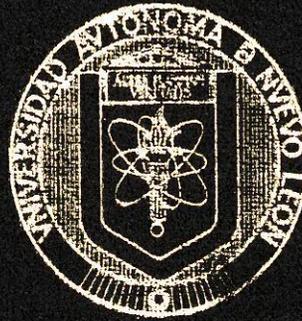


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**ESTUDIO AGROLOGICO DE RECONOCIMIENTO EN  
EL MUNICIPIO DE TANQUIAN DE ESCOBEDO  
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**MARCO ANTONIO GONZALEZ MONTEMAYOR**

**MONTERREY, N. L.**

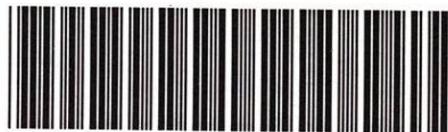
**OCTUBRE 1982**

T  
S471

.M6

G6

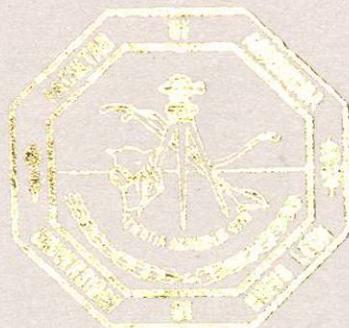
c.1



1080060530

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO AGROLOGICO DE RECONOCIMIENTO EN  
EL MUNICIPIO DE TANQUIAN DE ESCOBEDO  
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

MARCO ANTONIO GONZALEZ MONTEMAYOR

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE 1982

T  
S 471  
M6  
G6

C4C.6-1  
FA3  
1982



**Biblioteca Central  
Magna Solidaridad**

*F. tesis*



**UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA**

A MIS PADRES:

SR. MARCO ANTONIO GONZALEZ FAZ.

SRA. ESPERANZA MONTEMAYOR DE GONZALEZ..

Quienes me enseñaron a seguir el camino  
recto de la vida y a quienes debo lo  
que soy.

A MIS HERMANOS:

ESPERANZA.

LAURA.

Y

RODOLFO.

A MI ESPOSA:

SRA. HILDA BERRA DE GONZALEZ.

A MI HIJO:

MARCO ANTONIO.

Con mucho amor.

## AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento y especial reconocimiento para el ING. BENJAMIN SALVADOR IBARRA RUIZ, por su valiosa colaboración, brindada para la realización de esta tesis.

Quiero agradecer especialmente a la compañía ICATEC, S.A. por el apoyo que me brindó para desarrollar óptimamente el -- presente trabajo.

Para todos mis amigos, compañeros y maestros que en forma directa o indirecta intervinieron en la perpetración de esta tesis.

## INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	2
CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	2
Localización del área de estudio	2
Vías de comunicación	2
Población total y económicamente activa en el sector agropecuario.	5
Tenencia de la tierra	5
Climatología	6
ACTIVIDADES PRIMARIAS	9
Agricultura	9
Fruticultura	10
Silvicultura	12
Ganadería	12
SUELOS, DESCRIPCION GENERAL	13
Geología	13
Geomorfología	16
Hidrología	17
Uso actual del suelo	19
MATERIALES Y METODOS	26
RESULTADOS Y DISCUSION	32
Textura	32
Reacción del suelo (pH)	33
Salinidad	37
Contenido de materia orgánica y nitrógeno	38

	Página
Contenido de fósforo y potasio	40
Color	41
Estructura	42
Clasificación agrícola de los suelos	42
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	80
RESUMEN	82
BIBLIOGRAFIA	86
APENDICE	89

## INDICE DE FOTOS

	Página
Fotografía 1. Cultivo de Maíz ( <u>Zea mays.</u> ) intercalado con Naranja ( <u>Citrus sinensis.</u> ) en etapa de desarrollo.	11
Fotografía 2. Panorámica de un potrero de pasto ----- Bermuda Cruz 1 ( <u>Cynodon dactylon.</u> ) al fondo se observa una plantación de Caña de Azúcar ( <u>Saccharum officinarum.</u> ) que posteriormente se empleará como complemento alimenticio para el ganado.	14
Fotografía 3. Panorámica de un Hato de ganado bovino, cuyas razas corresponden a cruces de -- Cebú con Suizo.	15
Fotografía 4. Aspecto del acahual o renuevo de vegetación natural en suelos que han sido desmontados y luego permanecen ociosos.	24
Fotografía 5. Relictos de vegetación primaria correspondiente a la de bosque tropical subcaducifolio; árbol denominado vulgarmente "orejón" ( <u>Enterulobium eyclocarpum.</u> ).	25
Fotografía 6. Perfil del pozo 5; la característica -- principal de este perfil es la de presentar textura media en la capa superficial y texturas gruesas en los horizontes inferiores.	34
Fotografía 7. Perfil del pozo 7; obsérvese la textura fina a través de todo el perfil. Principal característica de los suelos de la zona.	35
Fotografía 8. Perfil del pozo 10; obsérvese la textura fina únicamente en la capa superficial.	36
Fotografía 9. Panorámica de los suelos de tercera clase ( $3T_1T_2$ ), localizados en el sitio de pozo 9.	48

## INDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 1. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 1.	49
TABLA 2. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 2.	50
TABLA 3. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 3.	51
TABLA 4. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 4.	52
TABLA 5. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 5.	53
TABLA 6. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 6.	54
TABLA 7. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 7.	55
TABLA 8. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 8.	56
TABLA 9. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 9.	57
TABLA 10. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 10.	58
TABLA 11. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 11.	59
TABLA 12. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 12.	60
TABLA 13. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 13.	61
TABLA 14. Resultado de los análisis de laboratorio pozo 14.	62
TABLA 15. Descripción del perfil del pozo 1.	63
TABLA 16. Descripción del perfil del pozo 2.	64
TABLA 17. Descripción del perfil del pozo 3.	65

TABLA 18. Descripción del perfil del pozo 4.	i
TABLA 19. Descripción del perfil del pozo 5.	
TABLA 20. Descripción del perfil del pozo 6.	
TABLA 21. Descripción del perfil del pozo 7.	
TABLA 22. Descripción del perfil del pozo 8.	
TABLA 23. Descripción del perfil del pozo 9.	
TABLA 24. Descripción del perfil del pozo 10.	72
TABLA 25. Descripción del perfil del pozo 11.	3
TABLA 26. Descripción del perfil del pozo 12.	4
TABLA 27. Descripción del perfil del pozo 13.	5
TABLA 28. Descripción del perfil del pozo 14.	6

## INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Localización geográfica del área de estudio.	3
FIGURA 2. Localización de la superficie de estudio en el municipio de Tanquián de Escobedo, S.L.P.	4
FIGURA 3. Climograma de Gausсен.	8
FIGURA 4. Clasificación agrícola de los suelos con fines de riego.	46

## INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. USO ACTUAL DEL SUELO.	23
CUADRO 2. CLASIFICACION AGRICOLA DE LÓS SUELOS.	47

## INTRODUCCION

El presente estudio realizado sobre ~~ambas~~ márgenes del río Moctezuma en el municipio de Tanquián, San Luis Potosí, tiene como objetivo principal, conocer de ~~manera~~ general las características agrícolas de los suelos, su extensión y localización, además de la distribución de aquellos que puedan -- aprovecharse para ser incorporados a la agricultura de riego.

El beneficio de un estudio de esta clase, consiste en -- que la información obtenida es prácticamente un inventario general de los suelos del área estudiada; dicho inventario servirá como guía para la selección de áreas que deberán estudiarse con más detalle para el establecimiento de una agricultura de riego.

La clasificación agrícola de los suelos se realizó de -- acuerdo a los factores de demérito pre-establecidos y especificados por la Sub-Dirección de Agrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), los cuales se identifican fácilmente en el campo, tales como áreas con topografía difícil, de inundación, con drenaje deficiente, pedregos--sas, salinas, además de la textura, así como del espesor del suelo, etc.

## LITERATURA REVISADA

### CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.

#### Localización del área de estudio.

La zona de estudio abarca una superficie de 15 670 hectáreas (figura N° 1); se localiza geográficamente entre los paralelos 21°37' y 21°38' de latitud norte y a los 98°39' y --- 98°51' longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich, a una altura aproximada de 55 metros sobre el nivel del mar.

El municipio de Tanquián se encuentra en el sureste del Estado de San Luis Potosí en sus límites con el Estado de --- Veracruz, perteneciéndole a la provincia fisiográfica definida como Llanura Costera del Golfo (11), en la región conocida como La Huasteca (figura N° 2).

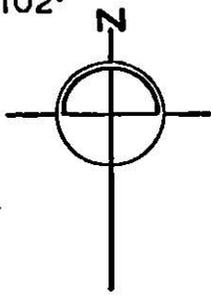
#### Vías de comunicación.

En el municipio de Tanquián existe una red vial de 68 kilómetros (2), de los cuales 35 km se encuentran pavimentados, 12 km son revestidos y 21 km corresponden a brechas.

La zona de estudio se encuentra ampliamente comunicada - con el interior del país mediante las carreteras federales -- N° 110 (Ciudad Valles-Tampico) y la N° 85 que comunica a la - Ciudad de Tamazunchale con Ciudad Valles.

