alto contenido de arcilla en este suelo hace que sea muy difícil de labrar, cuando está seco es muy duro y se agrieta fuertemente; al estar húmedo es muy adherente y plástico, además susceptible a la compactación. El período óptimo para labrarlo es muy corto; la permeabilidad es muy lenta; el contenido de agua aprovechable varía de moderado a alto (18 a 27 cm). En años de precipitación promedio el suelo se encuentra seco en la zona radicular desde principios de abril hasta comienzos de junio.

La capa arable es muy rica en materia orgánica y la fertilidad natural varía de media a alta; el suelo es deficiente en fósforo; la reacción en la superficie y capas superiores del subsuelo es ligeramente alcalina y de moderada a fuertemente alcalina en las capas inferiores.

En el estiaje el suelo está agrietado por tanto el agua de las primeras lluvias entra con facilidad por las grietas, al humedecerse el suelo las grietas se cierran, y durante lluvias fuertes por el hecho de que este suelo es casi plano, el agua permanece en la superficie. Además este suelo recibe escurrimientos desde áreas más altas y sufre de inundaciones durante los meses de junio, julio y agosto, al desbordarse los ríos. Se estima que el nivel freático sube a niveles de 90 a 120 cm en los meses de julio a septiembre; a raíz de que este suelo recibe considerables cantidades de agua, sufre de un exceso de humedad en la época de temporal; En lo que se refiere al riego de erosión, éste es ligero.

Uso actual. Se utiliza este suelo para cultivos anuales durante el ciclo - O-I, con cultivo de cártamo y pastos inducidos para la ganadería.

Uso potencial. Este suelo es apto para cultivos anuales durante el estiaje y para pastos; también puede usarse para hortalizas con riego de auxilio.

CAPACIDAD DE USO IV. D₁ D₂ D₃

Potencial, problemática y soluciones para el uso agrícola.

Este suelo tiene fuertes limitaciones para la siembra de cultivos de prima vera-verano, por las inundaciones y los excesos de humedad; es apto para la siembra de cultivos de maíz en otoño, y cártamo, girasol y hortalizas - en invierno. Las hortalizas requieren de riegos de auxilio; estos suelos - presentan deficiencia de fósforo, la cual se puede corregir con aplicaciones de fertilizantes a base de este elemento.

Pastizales. Este suelo tiene más aptitud para pastos, los más adaptados -- son el Guinea, Pangola y Limpo grass; la producción potencial de materia - seca es de 25 000 a 30 000 Kg/Ha/Año. EL principal problema en cuanto al - manejo de pastizales en este suelo, es el riesgo de compactación por sobre pastoreo. Este suelo pertenece al sitio arcilloso parte baja húmedo.

Otros usos. Suelos aptos para árboles y arbustos tipo matorral, pero este - uso es generalmente suprimido por usos agropecuarios.

Ingeniería y construcciones rurales. Suelo fuertemente limitado para ingeniería y construcciones rurales por los problemas de inundación, manto freático elevado, expansión y contracción del suelo, con cambios de humedad y baja capacidad de carga cuando el suelo está húmedo.

Variaciones en el perfil
Tantoón arcilla, 0 a 0.5 % de pendiente

cm	HORIZONTE	TEXTURA	COLOR Y OTROS
0	Superficie	Arcilla	Negro o gris muy oscuro
5			
30	Subsuelo 1	Arcilla	Negro o gris muy oscuro
45			
50	Subsuelo 2	Arcilla	Café grisáceo oscuro o muy oscuro
75			
90	Subsuelo 3	Arcilla	Café grisáceo oscuro o muy oscuro; nódulos negros de manganeso.
120			
	Subsuelo 4	Arcilla	Café grisáceo oscuro con manchas negras y manchas de hierro color café; nódulos negros de manganeso.

Fig. 6

7. Triunfo arcilla, 0.5 a 2% de pendiente.

42

Son suelos profundos, moderadamente bien drenados en pie de laderas ligeramente cóncavas; se formaron en aluvión-coluvión intemperizado de lutitas; la pendiente varía de 0.5 a 2 %, la longitud de las pendientes es de 100 a 800 m. Colinda en el paisaje con suelos de la serie Margosa hacia arriba y Refugio y Tantoán hacia abajo.

Inclusiones. Incluye pequeñas áreas de Etron arcilla en las partes superiores de ladera, también incluye pequeñas áreas de suelos con drenaje imperfecto y pobre alrededor de ojos de agua; estas áreas son difíciles de sembrar en la época de temporal por el exceso de humedad que dificulta las labores de campo y que produce amarillamiento y pudrición de los cultivos.

Perfil representativo. Típicamente la capa superficial es arcilla de color gris muy oscura hasta los 16 cm de profundidad, arcilla gris oscura hasta los 118 cm, arcilla gris olivo y olivo con manchas café amarillento obscuro y gris obscuro debajo de esta profundidad. Debajo de los 118 cm hay nódulos negros finos y cristales de yeso.

Características sobresalientes. El alto contenido de arcilla en este suelo hace que sea muy difícil de labrar, cuando está seco es muy duro y se agrieta fuertemente; al estar húmedo es muy adherente y plástico y susceptible a la compactación, el período óptimo para labrarlo es muy corto; la permeabilidad es muy lenta; el contenido de agua aprovechable varía de moderado a alto (18 a 26 cm). En años de precipitación promedio este suelo se encuentra seco en la zona radicular, desde mediados de marzo hasta principios de junio. La capa arable es muy rica en materia orgánica y la fertilidad natural varía de media a alta; estos suelos son deficientes en fósforo; su reacción es ligeramente alcalina en la superficie y en las capas superiores del subsuelo, moderadamente alcalina en las capas intermedias y ligera a moderadamente alcalina en las inferiores.

En el estiaje este suelo se encuentra agrietado, por lo tanto el agua de las primeras lluvias penetra fácilmente en el suelo por las grietas; al humedecerse al suelo, las grietas se cierran y durante lluvias fuertes el agua escurre por la superficie; el riesgo de erosión es moderado y el grado actual de ésta es ligero.

Este suelo recibe escurrimientos desde áreas muy altas, pero por su pendiente el agua escurre a sitios aún más bajos; se estima que tiene un manto freático que sube a niveles de 100 a 130 cm de profundidad en los meses de julio a septiembre, en esta forma, por el agua que recibe de arriba y la que sube del manto freático, este suelo sufre de un moderado exceso de humedad en la época de lluvias.

La construcción de caminos requiere que éstos sean revestidos para poder - transitarlos en toda época del año, todas las obras de construcción se dificulta en la época de lluvias por la alta plasticidad y adherencia de este suelo.

Uso actual. Principalmente se utiliza este suelo para cultivos anuales incluyendo maíz, sorgo en P.V. y cártamo en otoño-invierno.

Uso potencial. Suelo apto para cultivos anuales y pastos.

CAPACIDAD DE USO III S₁ E₁ D₃ D₄.

Potencial, problemática y soluciones para el uso agrícola.

Este suelo tiene aptitud para las siembras de maíz y sorgo en la época de temporal (P.V.) y cártamo y girasol en la época seca (O-I). Su problemática en temporal es el riesgo de erosión, la dificultad de labrario, la baja permeabilidad y el exceso de humedad para los cultivos de P-V cuando llueve durante largos períodos ocasionados que las plantas se amarillenten, en el estiaje la dificultad es labrarlo y presenta deficiencia de fósforo --- aprovechable.

Para disminuir los efectos de exceso de humedad en los cultivos durante el ciclo P-V, es conveniente realizar la siembra con un sistema a base de crestas y valles en contorno; en este sistema se siembra cerca de la cresta de tal manera que el agua excesiva sea desalogada por los valles que funcionan como pequeños drenes por el desnivel que llevan, sembrando de esta forma se asegura que existe suficiente humedad para la germinación y se evitan los - problemas causados por la demasía de humedad, permitiendo así un desarrollo normal de los cultivos.

Se recomienda el trazo de siembra en contorno, zanjas de ladera o terrazas y empastamiento de rayas y drenes para reducir la erosión. La siembra de fajas en contorno de cultivos alternados, también podría reducir la erosión; mantener los residuos de cultivos sobre y en la capa superficial no quemándolos ni removiéndolos y la incorporación de abonos verdes, aumentan la infiltración de agua de lluvia, y esto hace que el suelo sea más friable e incrementan el contenido de materia orgánica. Estas prácticas también ayudan a controlar la erosión, además es recomendable fertilizar con superficie triple.

Pastizales. Este suelo es apto para pastizales, los más adecuados son: Guinea, Green panic, Z. Gorduña, Z. Elefante, Z. Guatemala, y leguminosas como Pega-pega. La producción potencial de materia seca es de 20 000 a 25 000 Kg/Ha./Año; el principal problema en el manejo de pastizales en este suelo es la reinfestación por arbustos. Este suelo pertenece al sitio denominado arcilloso parte baja.

Otros usos. Suelo apto para árboles y arbustos tipo matorral, pero este uso es generalmente suprimido por el uso agropecuario.

Ingeniería y construcciones rurales. Este suelo tiene fuertes limitaciones para la construcción, al secarse se contrae y se agrieta; lo que puede cuartear inmuebles de material rígido y al humedecerse se expande y pierde su capacidad de carga, los cimientos de edificaciones deben llevar una capa de grava por debajo para aliviar estos problemas.