102°

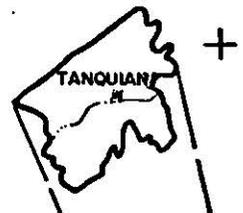
99° Fig. No. 1



-24° +

24°

MATEHUALA



TANQUIAN

● SAN LUIS POTOSI

CIUDAD VALLES +

22°

-22° +

TAMAZUNCHALE

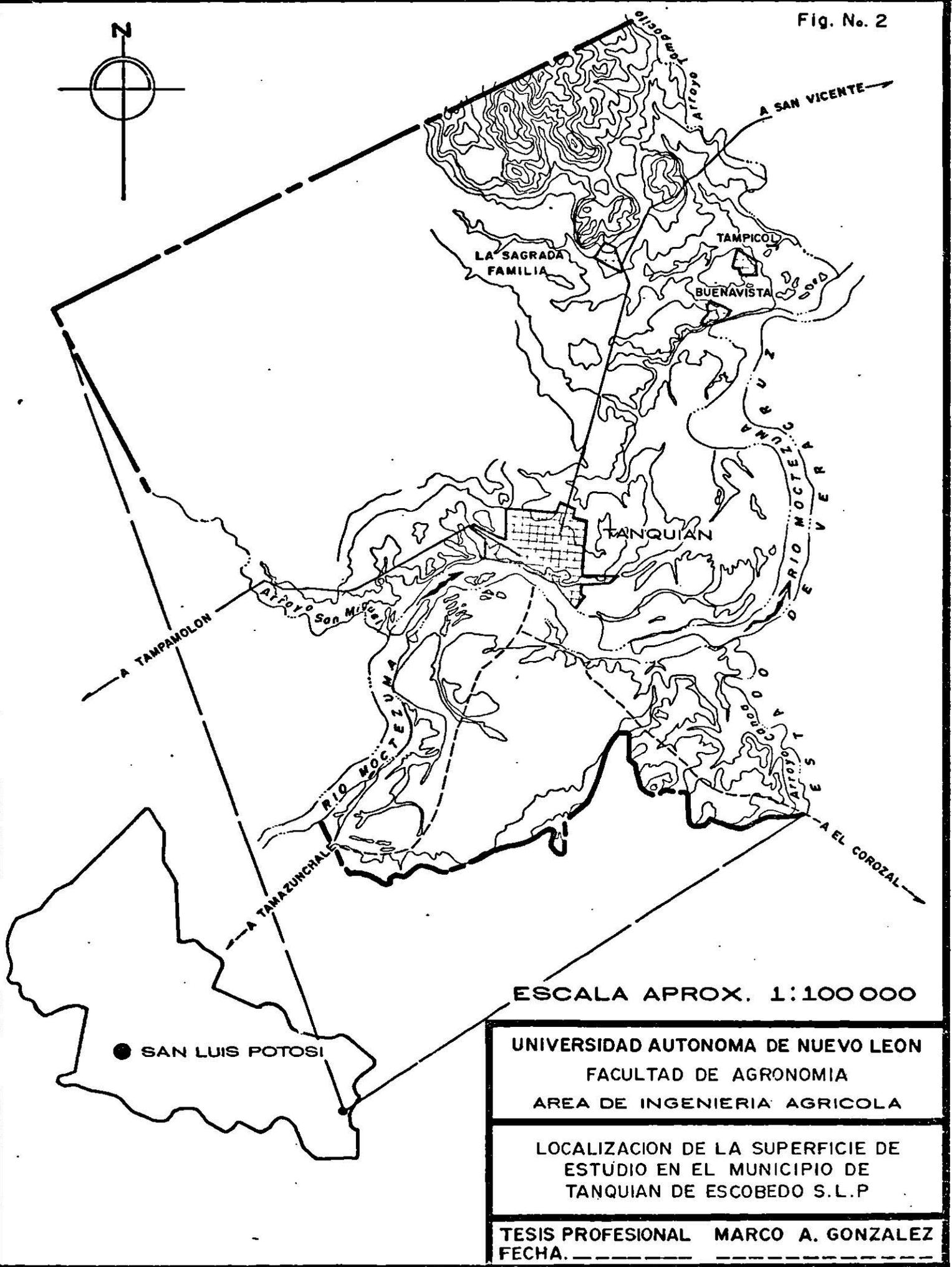
ESCALA APROX. 1: 2 200 000

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL  
 AREA DE ESTUDIO

TESIS PROFESIONAL MARCO A. GONZALEZ  
 FECHA. \_\_\_\_\_

+ 102°



ESCALA APROX. 1:100 000

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

LOCALIZACION DE LA SUPERFICIE DE  
ESTUDIO EN EL MUNICIPIO DE  
TANQUIAN DE ESCOBEDO S.L.P

TESIS PROFESIONAL MARCO A. GONZALEZ  
FECHA. \_\_\_\_\_

Se cuenta además con la carretera N° 120 (Estatal), la -- cual parte de la 110 en la Ciudad de Tamuín, S.L.P. a una distancia de 30 km de Ciudad Valles, y llega hasta la Ciudad de Tamazunchale, comunicando los siguientes poblados: Tamuín con San Vicente Tancuayalab 36 km, San Vicente Tancuayalab con -- Tanquián 18 km y Tanquián-Tampomolón 20 km. Existen también - dos ramales, uno que comunica a Tanquián con Tepemiche 20 km y el segundo une a Tanquián con el poblado El Corozal, Ver. aproximadamente 19 km.

Se localizan algunas brechas, de las cuales la mayor parte son transitables solo en época de estiaje.

Población total y económicamente activa en el sector agropeuuario.

La población total del municipio es de 10 500 habitantes aproximadamente. Las actividades primarias son las principalmente desarrolladas por los pobladores de la región específicamente, la agricultura, fruticultura y ganadería (1).

En la actualidad se estima que la población económicamente activa consta de 3 570 individuos, de los cuales el 71% se dedican a las actividades del sector primario, o sea 2 535 -- personas.

Tenencia de la tierra.

En la zona se detectan dos tipos de regimen de tenencia,

el ejidal y el privado, este último representa el mayor porcentaje de la superficie con el 68.6% del total, correspondiéndole solo el 31.4% al sector ejidal.

#### Climatología.

De acuerdo a la Carta de Climas Pachuca 14Q (IV) editada por CETENAL-UNAM, 1970 (19) el clima dominante en la región donde se encuentra la zona de estudio, es el más húmedo de los cálidos sub-húmedos, con lluvias en verano. En base al sistema de Köppen modificado por García E. (6) para la República Mexicana, la clasificación del clima es la correspondiente al  $AW_2^u$  (e). Las principales características de este clima son las siguientes: la relación Precipitación-Temperatura (P/T) mayor de 55.3; presencia de canícula, el porcentaje de lluvia invernal varía entre 5 y 10.2 con respecto a la total anual; extremoso, con oscilación entre 7° y 14°C.

La región al estar ubicada en la vertiente del Golfo de México se ve afectada por corrientes de aire de diferente origen características físicas, en los meses de invierno y primavera se manifiesta en forma de desprendimientos de aire polar modificado que barren la vertiente, produciendo lluvias de origen frontal cuando en la planicie costera el aire frío desplaza a la masa de aire tropical

Los vientos alisios húmedos dan origen a la estación principal de las lluvias (de mayo a octubre).

En la zona se identifica únicamente un tipo climático -- que es el "A" (calido-húmedo), cuyos valores térmicos son uniformes, es decir, siempre con temperaturas elevadas (el mes -- más frío, presenta temperaturas superiores a los 18°C).

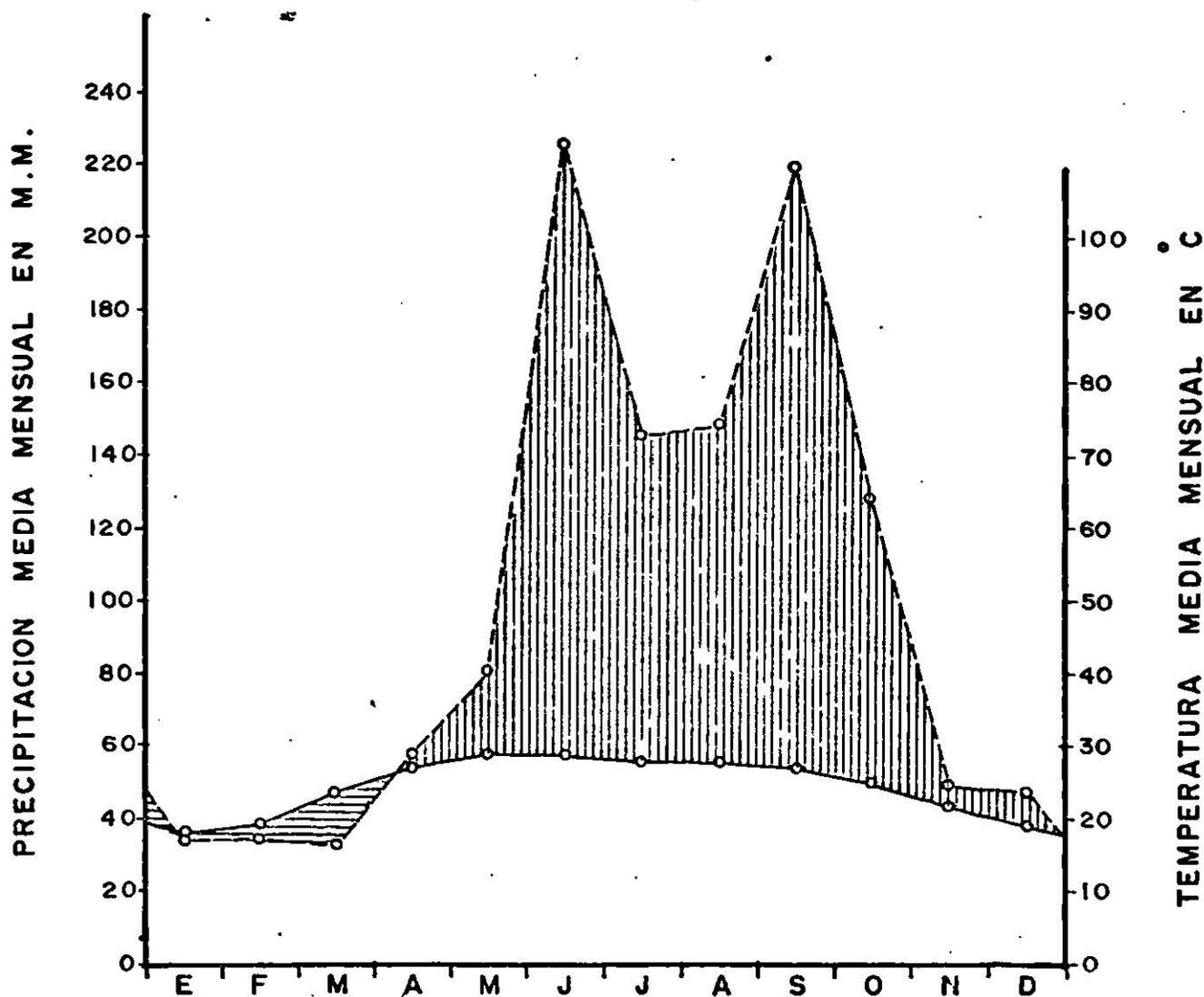
Las mayores temperaturas se presentan en los meses de -- mayo y junio, observándose valores superiores a los 28°C, disminuyendo relativamente hasta el final de la temporada lluviosa debido a la nubosidad, mientras que las temperaturas más -- bajas se registran durante el mes de enero. El promedio de -- temperaturas máximas anuales va de 29° a 30°C y los valores -- correspondientes a temperaturas mínimas anuales varían entre 18° y 19°C.

En la figura N° 3 se presenta el Climograma de Gausson -- representativo de la Estación de Tanquián, S.L.P (14). Dicha -- figura se elaboró tomando como base la estadística de la pre- -- cipitación y de la temperatura durante 20 años de registro. -- En este climograma pueden observarse dos períodos perfectamente definidos, resultando claramente secos los meses de enero, febrero, marzo y abril; húmedos de mayo a octubre. Existe -- además un período indefinido aunque tendiendo a seco, el cual comprende los meses de noviembre y diciembre.

En terminos generales, se tiene que la temperatura media -- anual es de 24.6°C; la precipitación media anual en milímetros -- es de 1 209.9; la lluvia máxima en 24 hrs. es de 176.5 mm; la -- evaporación media anual es de 1 289.9 mm; el número de días --

# ESTACION: TANQUIAN, S.L.P

PERIODOS SECO Y HUMEDO SEGUN GAUSSEN



TEMPERATURA



PRECIPITACION



meses húmedos



meses secos

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

CLIMOGRAMA DE GAUSSEN

TESIS PROFESIONAL MARCO A. GONZALEZ  
 FECHA. \_\_\_\_\_

nublados es de 72.9; en los 20 años de registro no se reportan granizadas ni heladas, pero se tiene noción de que estas si se llegan a presentar muy esporádicamente.

## ACTIVIDADES PRIMARIAS.

### Agricultura.

De las actividades primarias, la agricultura es la de menor importancia económica puesto que escasamente se localizan 594 hectáreas dedicadas a esta actividad dentro de la zona de estudio. Los cultivos en explotación se limitan al de Maíz -- (Zea mays.) y Frijol (Phaseolus vulgaris.) de temporal y en menor proporción al de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum.) también bajo condiciones de temporal, este último se cultiva en áreas muy reducidas, únicamente se encuentran 17 hectáreas en la zona y la producción se destina en su mayor parte a pequeñas destilerías para la fabricación de aguardiente y en menor escala como complemento alimenticio para el ganado.

La siembra se lleva a cabo en forma diferida empleando -- generalmente los mismos terrenos, donde el Maíz (Zea mays.) -- se cultiva en el ciclo de primavera-verano y la siembra de -- Frijol (Phaseolus vulgaris.) se realiza durante el ciclo de -- otoño-invierno.

El empleo de maquinaria es una práctica bastante generalizada para las labores de barbecho, rastreo, surcado y cultivo. Para la siembra se utilizan semillas mejoradas, en Maíz --

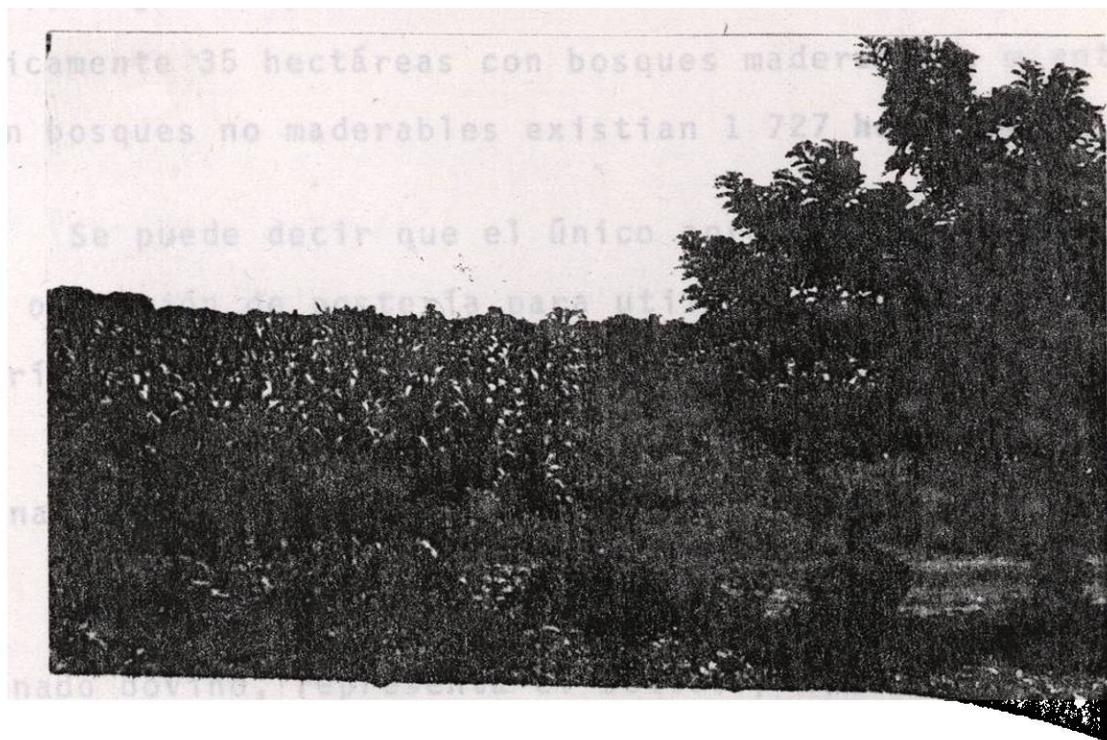
(Zea mays.) de la variedad Tuxpeñito y el híbrido H-507, obteniéndose rendimientos medios de 1 500 kilogramos por hectárea; en el cultivo de Frijol (Phaseolus vulgaris.) se emplean semillas de la variedad Negro Jamapa con rendimientos entre 600 y 800 kilogramos por hectárea.

#### Fruticultura.

Dentro de los sectores de producción, la fruticultura -- ocupa un segundo término de importancia en cuanto a superficie ocupada que es de 1 341 hectáreas. Predominan los huertos de cítricos, principalmente de Naranja (Citrus sinensis.) de las variedades Valencia, Washington Navel y San Miguel; y de Limón (Citrus limonia.) de las variedades Lisboa y Génova.

El tipo de plantación utilizado es el de tresbolillo con una distancia entre árboles de 10X10 m. El empleo de maquinaria en este caso, se hace para labores de afloje del suelo o cultivo; es más común que se utilice mano de obra para las labores de limpia de terreno, chapoleo o deshierbe, cajeteo, -- aplicación de insecticidas, poda empaste y pizca o cosecha.

Se estima un rendimiento medio de 15 toneladas por hectárea de Naranja (Citrus sinensis.) y de 7 ton/ha de Limón ---- (Citrus limonia.).



Fotografía 1. Cultivo de Maíz (Zea mays.)  
intercalado con Naranja (Citrus sinensis.)  
en etapa de desarrollo. Municipio de --  
Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.

## Silvicultura.

La silvicultura es una actividad prácticamente nula en la zona, debido a la escasez de recursos forestales en la misma. El V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal del año de 1970 -- (17), registró para ese mismo año en el municipio de Tanquián únicamente 35 hectáreas con bosques maderables, mientras que con bosques no maderables existían 1 727 hectáreas.

Se puede decir que el único aprovechamiento se limita a la obtención de postiería para utilizarse en las explotaciones agrícolas y pecuarias.

## Ganadería.

La actividad pecuaria, donde sobresale la explotación de ganado bovino, representa el sector productivo de mayor importancia económica en el área de estudio, ya que la superficie dedicada a este tipo de explotación es de 8 712 hectáreas, -- las cuales se encuentran cubiertas con pastizales mejorados, de acuerdo a la siguiente distribución: Pasto Bermuda Cruza 1 (Cynodon dactylon.) 1 542 hectáreas, Pasto Estrella de Africa (Cynodon plechtostachus.) 3 807 hectáreas, zacate Guinea ---- (Panicum maximun.) 2 342 hectáreas y por último, de pasto --- Pangola (Digitaria decumbens.) se encuentran 1 019 hectáreas. De estos pastos se obtienen los siguientes rendimientos (13):

Pastos	Rendimiento Medio por Hectárea dado en Toneladas
Bermuda Cruza 1	135 M.V.*
Estrella de Africa	65 M.V.*
Guinea	30 M.V.*
Pangola	40 M.V.*

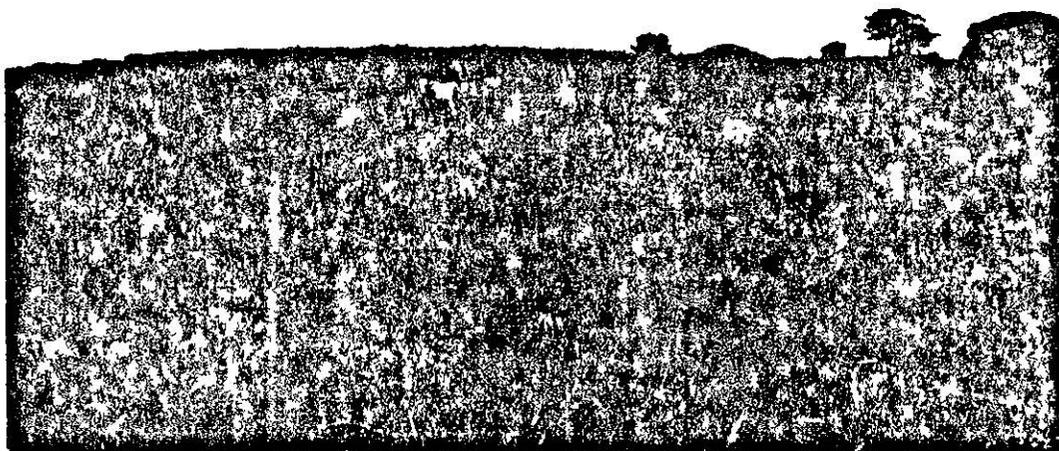
\* M.V.= Materia Verde

Con respecto al inventario ganadero por especies, se cuenta con información a nivel municipal proporcionada por los técnicos de la Campaña Nacional Contra la Garrapata, adscritos a la zona. Las existencias de ganado bovino ascienden a 30 392 cabezas, cuyas razas predominantes son cruza de la Suiza con Cebú y Cebú con Suiza; el numero de equinos es de 2 160 cabezas, las cuales se emplean como bestias de carga y tiro; existen además 836 cabezas de ovicaprinos.