Variaciones en el perfil

Triunfo arcilla, 0.5 a 2 % de pendiente

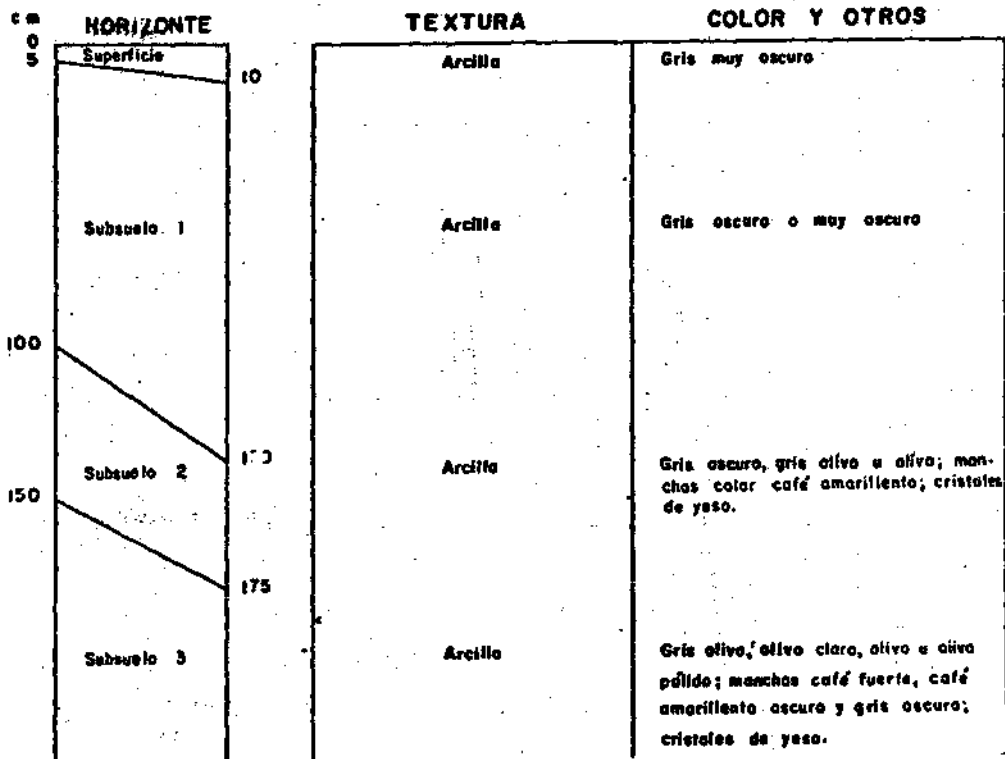


Fig. 7

8.2. Producción potencial de los cultivos más importantes. En el cuadro -
Núm. 5, se presenta una estimación de la producción potencial promedio de -
los cultivos en cada suelo. Estos rendimientos están basados en datos pro-
porcionados por los centros de investigación, información directa de los --
productores y estimaciones por especialistas de PRODERITH, estas estimacio-
nes están hechas suponiendo que se realice un manejo de suelos a alto nivel,
que incluya cuando menos las siguientes prácticas.

- Una preparación adecuada del suelo para la siembra.
- Aplicación de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del suelo pa-
ra cada cultivo.
- Utilización de variedades mejoradas, con excepción de maíz que prospera -
mejor el criollo.
- Control fitosanitario.
- Control químico de malezas.
- Recolección de las cosechas a su debido tiempo.
- Evitar la quema de los residuos de cosecha.
- Drenaje y control de las aguas de lluvia.

PRODUCCION POTENCIAL EN TON. DE LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES
MICROCUEENCA NUM. 6, "EL TRIUNFO"

Cuadro No. 5

	AJONJOLI	CARTAMO	MAIZ	SORGO	SOYA
Margosa arcilla, fase substrato de lutita 2 a 4% de pendiente	-	0.9	1.5	3.0	0.9
Méndez arcilla, 1 a 3% de pendiente, se- veramente erosionado <u>1/</u>	0.6	-	0.9	1.5	-
Refugio arcilla, 0.5 a 1.5% de pendiente.	-	1.0-1.5	-	-	-
Tantoán arcilla, 0 a 0.5% de pendiente	-	1.0-1.5	-	-	-
Triunfo arcilla, 0.5 a 2% de pendiente	-	1.0-1.5	1.8	-	1.3

1/ No se recomiendan cultivos anuales en este suelo.
Los rendimientos presentados son para comparación.

FUENTE: Levantamiento de suelos
detallado de la Micro-
cuenca núm. 10, División
del Norte.

9. CLASIFICACION TAXONOMICA

El sistema de clasificación taxonómica utilizada en este trabajo es la denominada "Soil Taxonomy", el cual está basado en propiedades morfológicas, físicas y químicas de los suelos; consiste de seis categorías, las cuales son: orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

En el cuadro Núm. 6, se presenta la clasificación taxonómica de los suelos encontrados en la microcuenca Núm. 6, El Triunfo y su clasificación en el sistema cartográfico FAO/UNESCO.

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LAS SERIES
MICROCUECNA NUM. 6, "EL TRIUNFO"

Cuadro No. 6.

S E R I E	S O I L T A X O N O M Y			FAO-UNESCO
	SUBGRUPO 1/	SUBGRUPO 2/	F A M I L I A 3/	
Margosa	Udic Pelusterts	Leptic Eustru- ters.	Muy fino, montmorillonítico, hi- pertérmico.	Vertisol pélico
Méndez	Typic Ustortents	Typic Ustortents	Arcilloso, montmorillonítico (calcáreo), hipertérmico poco profundo.	Regosol calcáreo
Refugio	Udic Pelusterts	Udic Eustrusterts	Muy fino, montmorillonítico, hi- pertérmico.	Vertisol pélico
Tantoán	Udic Cromusterts	Udic Cromic Eus- trurtets.	Muy fino, montmorillonítico, hi- pertérmico.	Vertisol crómico
Triunfo	Udic Pelusterts	Udic Eustrusterts	Muy fino, montmorillonítico, hi- pertérmico.	Vertisol pélico

1/ Clasificación tradicional del sistema Soil Taxonomy.

2/ Clasificación provisional que se presenta como propuesta.

3/ La clasificación de temperatura está basada en la del aire, por no contar con datos de la del suelo. A raíz de que la temperatura promedio del verano y la del invierno difiere más de 5°C y de que ocurren heladas en el área, se estima que el régimen de temperatura no es "iso".

FUENTE: Levantamiento de suelos detallado de la Microcuenca núm. 10, División del Norte.

En este capítulo se presenta la descripción del perfil representativo de las series identificadas en la microcuenca en estudio, así como las características distintivas o los parámetros utilizados en las descripciones que fueron tomadas del levantamiento de suelos detallado, de la microcuenca Núm. 10, División del Norte, y ésta a su vez, del "Soil Survey Manual" (4), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Los colores presentados se determinaron en húmedo, utilizando la tabla de colores de Munsell; en lo que se refiere a la reacción del suelo, se determinó en laboratorio, con potenciómetro y una relación suelo-agua de 1:2.

Las series identificadas se correlacionaron con el levantamiento de suelos detallado, de la microcuenca Núm. 10, División del Norte, por lo que se extrapoló la denominación de éstas.

SERIE MARGOSA (Perfil Núm, 4).

La serie Margosa consiste en suelos profundos, moderadamente bien drenados en faldas de lomas suaves; se formaron en material intemperizado de lutita; la pendiente varía del 2 al 4%.

Este suelo colinda en el paisaje con suelos de las series Méndez, Refugio y Triunfo; los suelos de la serie Refugio y Triunfo no tienen lutita a profundidad menores de 200 cm., lo de la serie Méndez la tienen a profundidad menores de 40 cm. Los suelos de la serie Refugio están en vegas de arroyos y los de la serie Tantoán en vegas de río.

Pedón típico de Margosa arcilla, 2 a 4% de pendiente. Este perfil se localiza en la parcela del Sr. Juventino García, ejido El Triunfo Núm. 1, su des-

cripción se realizó el 25 de julio de 1986.

Ap. 0 a 12 Cms. arcilla, color (5 y 2.5/2) negro; estructuras en bloques-subangulares finos con desarrollo moderado que se disgrega a granular y -plástico; pocos poros finos; pocos nódulos de carbonato de calcio; ligera efervescencia al ácido clorhídrico; ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.6; pocas raíces medianas con desarrollo vertical; límite abrupto y plano.

A₁. 12 a 26 Cms. arcilla, color (5 y 2.5/2) negro; estructura en bloques-subangulares finos, moderadamente desarrollados; consistencia dura, firme, muy adherente y muy plástica; pocas raíces pequeñas con desarrollo vertical; frecuentes nódulos redondos duros de carbonato de calcio; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico; ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.6; límite abrupto y plano, 5 a 10 Cms.

A₂. 26 a 56 Cms. arcilla, color (5 y 3/2) gris olivo oscuro; estructura en bloques angulares de tamaño mediano, bien desarrollados, extremadamente duro, firme, muy adherente y muy plástico; pocas raíces finas; pocos poros muy finos; frecuentemente nódulos redondos finos de carbonato de calcio; pH 1:2, ligeramente alcalino, 7.5; límite ligeramente ondulado.

A₃. 56 a 100 Cms. arcilla; color (5 y 4/2) gris olivo; estructura en bloques angulares, tamaño mediano, bien desarrollada; muy pocas raíces finas; muchos poros finos; consistencia dura, firme, muy adherente y muy plástica; ligeramente alcalino, pH 1:2 7.5; límite claro y ligeramente ondulado.

AC. 100 a 126 Cms. arcilla; color (5 y 4/2) gris claro; abundantes nódulos redondeados, medios y duros de carbonato de calcio; estructura en bloques angulares muy gruesos débilmente desarrollados; en cuanto a consistencia, ésta es muy dura, firme, muy adherente y muy plástica; las raíces son nulas

y aparecen fragmentos de lutita; la efervescencia al ácido clorhídrico es muy fuerte, la reacción es ligeramente alcalina, pH 1:2, 7.5; límite claro y ondulado.

Cr. 126 cm: lutita; color olivo (5 y 5/3); extremadamente dura y muy -- firme, con efervescencia al ácido clorhídrico; no existen raíces.

La profundidad a la lutita varía de 100 a 140 cm. El contenido promedio de arcilla en la sección de control es de 70 a 80 %.

Esta serie consiste en suelos poco profundos y bien drenados, ubicados en lomas suaves; se formaron a partir de material intemperizado insitu de lutita; la pendiente varía de 1 a 3 %. Estos suelos colindan en el paisaje con los de la Margosa.

Pedón típico de Méndez arcilla, 1 a 3 % de pendiente severamente erosionado.

Este perfil se localiza en la parcela de la Sra. Inés Martínez, del ejido los Dorados.

Ap. 0 a 18 cm: arcilla; color gris olivo oscuro (5 y 3/2); estructura en bloques subangulares, media, moderadamente desarrollada que se disgrega a granular fino, fuertemente desarrollada, muy dura, firme, muy adherente y muy plástica; abundantes raíces finas y medianas; abundantes poros finos; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, reacción ligeramente alcalina, pH 1:2, 7.8; límite ondulado 5 a 20 cm de espesor.

Bw. 18 a 35 cm: arcilla; color olivo (5 y 3/2); estructura granular moderadamente desarrollada, extremadamente dura, firme y ligeramente adherente y plástica; el contenido de raíces es medio, finas y con desarrollo horizontal; abundantes poros medios; aproximadamente existe un 20 % de lutita; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 7.9; límite inferior ondulado, 15 a 30 cm de espesor.

BC. 35 a 52 cm: arcilla; color (5 y 5/3) olivo; estructura granular débilmente desarrollada, duro, firme, adherente y muy plástico; pocas raíces finas; frecuentemente poros finos; 60 % de fragmentos de lutita blanda de 3 a 5 mm de largo; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 7.9; límite inferior claro y plano, 5 a 10 cm de espesor.

Cr. mayor de 52 Cms. lutita de color café oliváceo claro (2.5 y 5.4), café grisáceo obscuro (2.5 y 4/2), café amarillento claro (2.5 y 6/4) y gris cafésáceo claro (2.5 y 6/2) en seco; extremadamente duro, muy firme y fuerte efervescencia con ácido clorhídrico.

La profundidad a la lutita varía de 25 a 40 Cms. el contenido de arcilla en el perfil es de 45 a 70%.

El contenido de fragmentos de lutita en el horizonte BC, varía de 15 a 60% aumentando con la profundidad.

SERIE REFUGIO (perfil Núm. 1).

Esta serie consiste en suelos profundos e imperfectamente drenados, localizados en vegas de arroyo; se forman a partir de aluvi6n intemperizado - de lutitas; la pendiente varfa del 0.5 al 1.5%.

Los suelos de la serie Refugio son parecidos y colindan en el paisaje con los de las serie Margosa, Tanto6n y Triunfo. Los suelos de la serie Margosa no tienen manto fre6tico, son moderadamente bien drenados y est6n en - faldas de lomas. Los suelos de la serie Tanto6n tienen pureza de 2 a profundidades menores de 30 Cms. y se ubican en terrazas de rfo. los suelos de la serie Triunfo son moderadamente bien drenados, su manto fre6tico - est6 por debajo de los 100 Cms. de profundidad y est6n en pie de ladera.

Pud6n tfpico de Refugio, 0.5 a 1.5% de pendientes. El perfil se localiza en la parcela del Sr. Martfn V6zquez, del ejido Los Dorados.

Ap. 0 a 07 Cms. arcilla, color caf6 gris6ceo muy oscuro (2.5 y 3.2); estructura en bloques subangulares gruesa, que se disgrega a media, fuertemente desarrollada; consistencia en seco extremadamente dura, firme, muy adherente y muy pl6stica; frecuentes raices muy finas; frecuentes n6dulos finos de carbonato de calcio; ligera reacci6n al 6cido clorhfdrico, ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.5; lfmite abrupto y plano.

A₁. 07 a 22 Cms. arcilla color caf6 gris6ceo oscuro (2.5 y 4/2); estructura en bloques subangulares; consistencia extremadamente dura, firme, - adherente y muy pl6stica; frecuentes raices muy finas y finas; pocos poros muy finos; frecuentes n6dulos irregulares, finos, duros, blancos de carbonato de calcio; ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.5; lfmite claro y ondulado, 15 a 20 Cms. de espesor.

A₂. 22 a 38 Cms., arcilla color gris muy oscuro (10 YR 3/1); estructura - prismática gruesa, moderadamente desarrollada que se disgrega a bloques angulares fuertemente desarrollados en forma de cuña; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; frecuentes raíces finas; pocos poros finos; frecuentes nódulos irregulares, finos, duros, blancos de carbonato de calcio; fuerte efervescencia al HCl, ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.7; límite claro y ondulado 15 a 30 Cms., de espesor.

A₃. 38 a 60 Cms., arcilla color gris muy oscuro (10 YR 3/1); estructura - prismática, gruesa, moderadamente desarrollada que se disgrega en bloques angulares fuertemente desarrollados en forma de cuña; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; frecuentes raíces - muy finas; pocos poros muy finos, frecuentes caras de deslizamiento; abundantes nódulos irregulares finos, duros, blancos de carbonato de calcio; - fuerte reacción al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino, pH 1:2, 8.0; - límite claro y ondulado, 20 a 40 Cms., de espesor.

A₄ 60 a 88 Cms., arcilla color gris muy oscuro (10 YR 7/1); estructura -- prismática muy gruesa, moderadamente desarrollada que se disgrega a bloques angulares en forma de cuña; consistencia dura, muy firme, muy adherente y - plástica; frecuentes raíces muy finas; muchos poros finos, frecuentes - caras de deslizamiento; abundantes nódulos irregulares finos, duros, blancos de carbonato de calcio; fuerte reacción al ácido clorhídrico, ligeramente - alcalino, pH 1:2, 8.0; límite claro y ondulado, espesor de 20 a 30 Cms.

Bcy. 88 a 118 Cms., arcilla color gris muy oscuro (10 YR 3/1); estructura en bloques angulares gruesos fuertes en forma de cuña; consistencia extrema- - madamente dura, muy firme, muy adherente y plástica; pocas raíces finas; - pocos poros finos, frecuentes caras de deslizamiento que intersectan en - ángulos de 45°; frecuentes nódulos irregulares finos, semiblandos de - - -

fierro, pocos nódulos de yeso, pocas concreciones de carbonato de calcio; - fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino, pH 1:2, - 7.7; límite claro y ondulado, 30 a 40 Cms. de espesor.

BC. 118 a 180 Cms. arcilla color gris olivo (5 Y 4/2); estructura en bloques subangulares gruesos; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y plástica; pocos nódulos irregulares finos, duros, blancos de carbonato de calcio, frecuentes nódulos finos semiblandos, negros de magnesio; - fuerte reacción al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 7.8; - posible presencia de sales.

La profundidad a los cristales de yeso varía de 80 a 100 Cms. de profundidad. El contenido promedio de arcilla en la sección de control es de 70 a - 80%.

SERIE TANTOÁN (Perfil Núm. 13).

La serie Tantoán consiste en suelos profundos, imperfectamente drenados en terrazas de ríos, se formaron de material aluvial intemperizado de lutita y caliza; la pendiente varía de 0 a 0.5%. Los suelos de esta serie colindan en el paisaje con los suelos de las serie Refugio y Triunfo.

Pedón típico de Tantoán arcilla, 0 a 0.5% de pendiente. Se localiza en la parcela del Sr. Martín Vázquez (parcela utilizada como potrero), ejido Los Dorados.

Ap. 0 a 11 Cms. arcilla color negro (5 Y 2.5/2); estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada que disgrega a granular; consistencia muy dura, friable, muy adherente y muy plástica; abundantes raíces finas; pocos poros muy finos; ligera efervescencia al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino; pH 1:2, 7.7; límite claro y plano, 5 a 12 Cms. de espesor.

A₁. 11 a 36 Cms. arcilla color negro (5 Y 2.5/2); estructura en bloques subangulares gruesos moderadamente desarrollados; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; abundantes raíces finas; pocos poros muy finos; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.7; límite claro, plano, 15 a 25 Cms. de espesor.

Bw. 36 a 62 Cms. arcilla color (2.5 Y 3/2) café grisáceo muy oscuro; estructura en bloques angulares gruesos fuertemente desarrollados, muy dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; pocas raíces finas; pocos poros muy finos; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino, pH 1:2, 7.7; límite inferior, gradual y plano.

BC₁. 62 a 110 Cms. arcilla color (2.5 Y 4/2) café grisáceo muy oscuro; es-

estructura en bloques angulares gruesos fuertemente desarrollados; consistencia muy dura, firme, muy adherente y muy plástica; pocas raíces muy finas; pocos poros muy finos; frecuentes nódulos redondos muy finos, semiblandos de manganeso; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, pH 1:2, 8.0, moderadamente alcalino; límite inferior gradual y plano.

BC₂. 110 a 160 Cms. arcilla color (2.5 Y 3/2) café grisáceo muy oscuro; - frecuentes manchas finas de hierro, café oscuro; estructura en bloques angulares gruesos moderadamente desarrollados, muy finos; consistencia dura, firme, muy adherente y muy plástica; nulas raíces; abundantes nódulos redondos, finos, semiblandos de manganeso; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico y pH 1:2, ligeramente alcalino 8.0.

El contenido promedio de arcilla en la sección de control es de 70 a 80%.

SERIE TRIUNFO (Perfil Núm. 12).

La serie Triunfo consiste en suelos profundos, moderadamente bien drenados en pies de laderas ligeramente cóncavas, se formaron en aluvión-coluvión - intemperizado de lutitas; la pendiente varía de 0.5 a 2%.

Los suelos de la serie Triunfo colindan en el paisaje con los de las series Margosa, Refugio y Tantoán.

Pedón típico de Triunfo, 0.5 a 2% de pendiente. Este perfil se localiza en la parcela del Sr. Martín Vázquez, ejido de Los Dorados.

Ap. 0 a 18 Cms. arcilla color (2.5 Y 3/2) café grisáceo muy oscuro; estructura en bloques subangulares fina y media, moderadamente desarrollada que se disgrega a granular fina y fuertemente desarrollada; consistencia ligeramente dura, friable, muy adherente y muy plástica; abundantes raíces; - frecuentes poros muy finos; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, ligeramente alcalino; pH 1:2, 7.9; límite claro y plano, espesor de 5 a 18 - Cms.

A₁. 18 a 43 Cms. arcilla color gris muy oscuro (5 Y 3/1); estructura prismática Muy gruesa, fuertemente desarrollada que se disgrega a bloques angulares gruesos moderadamente desarrollados; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; frecuentes raíces finas; pocos poros muy finos; pocos nódulos redondos finos, duros, blancos de carbonato de calcio; fuerte reacción al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 8.0; límite gradual y ondulado, 20 a 30 Cms. de espesor.