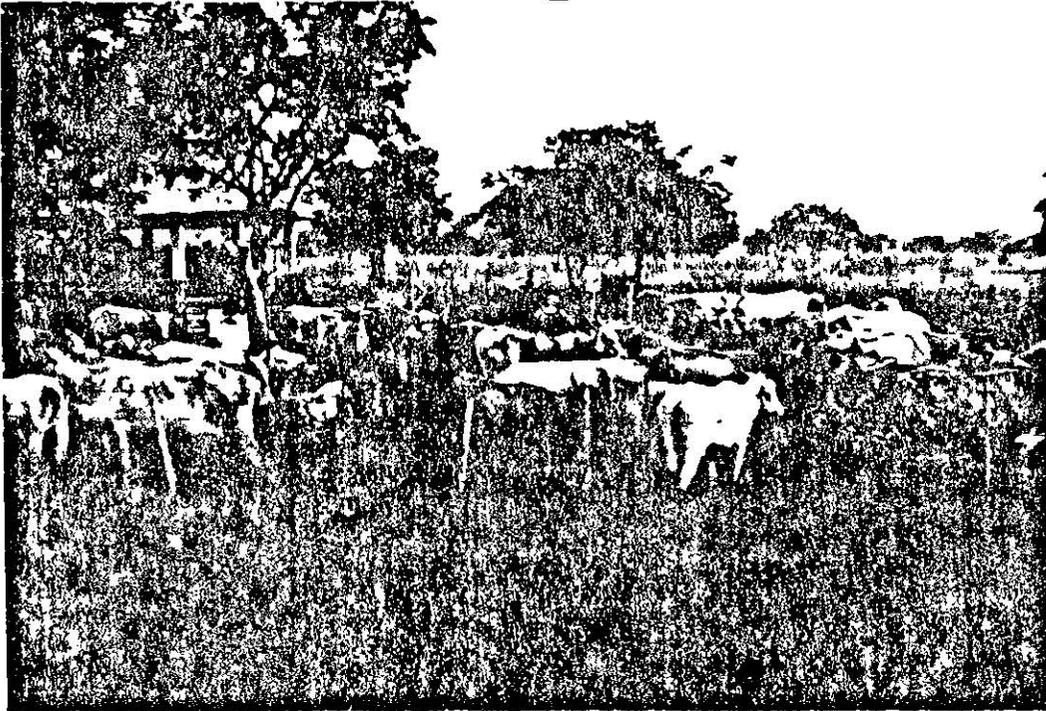
#### SUELOS, DESCRIPCION GENERAL.

##### Geología.

Geológicamente el área se ubica en la cuenca sedimentaria Tampico-Tuxpan, cuya formación se remonta al Mesozoico, continuando hasta el Cenozoico. Predominan los sedimentos de origen marino depositados en aguas someras (Flisch) en una cuenca formada a consecuencia de los primeros plegamientos de la



Fotografía 2. Panorámica de un potrero de pasto Bermuda Cruza 1 (Cynodon dactylon.), al fondo se observa una plantación de Caña de Azúcar - (Saccharum officinarum.) que posteriormente se empleará como complemento alimenticio para el ganado. Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.



Fotografía 3. Panorámica de un Hato de ganado bovino, cuyas razas corresponden a cruzas de Cebú con Suizo. Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.

## Sierra Madre Oriental.

Una gran proporción de los terrenos que afloran en el -- área corresponden a la formación Chicontepec, subdividida en: Chicontepec Inferior, Medio y Superior de acuerdo a sus características micropaleontológicas (7).

La formación Chicontepec Inferior está constituida por -- una serie de areniscas, lutitas y margas depositadas en aguas poco profundas (Flisch) cuya base está formada por capas de -- conglomerados.

La formación Chicontepec Medio, está constituida por areniscas de grano medio y color gris en alternancia con lutitas del mismo color, presentándose ambas en estratos delgados.

La formación Chicontepec Superior está representada en -- la zona por capas de arenisca de color gris oscuro que alternan con capas de lutitas y margas arenosas de color gris.

## Geomorfología.

La parte noreste de la zona se constituye por terrenos -- con topografía quebrada con pendientes mayores del 20% y relieve escarpado; hacia el norte se localiza una porción con -- pendientes que varían entre 12% y 20% y relieve fuertemente -- ondulado: en la parte sureste se observan terrenos con pen--dientes de entre 6% y 12% y relieve ondulado; en el resto de la superficie de la zona, la topografía es predominantemente

plana, aunque también se detectan algunas áreas con ligera -- pendiente que va de 3% a 6% y relieve suavemente ondulado.

### Hidrología.

Según la Dirección de Hidrología, dependiente de la Dirección de Estudios de la SARH, la zona de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica N° 26 Cuenca del Río Pánuco - (16). Tiene como límites las siguientes cuencas hidrográficas: al norte la del río Soto la Marina y la región de El Salado, al poniente la del Lerma, al sur la del Balsas, y al oriente la de los ríos Tuxpan, Cazónes y Tecolutla.

El río Moctezuma es el que drena la mayor superficie, - tiene su origen en el parteaguas común de las cuencas del -- Valle de México y el Alto Lerma y sigue un rumbo noreste hasta su confluencia con el río Pánuco.

Los escurrimientos más importantes hasta el poblado de Tanquián, partiendo del Valle de México hacia la costa del -- Golfo de México son: El Tula, San Juan del Río, Moctezuma, -- Extóraz, Amajac y Axtla.

El río Tula tiene su origen en el Cerro de La Bufa dentro del Estado de México a una elevación de 3 800 metros sobre el nivel del mar en el parteaguas entre las cuencas del Valle de México y el río Lerma. El área de la cuenca es de 5 830 km<sup>2</sup>, tiene una longitud aproximada de 100 km. No hay datos disponibles sobre su volumen de escurrimiento medio anual.

Del río San Juan del Río no existe mucha información. -- Tiene una longitud aproximada de 90-100 km y su cuenca una superficie de 5 735 km<sup>2</sup>.

El río Moctezuma toma su nombre a partir de la confluencia de los ríos Tula y San Juan del Río. Su cuenca abarca una superficie de 33 000 km<sup>2</sup> aproximadamente. El volumen escurrido es de 6 457 m<sup>3</sup> aforado en la estación San Vicente, el escurrimiento máximo mensual es de 1 525 millones de m<sup>3</sup> en octubre y un mínimo mensual de 117 millones de m<sup>3</sup> en abril; los datos -- analizados corresponden al período de 1973 a 1978.

El río Extóraz nace aproximadamente a 10 km al oriente -- de San Luis de la Paz, Gto., a una elevación de 2 100 metros sobre el nivel del mar. Tiene una longitud aproximada de 60 a 70 km y una cuenca de 4 076 km<sup>2</sup>; no existen estaciones de -- aforo.

El río Amajac tiene sus orígenes en la parte sureste de la cuenca del Bajo Pánuco, en el Estado de Puebla, cerca de -- los límites con el Estado de Hidalgo, en la zona del partea-  
guas con el río Tula a una elevación de 2 950 metros sobre el nivel del mar en el Cerro Tlacholoya. El área de la cuenca -- del río Amajac es de 6 916 km<sup>2</sup> y el volumen escurrido es de -- 1 522 millones de m<sup>3</sup> medidos en la estación Temamatla localiza-  
zada tres kilómetros aguas arriba de la confluencia del Amajac con el Moctezuma, con un período de registro de 19 años (1960 a 1978). El volumen de escurrimiento máximo mensual se detec  
ta en septiembre con 408 millones de m<sup>3</sup> y el mínimo mensual --

es de 35 millones de  $m^3$  en abril.

El río Axtla nace a una altura de 2 050 metros sobre el nivel del mar, con el nombre de río Tancuilín, cambia su nombre al de río Axtla a 1.5 km aguas arriba de su cruce con la carretera Tamazunchale-Ciudad Valles. El área aproximada de esta cuenca es de  $661 \text{ km}^2$  y el volumen escurrido es de 1 356 millones de  $m^3$  medido en la estación Requetemú ubicada en el puente que existe en el cruce de la Carretera Federal N° 85 - (Tamazunchale- Ciudad Valles), con un período de registro de 25 años (1954-1978). El volumen máximo mensual se registra en septiembre con 389 millones de  $m^3$ , mientras que el volumen mínimo se presenta en el mes de enero con 13 millones de  $m^3$ .

#### Uso actual del suelo.

Se comprende como uso actual a la utilización del suelo en las actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas, etc.

El uso actual del suelo se determinó empleando fotografías aéreas escala 1:30 000, sobre las cuales mediante verificaciones de campo, se fotointerpretaron y delimitaron en forma precisa cada uno de los diferentes usos del terreno.

Según los resultados del estudio de uso actual del suelo se puede observar que la mayor parte de la superficie de la zona se encuentra constituida en unidades de producción pecuaria, debido a que una gran porción de los terrenos están cubiertos con pastizales mejorados, los cuales abarcan el 55.6%

de la superficie total; el 12.7% se encuentra ocupado por acahual; el 8.5% por frutales; el 7.2% con bosques; el 3.8% con agricultura; y el 12.2% restante comprende asociaciones de pastizales con acahual, cauces y zonas urbanas. En el cuadro 1, se presenta la distribución de superficies para cada uno de los conceptos.