A₂. 43 a 61 Cms. arcilla color (5 Y 3/1) gris muy oscuro; estructura prismática gruesa, fuertemente desarrollada que disgrega a bloques angulares -

finos, moderadamente desarrollados; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y muy plástica; frecuentes raíces muy finas; pocos poros muy finos; pocos nódulos redondos finos, duros, de color pardo de carbonato de calcio; fuerte efervescencia al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 8.2; límite gradual y ondulado.

A₃. 6₁ a 97 Cms. arcilla color gris muy oscuro (5 Y 3/1); estructura prismática muy gruesa, moderadamente desarrollada que se disgrega a bloques angulares medios y gruesos fuertemente desarrollados; consistencia extremadamente dura, muy firme, muy adherente y plástica; pocas raíces muy finas; - pocos poros muy finos, pocas caras de deslizamiento; fuerte reacción al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 8.2; límite gradual y ondulado.

BC y 1. 97 a 162 Cms. arcilla color gris olivo (5 Y 4/2); pocas manchas finas café amarillento (10 YR 5/4), frecuentes manchas medianas gris oscuro; estructura en bloques angulares gruesos fuertemente desarrollados; consistencia extremadamente dura, muy frías, muy adherente y muy plástica; nu- las raíces; frecuentes poros finos, frecuentes caras de deslizamiento; pocos nódulos redondos finos, duros, de carbonato de calcio; fuerte reacción al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 8.4; límite gradual y ondulado.

BC y 2. 162 a 180 Cms. arcilla color gris olivo (5 Y 4/2) y olivo pálido - (5 Y 6/3); muy pocas manchas finas café fuerte (7.5 YR 5/6) de fierro; pocas manchas finas. medias, gris, de carbonato de calcio; la estructura es en bloques subangulares gruesos; la consistencia es muy dura, firme, muy adherente y muy plástica; pocos poros muy finos; pocos nódulos redondos fi

nos de manganeso; fuerte reacción al ácido clorhídrico, moderadamente alcalino, pH 1:2, 8.4.

La profundidad al material color gris olivo o variaciones del color olivo-es de 100 a 130 Cms. el contenido promedio de arcilla en la sección de control es de 70 a 80%.

La profundidad al manto freático en la época de lluvias varía de 100 a 130 Cms.

11. HOJAS DE INTERPRETACION

Para la realización de este capítulo, se presenta en forma íntegra la información de las diferentes series identificadas en la microcuenta Núm. 6, cuya interpretación se realizó en el levantamiento de suelos, detallado de la microcuenta - Núm. 10, División del Norte, ya que se considera que dicha información es válida para todas aquellas áreas que corresponden a esa serie.

En las hojas de interpretación se presenta información sobre ingeniería sanitaria, edificación, material de construcción, manejo del agua, clasificación por capacidad de uso y rendimientos potenciales de cultivos, frutales y pastos.

En el cuadro Núm. 7, se presenta la simbología utilizada en la sección de características físicas y químicas.

En la sección de ingeniería sanitaria se indica el grado de limitación y los factores limitantes para cada uso; los grados de limitación son: ligero o nulo, moderado y fuerte. Cuando el suelo presenta una ligera limitación no significa obstáculo para determinado uso: la limitación moderada indica que el suelo presenta obstáculos para ese uso, pero corregibles con ciertas modificaciones en el diseño; la limitación fuerte significa que el suelo presenta serios obstáculos para ese uso, por lo que resultaría difícil usarlo sin grandes cambios en el diseño, construcción -- muy especial y/o mantenimiento muy intensivo de las obras.

En la sección de material de construcción, las limitaciones son presentadas como -- bueno, aceptable o pobre; material bueno no presenta limitaciones para ese uso; ---- material aceptable no es lo más alto para ese uso, pero serviría si se utiliza un diseño especial; material calificado como pobre, no es apto para ese uso, ya que - representa fuertes limitaciones que evitan que su utilización sea conveniente.

La sección de manejo de agua presenta las limitaciones para presas, bordos --- y diques, como: ligera, moderada y fuerte, que se interpretan igual que las de ingeniería sanitaria.

La capacidad de uso sigue las normas establecidas en el punto 2.1 , que al --- igual que los rendimientos potenciales se indican a través de la memoria téc--- nica.

SIMBOLOGIA EN LAS HOJAS DE INTERPRETACIONES

CUADRO NUM. 7

SÍMBOLO	TEXTURA	SÍMBOLO	UNIFICADO	SÍMBOLO	GRUPO DE HIDROLOGICO
A	Arena	GW	Grava bien graduada	A	Suelos de alta capacidad de infiltración al estar totalmente húmedos; arenas y gravas.
a	Arenoso	GP	Grava pobremente graduada		
C	Franco	GM	Grava limosa	B	Suelos de moderada capacidad de infiltración al estar totalmente húmedos; texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas.
c	Francoso	GC	Grava arcillosa		
L	Limo	SW	Arena bien graduada	C	Suelos de lenta capacidad de infiltración al estar totalmente húmedos; texturas moderadamente finas a finas.
l	Limoso	SP	Arena pobremente graduada		
R	Arcilla				
r	Arcilloso	SW	Arena limosa		
G	Grava	SC	Arena arcillosa		
P	Pedregoso	ML	Materia fina inorgánica de baja plasticidad		
m	Muy	CL	Arcillas de baja a mediana plasticidad		
e	Extremadamente				
LR	Lecho rocoso	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.		
d	Duro				
sd	Semi-duro	MH	Limos, suelos limosos de mica o diatomos, limos elásticos.		
	Otros	CH	Arcillas de alta plasticidad.		
	Capacidad de intercambio catiónico.	OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad.		
		PT	Suelos orgánicos.	D	Suelos de muy lenta capacidad de infiltración al estar totalmente húmedos; texturas arcillosas, suelos que contraen y expanden fuertemente; suelos con nivel freático siempre cerca de la superficie, o suelos con una capa impermeable cerca a la superficie o cualquier combinación de éstas.

FUENTE: Levantamiento de suelos detallados de la microcuenca núm. 10, División del Norte, Mpio. de Mante, Tam.

INTERPRETACION DE SUELOS

67

AREA: _____ NOMBRE DE MUNICIPIO: _____
 No.: T.M. 003 AUTOR: LAD FECHA: 10-86
 MODIFICADOR DE UNIDAD: FORM. SUBSTRATO Y LITOLIA
 CLASIFICACION: Urb. Entonolita, muy fino, arenomilitaria, hiperhumica
 DESCRIPCION: La serie Margosa consiste en suelos profundos a lutita y moderadamente bien drenados en falda de lomas suaves. La pendiente es de 2 a 4 por ciento. Se formaron en material intemperado de lutita. Típicamente la capa superficial es arenilla gris muy oscura de 5 cm. de espesor. El subsuelo es arenilla gris muy oscura hasta los 110 cm. La siguiente capa es transicional a lutita la cual esta a una profundidad de 121 cm.

PROF. (cm)	TEXTURA (USDA)	SISTEMA UNIFICADO	FRAC. > 7.5cm (%)	PORCENTAJE DE MATERIA < 7.5 cm. PASANDO CEDAZO N.º				LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLAST.
				4	10	40	200		
0-26	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
26-88	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
88-110	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
110-121	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	70-80	45-55
121+	LR sd								

PROF. (cm)	ARCILLA (%)	DENSIDAD APA- RENTE (gr/cc)	CONDUC. HIDRAULICA (SATURADO) (cm/hr)	AGUA APROVE- CHABLE (mm/cm)	PH	CIC (linea /100gr)	SALINIDAD (mmhos /cm)	CAPAC. DE CONTRAC. Y DILAT.	MAT. ORG. (%)	ERODABILIDAD	
										AGUA	WENTO
0-26	70-80	1.3-1.4	< 0.15	1.2-1.8	7.6-7.8			Alta	2.0-3.5	Med	
26-88	70-80	1.3-1.4	< 0.15	1.2-1.8	7.6-7.8			Alta			
88-110	70-80	1.3-1.4	< 0.15	1.2-1.8	8.0-8.2			Alta			
110-121	55-75	1.2-1.3	< 0.5	1.1-1.7	8.0-8.4			Alta			
121+											

CORROSIVIDAD		INUNDACION			NIVEL FREÁTICO		LECHO ROCOSO		GRUPO	
ACERO	CONCRETO	FREQ.	DURACION (DIAS)	EPOCA (MESES)	PROF. (m)	EPOCA (MESES)	PROF. (cm)	DUREZA	HIDROLOGICO	
Alta	Baja	-			-		100-140	SD	D	

INGENIERIA SANITARIA

CAMPOS DE ABSORCION PARA POZOS SEPTICOS	FUERTE - Poco permeable	BASUREOS MUNICIPALES DE TRINCHERA	FUERTE - Muy arcillosa
LAGUNAS DE AGUAS NEGROS	MODERADA - Permeable	BASUREOS MUNICIPALES DE ANIA	

INTERPRETACION DE SUELOS

AREA: Alameda, Toluca NOMBRE DE UNIDAD: PLAN N° 1 69

NO. 1 AUTOR: 1-71 FECHA: 10-86

MODIFICADOR DE UNIDAD: SFL ERUD

CLASIFICACION: Tipo 117 oriental, arcilloso, montmorillonítico (catiónico), hipertermico, poco profundo

DESCRIPCION: La fase severamente erosionada de la serie Alameda consiste en suelos poco profundos y bien drenados en lomas suaves. La pendiente es de la 3 por ciento. Se formaron en un material intemperizado in situ de lutita. Tipicamente la capa superficial es arcilla café grisáceo muy oscura. El subsuelo es arcilla café grisáceo oscuro de 19 cm de espesor. La siguiente capa es arcilla café grisáceo y amarillo pálido con frecuentes fragmentos de lutita. A los 36 cm. hay lutita.

PROF. (cm)	TEXTURA (USDA)	SISTEMA UNIFICADO	FRAC. > 7.5 cm (%)	PORCENTAJE DE MATERIA < 7.5 cm PASANDO CEAZO NO.				LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLAST.
				4	10	40	200		
0-24	R	CH	0	100	100	95-100	85-90	65-75	50-60
24-36	R	CH	0	100	100	95-100	85-90	60-70	45-55
36+	LRsd								

PROF. (cm)	ARCILLA (%)	DENSIDAD APARENTE (gr/cc)	CONDUCC. HIDRAULICA (SATURADO) (cm/di)	AGUA APROVECHABLE (mm/cm)	PH	CIC (meq /100gr)	SALINIDAD (mmhos /cm)	CAPAC. DE CONTRAC. Y DILAT.	MAT. ORG. (%)	ERODABILIDAD	
										AGUA	WIENTO
0-24	60-70	1.2-1.3	0.15-0.5	1.2-1.8	7.8-8.2	-	-	Alta	3-4	Alta	
24-36	60-70	1.2-1.3	0.15-0.5	1.1-1.7	8.0-8.2	-	-	Alta			
36+											

CORROSIVIDAD		INUNDACION			NIVEL FREATICO		LECHO ROCOSO		GRUPO	
ACERO	CONCRETO	FREC.	DURACION (DIAS)	EPOCA (MESES)	PROF. (mis)	EPOCA (MESES)	PROF. (cm)	DUREZA	HIDROLOGICO	
Alta	Baja	-			-		25-40	SD	D	

INGENIERIA SANITARIA

CAMPOS DE ABSORCION PARA POZOS SEPTICOS	Moderada - Filtración	BASUREROS MUNICIPALES DE TRINCHERA	FUERTE - Muy arcilloso
LAGUNAS DE AGUAS NEGRAS	FUERTE - Poco profundo, filtración	BASUREROS MUNICIPALES DE AREA	

INTERPRETACION DE SUELOS

CODIGO: Monte Alegre NOMBRE DE UNIDAD: RE-11670
 No. 1000 AUTOR: AD FECHA: 10/10

MODIFICADOR DE UNIDAD: _____

CLASIFICACION: clase Entremedio muy-baja mantras/fluencia, heterogenea

DESCRIPCION: La serie Refugio consiste en suelos profundos e imperfectamente drenados en zonas de arroyos. La pendiente es de 0.5 a 1.5 por ciento. Se comienza en arcilla muy incoherente de lutita. Tipicamente la capa superficial es arcilla gris muy oscura de 9cm de espesor. El subsuelo es arcilla negra hasta los 82cm, arcilla gris muy oscura hasta los 155cm, y arcilla café grisáceo oscuro debajo de esta profundidad.

PROF. (cm)	TEXTURA (USDA)	SISTEMA UNIFICADO	FRAC. > 7.5 cm (%)	PORCENTAJE DE MATERIA < 7.5 cm PASANDO CEDAZO No.				LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLAST.
				4	10	40	200		
0-38	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
38-82	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
82-155	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
155-185	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60

PROF. (cm)	ARCILLA (%)	DENSIDAD APARENTE (gr/cc)	CONDUCC. HIDRAULICA (SATURADO) (cm/hr)	AGUA APORTE-CHABLE (mm/cm)	pH	CIC (meq /100gr)	SALINIDAD (mmhos /cm)	CAPAC. DE CONTRAC. Y D.LAT.	MAT. ORG. (%)	ERODABILIDAD	
										AGUA	WIENTO
0-38	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	7.6-7.8		<2	M. alta	3-4	Med.	--
38-82	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	7.6-7.8		<2	M. alta			
82-155	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.1-1.6	8.2-8.4		4-16	M. alta			
155-185	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.1-1.6	8.0-8.4		4-16	M. alta			

CORROSIVIDAD		INUNDACION			NIVEL FREATICO		LECHO BOCOSO		GRUPO	
ACERO	CONCRETO	FREQ.	DURACION (DIAS)	EPOCA (MESSES)	PROF. (mts)	EPOCA (MESSES)	PROF. (cm)	DUREZA	HIDROLOGICO	
Alta	Moderada	--			0.75-10	JUL-SEP	-		D	

INGENIERIA SANITARIA

CAMPOS DE ABSORCION PARA FOZOS SEPTICOS	FUERTE- Poco permeable, exceso de humedad	BASUREROS MUNICIPALES DE TRINCHERA	FUERTE- Muy arcillosa, exceso de humedad
LAGUNAS DE AGUAS NEGRAS	LIBERA	BASUREROS MUNICIPALES DE AREA	

INTERPRETACION DE SUELOS

73

AREA: Monte Zempo NOMBRE DE UNIDAD: INDIANA

NO.: 741907 AUTOR: LAD FECHA: 10-86

MODIFICACION DE UNIDAD:

CLASIFICACION: Udic Cromic Entrostrucl, muy fina, montmorillonitica, hipselomica

DESCRIPCION: La serie Tancoán consiste en suelos profundos e imperfectamente drenados en terrazas inundables de rios. La pendiente es de 0 a 0.5 por ciento. Se forman en elevación intencional de lutita y caliza. Tipicamente la capa superficial es arcilla negra de 9 cm. de espesor. El subsuelo es negro hasta los 28 cm, arcilla café grisáceo muy oscuro hasta los 100 cm, y arcilla café grisáceo debajo de los de esta profundidad.

PROF. (cm)	TEXTURA (USDA)	SISTEMA UNIFICADO	FRAC. > 7.5cm (%)	PORCENTAJE DE MATERIA < 7.5 cm PASANDO CEDAZO No.				LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLAST.
				4	10	40	200		
0-28	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
28-60	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
60-100	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
100-142	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60

PROF. (cm)	ARCILLA (%)	DENSIDAD APA-RENTE (gr/cc)	CONduc. HIDRAULICA (SATURADO) (cm/hr)	AGUA APROVE-CHABLE (mm/cm)	PH	CIC (meq /100gr)	SALINIDAD (mmhos /cm)	CAPAC. DE CONTRAC Y DILAT.	MAT. ORG. (%)	ERODABILIDAD	
										AGUA	VIENTO
0-28	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	7.6-7.8			M. alta	3-4	LIG.	-
28-60	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	7.6-7.8			M. alta			
60-100	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	8.0-8.4			M. alta			
100-142	70-80	1.3-1.4	<0.15	1.2-1.8	8.5-9.0			M. alta			

CORROSIVIDAD		INUNDACION			NIVEL FREATICO		LEGIO ROCOSO		GRUPO	
ACERO	CONCRETO	FREC.	DURACION (DIAS)	EPOCA (MESES)	PROF. (mts)	EPOCA (MESES)	PROF. (cm)	PUREZA	HIDROLOGICO	
Alta		FREC.	2-7	JUL-AGO	0.9-1.2	JUL-SEPT	-		D	

INGENIERIA SANITARIA

CAMPOS DE ABSORCION PARA POZOS SEPTICOS	FUERTE - Poco permeable, exceso de humedad, inundación	BASUREROS MUNICIPALES DE TRINCHERA	FUERTE - Inundación, exceso de humedad, muy arcillosa
LAGUNAS DE AGUAS NEGRAS	LIGERO	BASUREROS MUNICIPALES DE AREA	

INTERPRETACION DE SUELOS

75

AREA: Monte Trujillo HONORAR DE UNIDAD: TRUJILLO

NO: 1001 AÑO: 1965 FECHA: 10-95

MODIFICADOR DE UNIDAD:

CLASIFICACION: Udic Entusol, ls, muy fino, montmorillonita, hipoaluminica

DESCRIPCION: La serie Trujillo consiste en suelos profundos y moderadamente bien drenados en pie de laderas. La pendiente es de 0.5 a 2 por ciento. Se forman en aluvion/coluvion intertemporada de lutita. Típicamente la capa superficial es arcilla gris muy oscura de 5 cm de espesor. El subsuelo es arcilla gris muy oscura hasta los 16cm, arcilla gris oscura hasta los 118cm, arcilla gris olivo hasta los 165cm, y arcilla gris olivo claro y olivo pálido de abajo esta profundidad.

PROF. (cm)	TEXTURA (USDA)	SISTEMA UNIFICADO	FRAC. > 7.5cm (%)	PORCENTAJE DE MATERIA < 7.5 cm PASANDO CÉDAZO N°				LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLAST.
				4	10	40	200		
0-16	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
16-118	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
118-165	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60
165-180	R	CH	0	100	100	95-100	85-95	75-85	50-60

PROF. (cm)	ARCILLA (%)	DENSIDAD APAR- RENTE (gr/cc)	CONDUC. HIDRAULICA (SATURADO) (cm/hr)	AGUA APROYE- CHABLE (mm/cm)	PH	CIC (lmeo /100gr)	SALINIDAD (lmeos /cm)	CAPAC. DE CONTRAC- Y DILAT.	MAT. ORG. (%)	ERODABILIDAD	
										AGUA	WIENTO
0-16	70-80	1.3-1.4	< 0.15	12-18	7.6-7.8		< 2	M. alta	3-4	Mod.	
16-118	70-80	1.3-1.4	< 0.15	12-18	7.6-7.8		< 4	M. alta			
118-165	70-80	1.3-1.4	< 0.15	11-16	8.0-8.4		8-16	M. alta			
165-180	70-80	1.3-1.4	< 0.15	10-14	7.6-8.2		8-16	M. alta			

CORROSIVIDAD		INUNDACION			NIVEL FREÁTICO		LECHO ROCOSO		GRUPO	
ACERO	CONCRETO	FREC.	DURACION (DÍAS)	EPOCA (MESES)	PROF. (mts)	EPOCA (MESES)	PROF. (cm)	PUREZA	HIDROLÓGICO	
Alta	Moderada	--			10-13	JUL-SEP	--		D	

INGENIERIA SANITARIA

CAMPOS DE ABSORCION PARA POZOS SEPTICOS	FUERTE - Poco permeable, exceso de humedad	BASUREROS MUNICIPALES DE TRINCHERA	FUERTE - Muy arcilloso, exceso de humedad
LAGUNAS DE AGUAS NEGRAS	LIGERA	BASUREROS MUNICIPALES DE AREA	

12. DATOS E INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO

En general los suelos de la microcuenca NÚm. 6, El Triunfo, presentan altos contenidos de arcilla en todo el perfil, lo que origina fuerte agregación de partículas, fuerte adhesividad y fuerte plasticidad que ocasiona serias dificultades para la realización de las prácticas agrícolas. Se recomienda la aplicación de materia orgánica por medio de abonos verdes y esmercoladuras así como incrementar la fertilidad y la permeabilidad; efectuar labranza mínima para evitar la compactación, y realizar subsuelos cada 2 ó 3 años para romper las capas compactas o pie de arado.