La vegetación primaria se encuentra sumamente perturbada debido a que la mayor parte de la zona se compone de áreas de producción agropecuaria; solo en pequeñas superficies reducidas y dispersas, principalmente en partes altas y de lomeríos se pueden observar algunos manchones de esta vegetación, la cual corresponde a la de bosque tropical subcaducifolio (12), localizándose comunidades donde regularmente predominan de una a dos especies de árboles, cuyos diámetros en los troncos varía entre 40 y 80 cm.

Existen también agrupaciones vegetales secundarias de tipo herbáceo, arbustivo (de 2 a 3 m de alto) y árboles bajos; a estas agrupaciones se les denomina comúnmente como acahual.

Las especies vegetales identificadas en el área de estudio se presentan a continuación:

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico (18)</u>
Bamboo	<u>Bambos vulgaris</u>
Brasil	<u>Condalia lycioides</u>
Chaca	<u>Bursera simaruba</u>

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico (18)</u>
Chijol *	<u>Pscidia priscipula</u>
Chote	<u>Parmetiana edulis</u>
Ceiba	<u>Ceiba pentandra</u>
Cedro	<u>Cedrela mexicana</u>
Cornezuelo	<u>Acacia cornigera</u>
Coyol	<u>Acrocomia mexicana</u>
Coyotillo	<u>Karwinskia humboldtiana</u>
Gavia	<u>Acacia rígida</u>
Guamuchil	<u>Pithecellobium dulce</u>
Guásima	<u>Guazuma ulmifolia</u>
Guayabo	<u>Psidium guajava</u>
Huevo de Gato	<u>Thevetia plumeriaefolia</u>
Huizache	<u>Acacia farnesiana</u>
Humo	<u>Pithecellobium dalostachis</u>
Isote	<u>Yuca decipiens</u>
Jobo	<u>Spondias mombin</u>
Jopoy	<u>Esmbckia berlandieri</u>
Laurel	<u>Litsea glaucescens</u>
Malva	<u>Pachira inacrocarpa</u>
Maravilla	<u>Vinca sp.</u>
Mezquite	<u>Prosopis laevigata</u>
Ojite	<u>Brosinum alicastrum</u>
Orejón	<u>Enterulobium eyclocarpum</u>
Otate	<u>Bambos aculeata</u>
Palmera	<u>Attalea sp.</u>

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico (18)</u>
Palo de Rosa	<u>Cordia boissieri</u>
Pata de Vaca	<u>Bahunea divaricata</u>
Pichijumo	<u>Pithecellobium lanceolatum</u>
Pino Blanco	<u>Pinus montezumae</u>
Primavera	<u>Tabebuia donell (smithii)</u>
Tronadora	<u>Crotalaria sp.</u>
Uña de Gato	<u>Acacia wrightii</u>

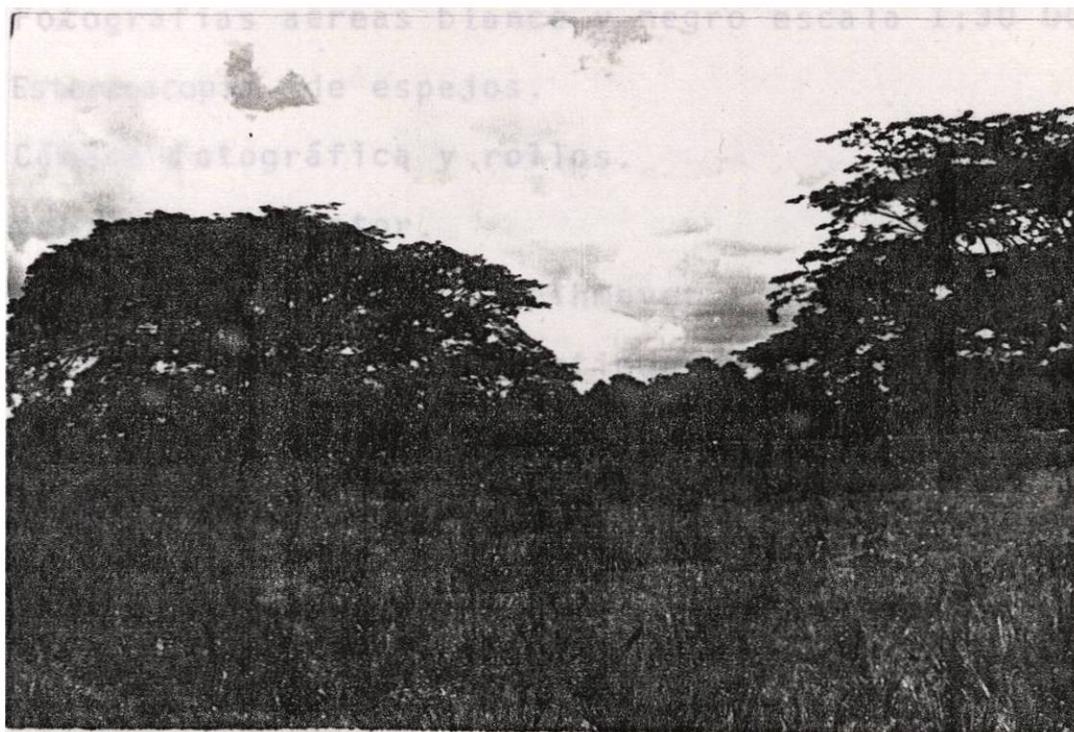
CUADRO 1  
 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL  
 MUNICIPIO DE TANQUIAN, S.L.P.  
 AGOSTO DE 1982.

CONCEPTO	SUPERFICIE (HA)	%
Pastizal Cultivado	8 712	55.6
Acahual	1 990	12.7
Frutales	1 341	8.5
Bosques	1 128	7.2
Agricultura	594	3.8
Pastizal-Acahual	435	2.8
Acahual-Pastizal	330	2.1
SUB-TOTAL	14 530	92.7
Cauces	770	4.9
Zonas Urbanas	370	2.4
TOTAL	15 670	100.0

FUENTE: INVESTIGACION DIRECTA.



Fotografía 4. Aspecto del acahual o renuevo de vegetación natural en suelos que han sido desmontados y luego permanecen ociosos. Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.



Fotografía 5. Relictos de la vegetación primaria correspondiente a la de bosque tropical -- subcaducifolio; árbol denominado vulgarmente - "orejon" (Enterulobium eyclocarpum.). Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.

## MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo del estudio, se emplearon los siguientes materiales:

Fotografías aéreas blanco y negro escala 1:30 000.

Estereoscopio de espejos.

Cámara fotográfica y rollos.

Vehículo automotor.

Barrena de suelo tipo Veihmeyer.

Bolsas de polietileno y etiquetas para muestras.

Martillo de suelos y espátula.

Un Clisímetro.

Equipo completo de dibujo.

Cinta métrica de perfiles.

Acido clorhídrico diluido al 10% y crisoles.

Planos topográficos escala 1:20 000 elaborados por la --  
Compañía Mexicana Aérofoto, S.A en el año de 1 982.

Aparato transformador de escalas Planvariograph.

Palas y talaches para los pozos agrológicos.

Planímetro.

La metodología adoptada para la realización del trabajo fue la siguiente:

Ubicación de los pozos agrológicos: a fin de determinar la ubicación de los pozos agrológicos dentro del área de estudio, primeramente se llevo a cabo la fotointerpretación --

por medio de un estereoscopio de espejos y de las fotografías aéreas, tomando en cuenta la topografía, la separación de superficies y la tonalidad de las fotos.

Posteriormente con el objeto de hacer la localización de los pozos agrológicos en el campo, las superficies identificadas en las fotografías se pasaron a los planos topográficos correspondientes. Las áreas delimitadas en los planos se verificaron en el campo, con el objeto de hacer la localización definitiva de los pozos, en sitios representativos dentro del área de estudio.

Las dimensiones de los pozos fueron de 2.00 metros de -- largo, por un metro de ancho y de 2.00 metros de profundidad. Las excavaciones se realizaron empleando talaches y palas.

Descripción de los perfiles de suelo y toma de muestras: La descripción de los perfiles correspondientes a los pozos agrológicos se hizo en base a las recomendaciones del Manual para Descripción de Perfiles del Doctor Cuanalo, H. (4). En este caso las características anotadas fueron las siguientes:

- a).- Color en seco y en húmedo.
- b).- Consistencia al tacto.
- c).- Drenaje.
- d).- Estructura.
- e).- pedregosidad.
- f).- Permeabilidad.

- g).- Porosidad.
- h).- Profundidad de los horizontes.
- i).- Raíces.
- j).- Reacción al HCl.
- k).- Textura.

Las muestras obtenidas en cada perfil se pusieron en bolsas de polietileno y se etiquetaron debidamente para enviarlas al laboratorio a fin de practicarles los análisis correspondientes. En la siguiente página, se presenta una copia de la forma utilizada en el campo para el levantamiento de datos.

Análisis de laboratorio: las muestras colectadas en el campo se analizaron en el laboratorio de acuerdo a los métodos convencionales, determinando como principales las siguientes características:

- a).- Color en húmedo y seco (tabla Munsell).
- b).- Conductividad eléctrica, mmhos/cm a 25°C (Puente -- Wheatstone).
- c).- Fósforo soluble kg/ha (método Olsen).
- d).- Materia orgánica % (método Walkley and Black).
- e).- Nitrógeno soluble %.
- f).- Potasio soluble kg/ha (método Peech and English).
- g).- Reacción del suelo (pH), (Potenciómetro).
- h).- Textura (método Bouyoucos).