En cuanto a la reacción del suelo, varía de ligeramente alcalina a moderadamente alcalina, los valores de pH más altos (8.4), se localizaron en los de las series Refugio y Triunfo.

Por su contenido de materia orgánica, en los horizontes superficiales se clasifican de medios (1.81 a 2.8%) a altos (2.81 a 4%), disminuyendo estos contenidos en la profundidad hasta niveles muy bajos (menos del 1%).

El fósforo aprovechable específicamente en esta microcuenca, varía solamente desde muy bajo en la serie Refugio, hasta alto en la serie Méndez, predominando los valores medios en el resto de los suelos; considerando que en general existe amplia respuesta por parte de los cultivos, a las aplicaciones de fertilizantes fosfatados.

Con respecto al potasio, este elemento, después del nitrógeno y el fósforo, es el nutriente más importante, ya que entra como constituyente estructural de las plantas; en la zona de estudio se detectó que en general los suelos presentan serias deficiencias, clasificándose como muy bajos (valores meno

res de 2.27 me/100 grs. de suelo), por lo que resulta indispensable aplicar fertilizantes que contengan este elemento; las aplicaciones deberán hacerse en forma continua para así proveer al suelo del potasio necesario para los cultivos.

De acuerdo a la salinidad, se considera que la mayor parte del área estudiada se encuentra actualmente libre de sales en la zona de mayor actividad radicular y sólo se detectó moderada salinidad en el pozo Núm. 13, representativo de la serie Tantoán, a profundidades de 21 a 77 Cms. y fuerte salinidad a partir de los 77 Cms. En el pozo Núm. 4, representativo de la serie Margosa existe ligera salinidad a partir de los 56 Cms. y en el pozo Núm. 1, representativo de la serie Refugio, a profundidades mayores de -- 88 Cms.

En base a lo anterior se considera importante mejorar de alguna manera el drenaje de los suelos de la series Refugio, Tantoán y Triunfo, a fin de -- controlar el nivel freático e impedir que las sales suban a niveles en que ocasionen problemas a los cultivos.

En lo que respecta al sodio intercambiable, los suelos de la zona estudiada no se encuentran afectados, presentando valores menores del 15% en todos los perfiles analizados.

En la microcuencia Núm. 6, en general se reportan valores altos de densidad aparente, considerando que esto se debe a la compactación de los suelos, -- por lo que se recomiendan subsoleos, labranza mínima y aplicaciones de materia orgánica para lograr mayor penetración de raíces y mayor disponibilidad de aire y agua.

SE anexan resultados de los análisis de laboratorio efectuados a la muestra de los pozos representativos.

Para conocer las características químicas del agua se tomó una muestra del río Santa Clara y otra del dren Los Dorados, encontrando que el agua del dren presenta una mayor concentración de cloruro (251,71 ppm) y sodio (199.77 ppm), considerando que existe un cierto lavado de suelos. Se anexan resultados de laboratorio.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA Y FUENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICOS
 SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE GRANDE IRRIGACIÓN
 RESIDENCIA DE AGROLOGÍA, S. C. P.

80

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE SUELOS

LABORATORIO DE AGROLOGÍA NOMBRE DEL ESTUDIO Microciencia núm. 6.
 PERFIL DEL SUELO NUM. Pozo # 4 LOCALIZACIÓN Cd. Nante, Tam. FECHA 28 de julio/1986

D E T	Numero de muestra	165	166	167	168	169	
	Profundidad (cm)	0-12	12-26	26-56	56-100	100-126	
1	Densidad aparente (g/cm ³)	1.77	1.95	2.02	1.97	1.95	
2	Retención de humedad a 1/3 de bars (c.e.) (%)						
3	Retención de humedad a 15 bars (p.m.p.) (%)						
4	Humedad aprovechable (%)						
5	TEXTURA						
	Arena (%)	3.93	4.96	9.70	7.55	3.28	
	Limo (%)	23.75	21.85	22.58	18.28	25.71	
	Arcilla (%)	72.32	73.19	67.72	74.17	71.01	
	Clasificación	R	R	R	R	R	
6	pH en H ₂ O (1:2)	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	
7	Nitrogeno (%)						
8	Materia orgánica (%)	2.98	1.86	1.03	0.64	0.38	
9	Fósforo aprovechable (ppm)	14.49	12.88	9.66	24.15	32.20	
10	Carbonato de calcio (%)	17.00	20.00	25.40	24.40	21.60	
11	Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)						
12-18	CATIONES	Calcio (me/100g)	50.7	50.7	66.5	97.1	57.7
		Magnesio "	6.1	8.7	8.7	7.9	3.5
		Sodio "	0.63	1.15	2.37	4.74	
		Potasio "	1.03	0.84	0.73	0.64	0.32
		Manganeso "					
		Hierro "					
18	Aluminio "						
19	Conduct. eléct. en el extracto de saturación (mmhos/cm)	0.50	0.50	2.60	4.00	5.5	
20	pH pasta	7.5	7.5	7.4	7.5	7.5	
21	Densidad de agua en el suelo a saturación (%)	79.53	76.06	74.52	68.35	76.99	
22-30	SOLUBLES	Calcio (me/litro)					
		Magnesio "					
		Sodio "					
		Potasio "					
		Carbonatos "					
		Bicarbonatos "					
		Cloruros "					
		Sulfatos "					
		Boro (ppm)					
31							
32							
33							
34							
35							

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS
SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA RORRÁRICA
DIRECCIÓN GENERAL DE GRANDE IRRIGACIÓN
RESIDENCIA DE AGRORRLOGÍA, S.L.P.

21

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE SUELOS

LABORATORIO UNIDAD DE AGRORRLOGÍA NOMBRE DEL ESTUDIO Microciencia núm. 6
PERFIL DEL SUELO NUM. Pozo # 8 LOCALIZACIÓN Cd. Mante, Tan. FECHA 5 de agosto/1986

D E T	Número de muestra		188	189	190		
	Profundidad (cm)		0-18	18-35	35-52		
1	Densidad aparente (g/cm ³)		1.73	1.73	—		
2	Retención de humedad a 1/3 de bara (c.b.) (%)			7			
3	Retención de humedad a 15 bara (p.m.p.) (%)						
4	Humedad aprovechable (%)						
5	TEXTURA	Arena (%)	12.00	26.59	15.81		
		Limo (%)	20.64	29.99	38.46		
		Arcilla (%)	67.36	43.42	45.73		
		Clasificación	R	R	R		
6	pH en H ₂ O (1:2)		7.8	7.9	7.9		
7	Nitrógeno (%)						
8	Materia orgánica (%)		3.36	0.75	0.58		
9	Fósforo aprovechable (ppm)		19.32	16.10	14.49		
10	Carbonato de calcio (%)		18.00	29.00	29.00		
11	Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)						
12	CATIONES	Calcio (me/100g)	52.50	31.50	35.00		
13		Magnesio "	7.00	3.50	3.50		
14		Sodio "	0.46	0.33	0.33		
15		Potasio "	0.96	0.32	0.30		
16		Manganeso "					
17		Hierro "					
18		Aluminio "					
19	Conduct. elect. en el extracto de saturación (mmhos/cm)		0.32	0.32	0.26		
20	pH pasta		7.4	7.5	7.3		
21	Dureza de agua en el suelo a saturación (%)		61.55	40.06	42.86		
22	ANIONES	Calcio (me/litro)					
23		Magnesio "					
24		Sodio "					
25		Potasio "					
26		Carbonatos "					
27		Bicarbonatos "					
28		Cloruros "					
29		Sulfatos "					
30		Boro (ppm)					
31		ESPECIALES					
32							
33							

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS
 SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE GRANDE IRRIGACIÓN
 RESIDENCIA DE AGRICULTURA, S.L.P.

82

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE SUELOS

Microcuencia núm. 6.

LABORATORIO UNIDAD DE AGRICULTURA

NOMBRE DEL ESTUDIO

PERFIL DEL SUELO NUM

Pozo # 1

LOCALIZACIÓN

Cd. Monte, Tam.

FECHA

28/VIII/86

DET	Descripción	149	150	151	152	153	154	
	Número de muestra	149	150	151	152	153	154	
	Profundidad (cm)	0-07	07-22	22-38	38-60	60-88	88-118	
1	Densidad aparente (g/cm ³)	1.91	1.85	1.97	1.92	1.95	1.94	
2	Retención de humedad a 1/5 de bara (e.c.) (%)							
3	Retención de humedad a 15 bara (e.c.) (%)							
4	Humedad apreciable (%)							
5	TEXTURA							
	Arena (%)	0.55	0.55	0.65	1.52	5.68	7.78	
	Limo (%)	21.16	23.28	19.02	20.12	20.96	20.96	
	Arcilla (%)	78.29	76.17	80.33	78.36	73.36	71.26	
	Clasificación	R	R	R	R	R	R	
6	pH en H ₂ O (1:2)	7.5	7.5	7.7	8.0	8.0	7.7	
7	Nitrógeno (%)							
8	Materia orgánica (%)	3.47	2.68	1.72	1.79	1.37	1.23	
9	Fósforo aprovechable (ppm)	4.83	1.61	1.61	1.61			
10	Carbonato de calcio (%)	24.86	26.34	24.86	26.00	24.86	25.40	
11	Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)							
12-18	CATIONES	Calcio (me/100g)	49.0	45.5	38.5	31.0	36.9	28.0
		Magnesio "	3.5	7.0	5.7	7.0	1.6	3.5
		Sodio "	0.63	1.15	2.72			
		Potasio "	0.96	0.64	0.57	0.52	0.52	0.57
		Manganeso "						
		Hierro "						
19	Aluminio "							
19	Conduct. eléc. en el extracto de saturación (mmhos/cm)	0.40	0.48	0.60	0.95	2.40	8.00	
20	pH pasta	7.5	7.5	7.5	7.7	7.7	7.4	
21	Capacidad de saturación del suelo a saturación (%)	66.66	66.11	67.22	68.63	78.25	75.44	
22-30	SOLUBLES	Calcio (me/litro)						
		Magnesio "						
		Sodio "						
		Potasio "						
		Carbonatos "						
		Bicarbonatos "						
		Cloruros "						
		Sulfatos "						
		Sore (e.c.m)						
		31	ESPESOR					
32								
33								

SECRETARÍA DE INFRASTRUCTURA Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE GRANDE AGRICULTURA
RESIDENCIA DE AGROLOGÍA, S.L.P.