Clasificación de los suelos: se hizo en base a las ca-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

ESTUDIO AGROLOGICO

REPORTE DE CAMPO

POZO No \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

Nombre del lugar \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Descripción fisiografica (Topografia, relieve, erosión, pedregosidad, drenaje superficial, etc.) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Modo de formación \_\_\_\_\_

Profundidad de la roca \_\_\_\_\_

Profundidad del nivel freático \_\_\_\_\_

Arboles \_\_\_\_\_

Arbustos \_\_\_\_\_

Estrato herbáceo \_\_\_\_\_

Cultivos en el terreno \_\_\_\_\_

Cultivos alrededor \_\_\_\_\_

Tipo de tenencia \_\_\_\_\_

Uso actual \_\_\_\_\_

Factores restrictivos observados \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No \_\_\_\_\_

LOCALIZACION \_\_\_\_\_

Numero de Muestra				
Profundidad (cm)				
Textura al Tacto				
Estructura				
Pedregosidad				
Porosidad				
Permeabilidad				
Consistencia				
Reacción al Hcl				
Drenaje				
Color				
Raíces				

racterísticas observadas en el campo y los resultados de los análisis de laboratorio. La clasificación de los diferentes tipos de suelos, se determinó de acuerdo a la clasificación propuesta por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (15). En el apéndice de este trabajo se presenta una síntesis de las normas correspondientes a la clasificación de este estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para la descripción de perfiles de suelos, se consideraron básicamente las recomendaciones del Manual para Descripciones del Doctor Cuanaño, H. (4); esto se complementó de acuerdo a los resultados de laboratorio de las determinaciones físicas y químicas de cada una de las muestras de los diferentes perfiles.

Los resultados del análisis de laboratorio se presentan en las tablas del N° 1 a la 14, y las descripciones de los -- perfiles, en las tablas del N° 15 a la 28.

### Textura.

En los suelos del área estudiada predomina la textura -- fina (arcilla, franco arcillosa, franco arcillo-limosa, arcillo arenosa y arcillo limosa), a través de todo el perfil con un contenido de arcilla que va de 36.8% a 72.0%.

En algunas ocasiones se presentan horizontes de textura media (franca, franco arcillo-arenosa\* y arcillo arenosa\*\*). En los pozos 5 y 10 se presentó en los horizontes inferiores una textura gruesa (franco arenosa con un contenido de 78.0% y 77.6% de arena y areno francosa con 86.0% de arena).

Debido a las texturas finas los suelos del área presentan en general, un drenaje interno lento, variando de modera-

(\*) Menor de 35% de arcilla.

(\*\*) Menor de 65% de arena.

do a rápido en los horizontes donde se presentan las texturas medias y gruesas.

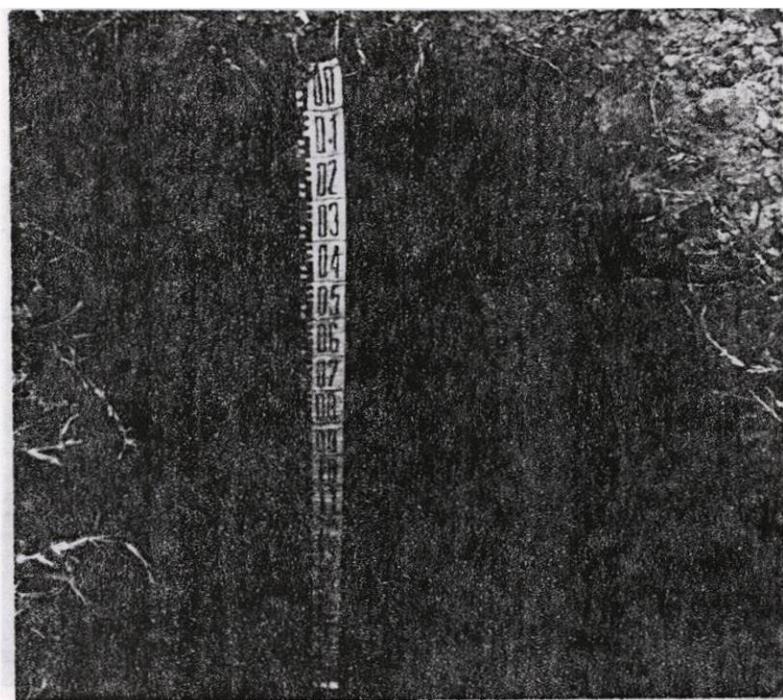
### Reacción del suelo (pH).

La determinación del pH de los suelos, se realizó utilizando un Potenciómetro Colleman. La escala de valores del pH de los suelos agrícolas es la siguiente:

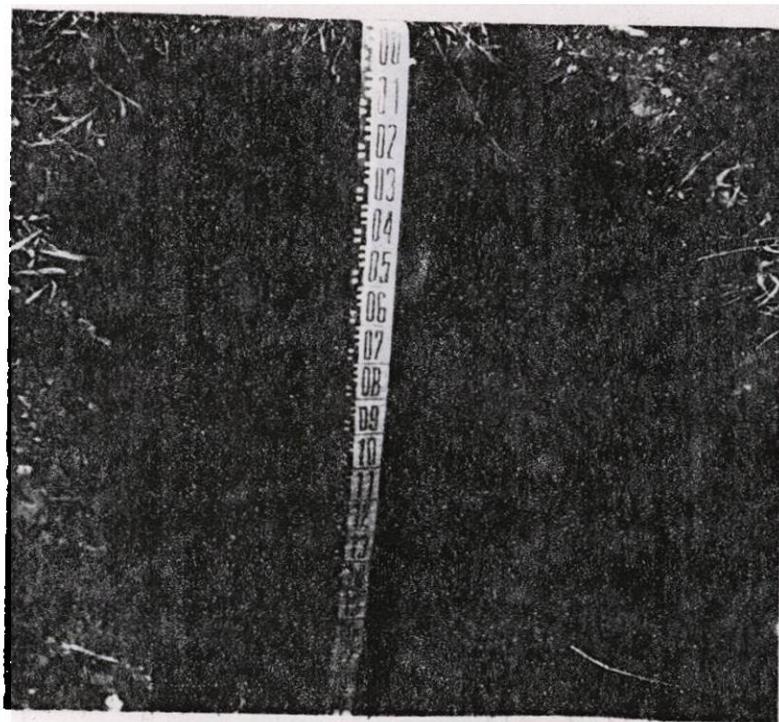
Menos de 4.6	Extremadamente ácido
4.6 a 5.19	Muy fuertemente ácido
5.20 a 5.59	fuertemente ácido
5.60 a 6.19	Medianamente ácido
6.20 a 6.59	Ligeramente ácido
6.60 a 6.79	Muy ligeramente ácido
6.80 a 7.19	Neutro
7.20 a 7.39	Muy ligeramente alcalino
7.40 a 7.79	Ligeramente alcalino
7.80 a 8.39	Medianamente alcalino
8.40 a 8.79	Fuertemente alcalino
8.80 a 9.39	Muy fuertemente alcalino
Más de 9.40	Extremadamente alcalino

De acuerdo a las determinaciones logradas en el laboratorio (9), los suelos de la zona de estudio varían de ligeramente ácido a fuertemente alcalino, predominando los de medianamente alcalino.

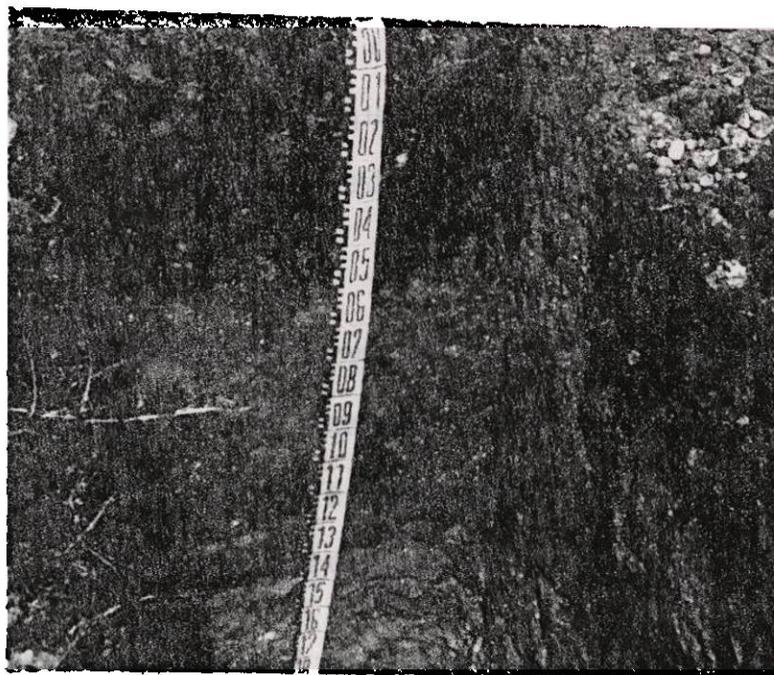
Los suelos ligeramente ácidos se detectaron únicamente



Fotografía 6. Perfil del pozo 5; la característica principal de este perfil es la de presentar textura media en la capa superficial y texturas -- gruesas sin estructura en los horizontes inferiores. Municipio de Tanquián de Escobedo, S.L.P. Agosto de 1982.



Fotografía 7. Perfil del pozo 7; obsérvese la textura fina a través de todo el perfil. Principal característica de los suelos de la zona. Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.



Fotografía 8. Perfil del pozo 10; obsérvese la textura fina únicamente en la capa superficial. Municipio de Tanquián, S.L.P. Agosto de 1982.

en las dos primeras capas del pozo 1 cuyos valores de pH son de 6.25 y 6.35. En el primer horizonte del pozo 7 se registró un pH neutro con valor de 6.80.

En general en todos los pozos se localizaron horizontes con pH medianamente alcalino con valores que van de 8.00 hasta 8.35. Esto obedece a que el material de formación de estos suelos es de rocas sedimentarias principalmente de caliza y lutita.

Las pruebas de efervescencia con el HCl diluido al 10% - llevadas a cabo en el campo, mostraron reacción en todos los pozos y en la mayoría de las muestras, lo cual denota la presencia de carbonatos predominantemente de calcio.

#### Salinidad.

Con la finalidad de conocer la cantidad total de sales solubles en el suelo, se determinó la conductividad eléctrica (3), utilizando un Puente Wheatstone. Tomando en cuenta que la cantidad de sales solubles presentes en el suelo afecta -- directamente el desarrollo y rendimiento de los cultivos, el Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de Norteamérica en Riverside, California (5), estableció la siguiente escala de Conductividad Eléctrica del Estrato de Saturación de -- los Suelos.

Conductividad eléctrica  
Milimhos por cm a 25°C

Efectos sobre el rendimiento  
de las plantas

0 - 2	Efectos apreciables de salinidad.
2 - 4	Los rendimientos de cultivos muy sensibles pueden ser restringidos.
4 - 8	Los rendimientos de muchos cultivos son restringidos.
8 - 16	Solamente prosperan satisfactoriamente cultivos tolerantes.
Más de 16	Muy pocos cultivos tolerantes rinden satisfactoriamente.