84

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE SUELOS

LABORATORIO UNIDAD DE AGROLOGÍA NOMBRE DEL ESTUDIO Microcuencia n.º 6
PERFIL DEL SUELO NUM. POZO # 13 LOCALIZACIÓN Ch. Mante, Tam. FECHA 3/VI/56

D E T	Numero de muestra	182	183	184	185	186	187	
	Profundidad (cm)	0-21	21-60	60-77	77-100	100-127	127-150	
1	Densidad aparente (g/cm ³)	1.91	1.96	1.97	2.04	2.04	2.00	
2	Retención de humedad a 1/3 de bara (t.c.) (%)							
3	Retención de humedad a 15 bara (p.m.a.) (%)							
4	Humedad aprovechable (%)							
5	TEXTURA	Arena (%)	7.73	11.15	8.63	7.65	6.96	5.55
		Limo (%)	19.77	18.20	18.27	18.47	10.32	21.46
		Arcilla (%)	72.50	70.65	73.10	73.88	72.72	70.19
		Clasificación	R	R	R	R	R	R
6	pH en H ₂ O (1:2)	7.7	7.8	7.9	7.8	7.8	7.9	
7	Nitrogeno (%)							
8	Materia orgánica (%)	2.62	1.32	0.78	0.71	0.61	0.24	
9	Fósforo aprovechable (ppm)	30.59	17.71					
10	Carbonato de calcio (%)	20.00	26.34	24.40	24.40	24.40	27.00	
11	Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)							
12-18 CATIONES	NITRÓGENO	Calcio (me/100g)	56.00	49.00	35.00	35.00	45.50	38.50
		Magnesio "	3.50	3.50	14.00	21.00	15.75	14.00
		Sodio "	3.15					
		Potasio "	1.019	0.52	0.52	0.57	0.57	0.65
		Manganeso "						
		Hierro "						
		Aluminio "						
		Conduct. eléct. en el extracto de saturación (mmhos/cm)	2.40	8.0	8.0	15.00	17.00	16.00
19	pH pasta	7.2	7.2	7.3	7.2	7.2	7.4	
20	Capacidad de intercambio catiónico en el suelo a saturación (%)	65.29	76.37	72.41	79.53	77.50	81.16	
22-30 SOLUBILES	SOLUBILES	Calcio (me/litro)						
		Magnesio "						
		Sodio "						
		Potasio "						
		Carbonatos "						
		Bicarbonatos "						
		Cloruros "						
		Sulfatos "						
		Boro (ppm)						
		31						
32								
33								

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE SUELOS

LABORATORIO UNIDAD DE AGROLOGÍA NOMBRE DEL ESTUDIO Microcuencia núm. 6.

PERFIL DEL SUELO NUM POZO # 12 LOCALIZACIÓN Cd. Monte, Tam. FECHA 5/VII/86.

D E T	Numero de muestra	199	200	201	202	203	
	Profundidad (cm)	0-18	18-43	43-61	61-97	97-162	
1	Densidad aparente (g/cm ³)	1.94	1.93	2.03	2.05	2.08	
2	Retención de humedad a 1/3 de bara (e.e.) (%)						
3	Retención de humedad a 1/5 de bara (p.m.p.) (%)						
4	Humedad aprovechable (%)						
5	T E X T U R A	Arena (%)	4.39	4.39	7.48	6.70	6.42
		Limo (%)	26.08	23.91	23.40	23.59	23.39
		Arcilla (%)	69.53	71.70	69.12	69.71	70.19
		Clasificación	R	R	R	R	R
6	pH en H ₂ O (1:2)	7.9	8.0	7.9	8.2	8.4	
7	Nitrógeno (%)						
8	Materia orgánica (%)	2.48	1.62	1.23	1.26	1.11	
9	Fósforo aprovechable (ppm)	8.05	11.27	12.88			
10	Carbonato de calcio (%)	31.80	31.80	32.80	32.80	36.80	
11	Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)						
12-18	I N T E R C A M B I A B L E S	Calcio (me/100g)	42.00	38.50	42.00	38.50	42.00
		Magnesio "	21.00	14.00	10.50	14.00	3.50
		Sodio "	4.07				
		Potasio "	0.68	0.42	0.52	0.47	0.31
		Manganeso "					
		Hierro "					
19	Aluminio "						
19	Conduct. eléct. en el extracto de saturación (mehos/cm)	1.80	3.20	4.50	2.10	0.44	
20	pH pasta	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
21	Gravim. de agua en el suelo a saturación (%)	78.57	81.82	79.21	85.19	90.84	
22-30	S O L U C I O N E S	Calcio (me/litro)					
		Magnesio "					
		Sodio "					
		Potasio "					
		Carbonatos "					
		Bicarbonatos "					
		Cloruros "					
		Sulfatos "					
		Boro (ppm)					
		31					
32							
33							



SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
DIRECCION GENERAL DE GRANDE IRRIGACION
RESIDENCIA DE AGROLOGIA, S.L.P.

26

ANALISIS FISICO Y QUIMICO DE AGUAS PARA RIEGO Num. 21

Investigador: Ing. Alfredo Torres Landeros Fecha de muestreo 12 de septiembre de 1986.
 Lugar de muestreo: Santa Clara, Microcuenca núm. 6, Cd. Mante, Tam.
 Turbidez Cristalina Olor Inodora
 Color Incolora Sedimento No tiene

CLASIFICACION

Concentración de iones Hidrógeno (pH) 7.4
 Conductividad eléctrica (Micromhos/cm. a 25°C) 400.0
 Relación de adsorción de sodio (RAS): 0.45
 Carbonato de sodio residual (me/l) 0.0 C₂S₁
 Sólidos disueltos (ppm) Boro (ppm)

CATIONES	me/l	ppm	ANIONES	me/l	ppm
Sodio (Na ⁺)	0.72	16.49	Carbonatos (CO ₃ ⁼)	0.0	0.0
Potasio (K ⁺)	0.0	0.0	Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	3.9	257.90
Calcio (Ca ⁺⁺)	4.5	90.18	Cloruros (Cl ⁻)	1.5	53.17
Magnesio (Mg ⁺⁺)	0.5	6.08	Sulfatos (SO ₄ ⁼)	0.0	0.0

% de sodio en el total de cationes 12.58 Salinidad efectiva (Se) 1.82
 Salinidad potencial (Sp) me/l 1.50 % de Sodio posible (Psp) 39.56

CLASE	CONTENIDO DE BORO (ppm)	CONTENIDO DE CLORUROS EN me/l	CONTENIDO DE SODIO RESIDUAL EN me/l
Buena	menor de 0.30	< 1.00	< 1.25
Condicionada	de 0.5 a 4.0	de 1.0 a 5.0	1.25 a 2.50
No recomendable	mayor de 4.0	> 5.0	> 2.50

CLASE POR SALINIDAD	CE en micromhos/cm.
C 1 BAJA	< 250
C 2 MEDIA	250 - 750
C 3 ALTA	750 - 2250
C 4 MUY ALTA	> 2250

INTERPRETACION

CLASE POR SODICIDAD	Relación de adsorción de sodio (RAS)
S 1 BAJA	Sólo cultivos muy sensibles pueden tener limitaciones.
S 2 MEDIA	Sólo usarla en suelos de textura gruesa o en orgánicos de buena permeabilidad.
S 3 ALTA	Peligrosa en C4. Requiere suelos con yeso o el uso de mejoradores.
S 4 MUY ALTA	Inadecuada para el riego, excepto en C1 y C2 siempre que se usen mejoradores adecuados.

Observaciones:



SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
DIRECCIÓN GENERAL DE GRANDE IRRIGACIÓN
RESIDENCIA DE AGROLOGÍA, S.L.P.

87

ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DE AGUAS PARA RIEGO Num. 23

Investigador: Ing. Alfredo Torres Landeros Fecha de muestreo: 12 de septiembre de 1986
 Sitio de muestreo: Dren Los Dorados, Microcuenca núm. , Cd. Mante, Tam.

Turbidez Cristalina Olor Inodora
 Color Incolora Sedimento No tiene

CLASIFICACION

Concentración de iones Hidrógeno (pH) 7.4
 Conductividad eléctrica (Micromhos/cm. a 25°C) 1 200.0
 Relación de adsorción de sodio (RAS): 5.5
 Carbonato de sodio residual (me/l) 0.0 C₃ S₁
 Sólidos disueltos (ppm) 989.53 Boro (ppm) _____

CATIONES	me/l	ppm	ANIONES	me/l	ppm
Sodio (Na ⁺)	8.69	199.77	Carbonatos (CO ₃ ⁼)	0.0	0.0
Potasio (K ⁺)	0.29	11.24	Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	2.4	146.40
Calcio (Ca ⁺⁺)	4.0	80.16	Cloruros (Cl ⁻)	7.1	251.71
Magnesio (Mg ⁺⁺)	1.0	12.15	Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	6.0	288.0

% de sodio en el total de cationes 62.97 Salinidad efectiva (Se) 10.2
 Salinidad potencial (Sp) me/l 10.1 % de Sodio posible (Psp) 85.19

CLASE	CONTENIDO DE BORO (ppm)	CONTENIDO DE CLORUROS EN me/l	CONTENIDO DE SODIO RESIDUAL EN me/l
Buena	menos de 0.30	< 1.00	< 1.25
Condicionada	de 0.5 a 4.0	de 1.0 a 5.0	1.25 a 2.50
No recomendable	mayor de 4.0	> 5.0	> 2.50

CLASE POR SALINIDAD CE en micromhos/cm

C1 BAJA < 250
 C2 MEDIA 250-750
 C3 ALTA 750-2250
 C4 MUY ALTA > 2250

I N T E R P R E T A C I O N

Muy poca probabilidad de salinización del suelo.
 Requiere ligeros sobrierigos y plantas de moderada tolerancia.
 Requiere fuertes sobrierigos y plantas de alta tolerancia.
 Usarla en circunstancias muy especiales con muy fuerte sobrierigo y plantas de muy alta tolerancia.

CLASE POR SOBRIEDAD

S1 BAJA
 S2 MEDIA
 S3 ALTA
 S4 MUY ALTA

Relación de adsorción de sodio (RAS)
 Sólo cultivos muy sensibles pueden tener limitaciones.
 Sólo usarla en suelos de textura gruesa o en orgánicos de buena permeabilidad.
 Peligrosa en C4. Requiere suelos con yeso o el uso de mejoradores.
 Inadecuada para el riego, excepto en C1 y C2 siempre que se usen mejoradores adecuados.

Observaciones:

13. CONCLUSIONES

De acuerdo a la experiencia obtenida al realizar el levantamiento de suelos, a nivel detallado en la Microcuenca No. 6, El Triunfo, se derivan -- las siguientes conclusiones.

- a) Permite a los técnicos interpretar y evaluar la variación de los suelos en tierras con limitaciones semejantes, según cada región para determinar el uso potencial de los mismos.
- b) Es una base técnica de campo, para apoyar el desarrollo de alternativas técnicas para formular Planes de Producción y Conservación de los suelos; así como la elaboración del diseño de obras de infraestructura necesaria para apoyar los planes.

GLOSARIO DE TERMINOS

ALUVION. Material de suelo que ha sido depositado por agua de escorrentía.

COLUVION. Material de suelo que ha sido depositado en la base de lomas por la acción de gravedad y escorrentía local.

CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA. Ver permeabilidad.

DRENAJE, CLASES DE. Se utilizan siete clases de drenaje de suelos.

- Excesivamente drenado. Incluye los suelos con rápida o muy rápida permeabilidad y baja retención de humedad. El agua se elimina del suelo muy rápidamente. Sin riego no son aptos para cultivos.
- Algo excesivamente drenado. Incluye los suelos con rápida permeabilidad y baja retención de humedad. El agua se elimina del suelo rápidamente. Sin riego son aptos para algunos cultivos.
- Bien drenado. Incluye los suelos en que el agua se elimina fácilmente, pero no rápidamente.
- Moderadamente bien drenado. Incluye los suelos en que el agua se elimina del suelo algo lentamente y el perfil se mantiene mojado cerca de la superficie durante un período corto por tener una permeabilidad impedida; por tener un manto freático que llega a niveles de 100 a 150 Cms. de la superficie o por recibir escurrimientos de agua de lugares más altos, o cualquier combinación de éstos. La cosecha y/o rendimiento de algunos cultivos son afectados por exceso de humedad.

- Imperfectamente drenado. Incluye los suelos en que el agua se elimina del suelo lentamente y el perfil se mantiene mojado cerca de la superficie durante periodos apreciables por tener permeabilidad muy restringida, por recibir escurrimientos de agua de lugares más altos o por tener un manto freáticos que llega a niveles de 75 a 100 Cms. de la superficie o cualquier combinación de éstos. La siembra, la cosecha y/o el rendimiento de muchos cultivos, son afectados por exceso de humedad.
- Pobrementemente drenado. Incluye los suelos que se mantienen mojados en o cerca de la superficie durante una gran parte del año. No son aptos para cultivos (con excepción de arroz) bajo condiciones naturales.
- Muy pobremente drenado. Incluye los suelos que se mantienen mojados hasta la superficie casi todo el tiempo. Sin drenaje artificial no son aptos para cultivos con la excepción de arroz.

EROSION. El proceso de deterioro o desgaste de la superficie de la tierra - causado por el agua de escurrimiento o el viento.

EROSION, CLASES DE. Se utiliza las siguientes clases.

- Nula. El suelo no presenta erosión o ésta es muy incipiente.
- Ligera. El suelo ha perdido una parte de la capa superficial original, pero menos de 25% de ésta.
- Moderada. El suelo ha perdido de 25 a 75% de la capa superficial original.
- Severa. El suelo ha perdido más de 75% de la capa superficial original.
- Muy severa. El suelo ha perdido toda la capa superficial más una parte del subsuelo.

HUMEDAD APROVECHABLE. El agua que el suelo retiene y que es la aprovechable para la mayoría de los cultivos. En esta memoria se expresa en Cms. el agua en el perfil del suelo hasta los 150 Cms. o bien, hasta la lutita cuando esta última es de menor profundidad. Se utilizan los siguientes rangos:

Muy baja	Menos de 7.5 Cms.
Baja	7.5 a 15.0 Cms.
Moderada	15.0 a 22.5 Cms.
Alta	22.0 a 30.0 Cms.
Muy alta	más de 30 Cms.

FASE DE SUELO. Una subdivisión de la serie de suelos en base a características que afectan el uso y manejo de los mismos. Ejemplos de fase son las condiciones de erosión superficial, pendiente o la presencia de un lecho rocoso entre los 100 y 150 Cms. de profundidad.

FOSFORO APROVECHABLE INTERPRETACION.

	METODO DE OLSEN
Muy bajo	Menor de 5.00
Bajo	5.0 a 10.00
Medio	10.01 a 15.00
Alto	Mayor de 15.00

MANTO FREATICO. Se refiere al nivel de agua subterránea más cercana a la superficie. Usualmente este manto llega a su nivel más alto en la época de lluvias.

MATERIA ORGANICA. La fracción del suelo que incluye residuos de plantas o animales en diferentes grados de descomposición. Se utilizan los siguientes rangos:

CLASE	% M.O (Walkley-Black)	
Extremadamente pobre	Menos de	~ 0.25
Muy pobre	0.26	- 0.50
Medianamente pobre	0.51	- 1.00
Mediano	1.01	- 2.00
Medianamente rico	2.01	- 3.00
Muy rico	3.01	- 4.00
Extremadamente rico	Más de	- 4.00

PERFIL (Del suelo). La sección vertical del suelo que atraviesa todas las capas y que se extiende hasta aproximadamente los 2 m. y/o al material parental.

PERMEABILIDAD. La cualidad que permite al suelo transmitir agua o aire. En las hojas de interpretación en esta memoria se utilizó el término "conductividad hidráulica saturada" que está dando la misma definición a la de permeabilidad. Se expresa permeabilidad, bajo condiciones de saturación, en los siguientes rangos:

CLASE	Cms./h	
Muy lenta	Menos de	- 0.15
Lenta	0.15	- 0.5
Moderadamente lenta	0.5	- 1.5
Moderada	1.5	- 5.0
Moderadamente rápida	5.0	-15.0

Rápida	15	- 50
Muy rápida	Más de	- 50

REACCION (Del suelo). El grupo de acidez o alcalinidad de un suelo expresado en valores de pH. Un suelo que tiene un pH de 7.0 es precisamente neutro es decir, no es ácido ni alcalino. Se utilizan los siguientes rangos de -- pH.

Extremadamente ácido	Menos de	- 4.5
Muy fuertemente ácido	4.5	- 5.0
Fuertemente ácido	5.1	- 5.5
Medianamente ácido	5.6	- 6.0
Ligeramente ácido	6.1	- 6.5
Neutro	6.6	- 7.3
Ligeramente alcalino	7.4	- 7.8
Moderadamente alcalino	7.9	- 8.4
Fuertemente alcalino	8.5	- 9.0
Muy fuertemente alcalino	Más de	- 9.0

SERIE DE SUELO. La unidad básica en el sistema de clasificación de suelos. Es una subdivisión de una familia y consiste en suelos que reúnen características químicas y morfológicas similares en el perfil, con la excepción de la textura de la capa arable.

SUBSUELO. En esta memoria se ha utilizado como parte del suelo que subyace a la capa superficial.

ZONA RADICULAR. El conjunto de capas en el perfil del suelo que aportan -- agua y nutrimentos a las plantas por sus raíces.

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

1. COLEGIO DE POSTGRADUADOS DE CHAPINGO. Manual de Conservación del Suelo y Agua. México, 1977.
2. DANIELS M. LEWIS Y RAUL MEDINA MENDOZA. Levantamiento Detallado de Suelos de la Microcuenca Núm. 10. Ejido División del Norte, Mpio. de Cd. Mante, Tamps.
3. DIRECCION DE AGROLOGIA (SARH). Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra. 1977.
4. ESTUDIOS, DISEÑO E INSTALACIONES DE SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE, S.A. DE C.V. Diseño y Trazo de Drenaje Parcelario en la Zona del Proyecto Piloto Tantoán-Santa Clara. Tamps. 1981.
5. ICOMERT. "Comité Internacional sobre Vertisoles". Circular Núm. 4, julio de 1984.
6. ORTIZ VILLANUEVA B Y C ALBERTO ORTIZ SOLORIO. Edafología. Chapingo, México, 1984.
7. PERSONAL DEL LABORATORIO DE SALINIDAD DE LOS E.U.A. Suelos salinos y sódicos, Ed. Límusa. México. 1982.
8. PRODERITH. COORDINACION DE PLANEACION Y ESTUDIOS. Proyecto Pujal Coy. 1985.

9. SUBDIRECCION DE AGROLOGIA (SARH) Instructivo para la Descripción de Perfiles. 1978.
10. SUBDIRECCION DE AGROLOGIA (SARH) Interpretación Agronómica que se Deberán Realizar a Partir de los Datos de Análisis Físicos y Químicos.