Interpretando los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que la totalidad de los suelos de la zona, no presentan problemas de salinidad ya que en la totalidad de las muestras colectadas, el registro de milimhos por cm, resultó menor de 1, detectándose un valor máximo de 0.55 en la muestra 22 del pozo 7, y un mínimo de 0.22 en las muestras 14 y 15 del pozo 5. Esto denota que no existen restricciones por este concepto para el desarrollo óptimo de los cultivos.

Contenido de materia orgánica y nitrógeno.

Tomando en cuenta que el contenido de materia orgánica influye favorablemente en las propiedades físicas y químicas del suelo (estructura, cohesión, porosidad, reacción, etc.) y en la respuesta a las plantas sembradas en dicho suelo, el agua, el aire y los elementos nutritivos. Se determinaron los

contenidos de materia orgánica en los suelos de la zona de estudio.

La clasificación agronómica de los contenidos de materia orgánica de los suelos, empleando el método de Walkley and -- Black es la siguiente (5):

% de Materia Orgánica	Clasificación
0.00-0.25	Extremadamente pobre
0.26-0.50	Pobre
0.51-1.00	Medianamente pobre
1.01-2.00	Mediano
2.01-3.00	Medianamente rico
3.01-4.00	Rico
Más de 4.00	Extremadamente rico

De acuerdo a los parámetros anteriores y en base a los resultados de laboratorio, se tiene que en los estratos superiores el contenido de materia orgánica es medio en los pozos 3, 4, 7, 10, 11, 12 y 14; medianamente rico en los pozos 1 y 2 rico en los pozos 6, 8, 9 y 13; y moderadamente pobre en el pozo 5.

En la mayor parte de los estratos inferiores los contenidos de materia orgánica varían de extremadamente pobre a mediano.

El contenido de nitrógeno total se determinó en base al contenido de materia orgánica, considerando una relación del

50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

#### Contenido de Fósforo y Potasio.

La determinación del contenido de fósforo se realizó por el método de Olsen, empleandose la siguiente escala de clasificación:

Fósforo (kg/ha)	Clasificación
0-12.5	Bajo
12.6-25.0	Medio
25.1-37.5	Alto
Más de 37.5	Muy alto

La mayor parte de los suelos de la zona de estudio se -- consideran ricos en contenido de fósforo, debido a que se presentan valores que van de 26.7 a más de 80 kg/ha, exceptuando la primer capa del pozo 8 donde el contenido de fósforo es bajo ya que presenta un valor de 4.6 kg/ha y en el pozo 12 en - el primer horizonte el contenido de este nutrimento es medio ya que se registrarón 17.9 kg/ha.

Para determinar el contenido de potasio, se consideraron como básicas las especificaciones elaboradas por el personal del Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de Norte -- America (5), mismas que se presentan en la tabla siguiente:

Potasio (kg/ha)	Clasificación
0-70	Extremadamente pobre
71-140	Muy pobre
141-210	Medianamente pobre
211-280	Mediano
281-350	Medianamente rico
351-420	Muy rico
Más de 420	Extremadamente rico

De acuerdo a los análisis de laboratorio, los resultados indican que en todos los casos el contenido de este elemento fue mayor de 400 kg/ha de lo cual se desprende que estos suelos sean muy ricos y extremadamente ricos en contenido de potasio.

#### Color.

Mediante el color del suelo se pueden determinar las condiciones prevalecientes en el mismo, así como los efectos activos en el proceso de formación del suelo (10).

El color del suelo se puede clasificar con mayor precisión mediante comparaciones con la carta de colores de suelos Munsell (8).

Las interpretaciones del color del suelo más importantes son las siguientes (5):

Negro.- Abundancia de materia orgánica, bien distribuida

y finamente dividida.

Gris.- a) Material madre, pobre en fierro.

b) Fierro presente como compuestos ferrosos reducidos (mala aereación y mal drenaje).

c) Cuando el fierro es removido por las aguas de infiltración de ácido.

Blanco.- Presencia de  $\text{CaCO}_3$ .

Amarillo.- Fierro en forma hidratada, drenaje y aereación moderada.

Rojo y Café.- Presencia de fierro, buen drenaje y aereación.

Moteado.- Oxidaciones completas.

Estructura.

De acuerdo a las inspecciones realizadas en los pozos -- agrológicos, a fin de observar la estructura del perfil del -- suelo, se puede concluir que las estructuras predominantes -- son las correspondientes a bloques subangulares y bloques incipientes.

Clasificación agrícola de los suelos.

En la clasificación de los suelos, se aplicaron las especificaciones aprobadas por la Sub-Dirección de Agrológica de -

1a SARH (15).

Las clases agrícolas identificadas en el área de estudio y sus superficies fueron las siguientes: primera clase (1 830 hectáreas), segunda clase (6 560 ha), tercera clase (620 ha), cuarta clase (1 150 ha) y sexta clase (4 370 ha).

Los suelos clasificados como de primera clase se caracterizan por ser suelos que carecen de todo factor restrictivo, por lo que se consideran como los de mejor condición para dedicarlos a la agricultura siempre y cuando se utilicen cultivos que se adapten al clima de la región.

Los clasificados de segunda clase ocupan la mayor superficie de la zona. La principal característica de estos suelos es su textura fina y su permeabilidad lenta, gran parte de estos, presenta un relieve ligeramente ondulado, se localizan algunas áreas con pendientes que varían entre 3% y 6%. Se detectó una pequeña superficie (180 ha) ligeramente propensa a inundaciones.

Los factores limitantes que influyeron en la clasificación de los suelos de segunda fueron: Pendiente ( $T_1$ ), Relieve ( $T_2$ ), Textura ( $S_1$ ), Permeabilidad ( $S_3$ ) e Inundación (I).

Los suelos que se clasificaron de tercera clase, presentan una topografía quebrada, con pendientes que varían entre 6% y 12%, además de relieve ondulado y de drenaje superficial rápido. Se localizó una superficie de 60 hectáreas propensas

a inundaciones.

En los suelos que se clasificaron de cuarta clase, la topografía es fuertemente quebrada con pendientes que oscilan entre 12% y 20% y relieve fuertemente ondulado. Se detectaron 20 ha muy propensas a inundaciones.

Los factores limitantes para la tercera y cuarta clase fueron: Pendiente ( $T_1$ ), Relieve ( $T_2$ ) e Inundación (I).

Por último se encuentran los clasificados en sexta clase éstos presentan pendientes mayores del 20% y relieve escarpado, lo cual hace que estos suelos sean inadecuados para destinarlos a explotaciones agrícolas bajo riego. En este caso influyeron únicamente la Pendiente ( $T_1$ ) y el Relieve ( $T_2$ ) como factores restrictivos.

Los factores de demérito considerados para la clasificación agrícola de los suelos con fines de riego, son los siguientes:

Textura ( $S_1$ )

Profundidad ( $S_2$ )

Permeabilidad ( $S_3$ )

Salinidad ( $A_1$ )

Sodicidad ( $A_2$ )

Pedregosidad en el perfil ( $P_1$ )

Pedregosidad superficial ( $P_2$ )

Rocosidad o afloramientos ( $P_3$ )

Erosión hídrica o eólica (E)

Pendiente\* (T<sub>1</sub>)

Relieve (T<sub>2</sub>)

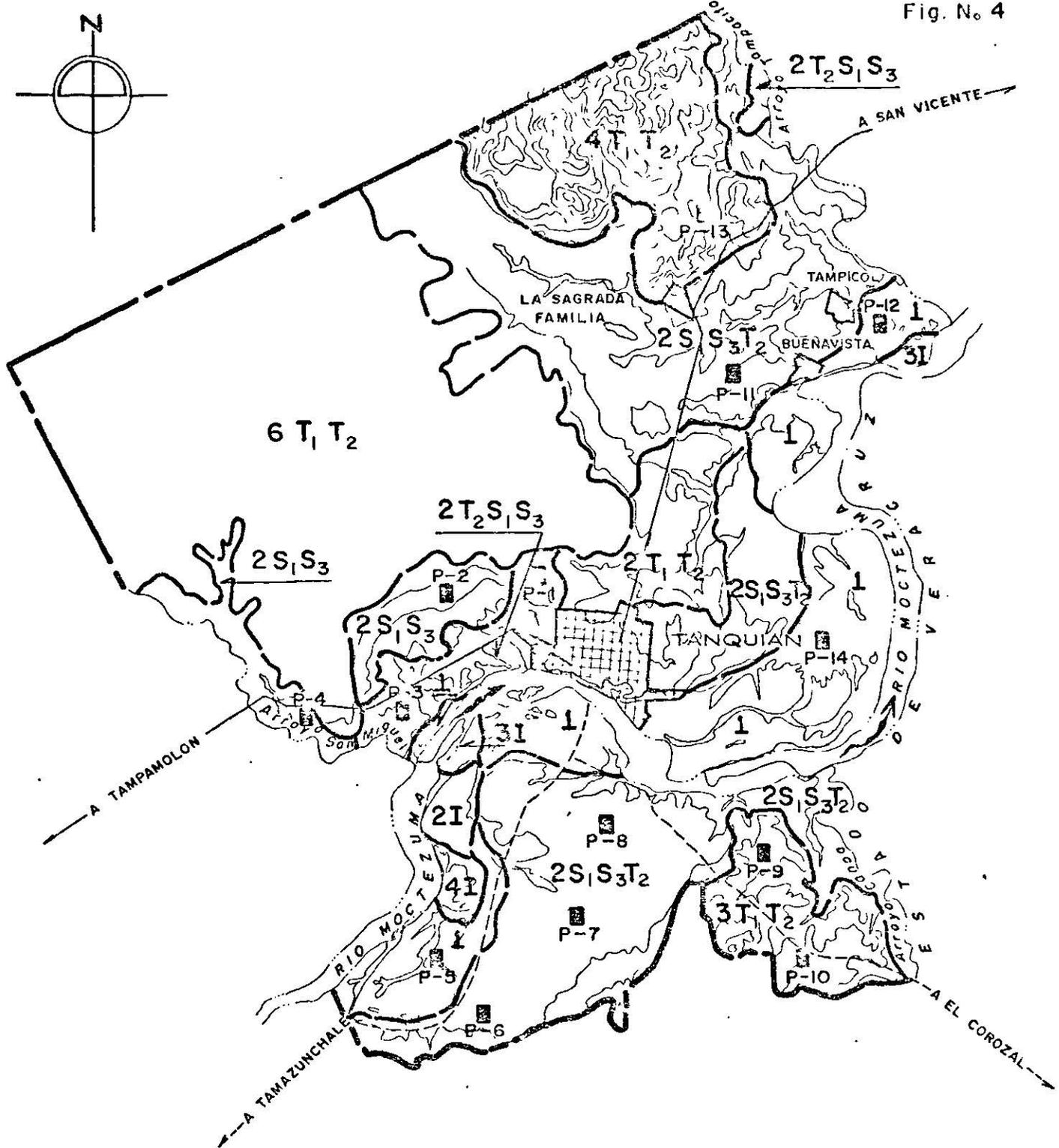
Drenaje superficial (D<sub>1</sub>)

Profundidad del manto freático (D<sub>2</sub>)

Profundidad de estrato impermeable (D<sub>3</sub>)

Inundación (I)

En la figura N<sup>o</sup> 4 se presentan las diferentes clases de suelos comprendidas en la zona de estudio, incluyendo los parámetros restrictivos correspondientes a cada clase, mismos que aparecen distribuidos por superficies en el cuadro 2.



**SIMBOLOGIA**

POBLADO	-----	##
LIMITE DE ESTUDIO	-----	=====
LIMITE DE CLASE	-----	=====
POZO AGROLOGICO	-----	■ P-5
RIO	-----	~~~~~
CAMINO DE TERRACERIA	-----	-----
CARRETERA	-----	-----

ESCALA APROX. 1:100 000

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

---

CLASIFICACION AGRICOLA DE LOS  
 SUELOS CON FINES DE RIEGO

---

TESIS PROFESIONAL MARCO A. GONZALEZ  
 FECHA. \_\_\_\_\_

CUADRO 2  
 CLASIFICACION AGRICOLA DE LOS SUELOS  
 EN EL MUNICIPIO DE TANQUIAN, S.L.P.  
 AGOSTO DE 1982.

CLASES	SUPERFICIES (HECTAREAS)	%
1	1 830	11.7
2T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	540	3.4
2T <sub>2</sub> S <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	850	5.4
2S <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	360	2.3
2S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	4 630	29.5
2I	180	1.2
3T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	560	3.6
3I	60	0.4
4T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	1 130	7.2
4I	20	0.1
6T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	4 370	27.9
SUB-TOTAL	14 530	92.7
Cauces	770	4.9
Zonas Urbanas	370	2.4
TOTAL	15 670	100.0

FUENTE: INVESTIGACION DIRECTA.



Fotografía 9. Panorámica de los suelos de tercera clase ( $3T_1T_2$ ) localizados en el sitio del pozo 9. Municipio de Tanquián de Escobedo, S.L.P. Agosto de 1982.

TABLA No. 1

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No. 1

LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Número de muestra		1	2	3
Profundidad (cm)		0-55	55-75	75-120
D	C En seco	gris	gris	amarillo pálido
	U Clave	5YR 5/1	10YR 5/1	2.5Y 7/4
E	O En húmedo	café grisá ceo muy oscuro	café grisá ceo oscuro	amarillo café
	R Clave	10YR 3/2	10YR 4/2	10YR 6/6
E	T Arcilla (%)	50.2	55.0	36.8
	X Limo (%)	27.0	22.0	21.6
	T Arena (%)	22.8	22.0	41.6
R	U Clasificación			
	A Textural	arcilla	arcilla	franco arcillosa
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		6.25	6.35	8.10
I	Materia Orgánica (%)	2.21	0.55	0.07
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.11	0.03	0.00
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	36.6	24.0	64.0
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.33	0.28	0.34

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 5.0% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No. 2

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No. 2

LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Número de muestra		4	5	6
Profundidad (cm)		0-95	95-135	135-190
D E T E R M I N A C I O N	C En seco	gris	gris	gris claro
	U Clave	5YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2
	O En húmedo	café grisá ceo muy oscuro	café grisá ceo oscuro	café amarillento
	R Clave	10YR 3/2	10YR 4/2	10YR 5/4
	T Arcilla (%)	60.0	54.4	56.0
	X Limo (%)	24.4	21.6	20.8
	T Arena (%)	15.6	24.0	23.2
	R Clasificación	arcilla	arcilla	arcilla
	A Textural			
	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		7.70	8.25
Materia Orgánica (%)		2.28	0.34	2.16
Nitrógeno Total <u>1/</u>		0.11	0.02	0.11
Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)		+80.0	60.0	48.3
Potasio Aprovechable (Kg/Ha)		+400.0	+400.0	+400.0
Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)		0.43	0.31	0.32

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 5.0% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 3

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 3LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

	Número de muestra	7	8	9	
	Profundidad (cm)	0-90	90-130	130-190	
D	C En seco	gris	gris	gris claro	
	O Clave	5YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2	
E	O En húmedo	café grisá- ceo muy oscuro	café grisáceo	café amarillento claro	
	R Clave	10YR 3/2	10YR 5/2	2.5Y 6/4	
E	T Arcilla (%)	56.0	56.4	56.0	
	X Limo (%)	22.0	20.4	19.6	
	U Arena (%)	22.0	23.2	24.4	
R	A Clasificación	arcilla	arcilla	arcilla	
	Textural				
M	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	8.05	8.45	8.60	
	I Materia Orgánica (%)	1.12	0.07	0.07	
N	A Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.05	0.00	0.00	
	C Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	51.7	+80.0	25.3	
I	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	
	O Conductividad Elec- trica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.40	0.47	0.48	

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, toman-  
do como base la relación del 50% de nitrógeno total con respec-  
to al de materia orgánica.

TABLA No 4

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 4

LOCALIZACION

RANCHO EL VARAL

Número de muestra		10	11	12
Profundidad (cm)		0-100	100-135	135-200
D	C En seco	gris	gris	gris claro
	U Clave	10YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2
E	O En húmedo	gris obscuro	gris olivo	olivo pálido
	R Clave	10YR 4/1	5Y 5/2	5Y 6/3
T	EX Arcilla (%)	52.8	58.0	61.0
	Limo (%)	23.6	22.2	21.4
	Arena (%)	23.6	19.8	17.6
R	U Clasificación			
	A Textural	arcilla	arcilla	arcilla
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		7.75	8.35	8.40
I	Materia Orgánica (%)	1.33	0.14	0.00
N	Nitrógeno Total	1/ 0.06	0.00	0.00
	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	46.7	56.7	40.0
I	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.48	0.35	0.54

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 5

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 5

LOCALIZACION

RANCHO SANTA GERTRUDIS

Número de muestra		13	14	15		
Profundidad (cm)		0-105	105-170	170-200		
D E T E R M I N A C I O N	C En seco	café amarillento	café amarillento	café amarillento		
	U Clave	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/4		
	L En húmedo	café oscuro	café oscuro	café oscuro		
	O Clave	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/3		
	R Arcilla (%)	28.8	9.6	8.0		
	EX Limo (%)	51.2	12.4	14.4		
	T Arena (%)	20.0	78.0	77.6		
	UR Clasificación A Textural	franco arcillo- limosa	franco arenosa	franco arenosa		
	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		8.30	8.20	8.55	
	Materia Orgánica (%)		0.66	0.48	0.30	
Nitrógeno Total <u>1/</u>		0.03	0.02	0.01		
Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)		27.3	16.4	17.9		
Potasio Aprovechable (Kg/Ha)		+400.0	+400.0	+400.0		
Conductividad Elec- trica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)		0.33	0.22	0.22		

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, toman-  
do como base la relación del **50%** de nitrógeno total con respec-  
to al de materia orgánica.

TABLA No 6.

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 6

LOCALIZACION

RANCHO SANTA FE

Número de muestra		16	17	18	19
Profundidad (cm)		0-40	40-90	90-132	132-200
D	C En seco	café amarillento	café amarillento	café amarillento	café amarillento claro
	O Clave	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 5/4	10YR 6/4
E	L En húmedo	café obscuro	café obscuro	café obscuro	café amarillento obscuro
	O Clave	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/4
T	EX Arcilla (%)	39.0	38.4	40.0	34.0
	EX Limo (%)	46.6	7.2	43.6	48.0
	EX Arena (%)	14.4	54.4	16.4	18.0
R	UR Clasificación Textural	franco arcillo-limosa	arcillo-arenosa	arcillo-limosa	franco-arcillosa
	UR pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	8.20	8.25	8.20	8.30
I	Materia Orgánica (%)	3.26	0.97	1.27	1.03
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.16	0.04	0.06	0.05
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	55.0	25.3	41.7	26.0
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.40	0.33	0.27	0.32

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 7

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 7 LOCALIZACION RANCHO EL MEZQUITE

DETALLE DE RESULTADOS	Número de muestra	20	21	22	
	Profundidad (cm)	0-73	73-116	116-200	
	C En seco	gris	gris	gris café claro	
	O Clave	5YR 5/1	5YR 5/1	2.5Y 6/2	
	L En húmedo	gris obscuro	café grisáceo	olivo pálido	
	R Clave	10YR 4/1	10YR 5/2	5Y 6/3	
	T Arcilla (%)	63.0	72.0	69.0	
	E Limo (%)	23.4	14.0	18.0	
	X Arena (%)	13.6	14.0	13.0	
	R Clasificación Textural	arcilla	arcilla	arcilla	
	M pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	7.80	8.00	8.20	
	I Materia Orgánica (%)	1.33	0.14	0.00	
	N Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.06	0.00	0.00	
	A Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	58.3	25.3	80.0	
	C Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	
I Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.25	0.46	0.55		
O					
N					

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 8 \*

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 8

LOCALIZACION

RANCHO SAN MIGUEL

Número de muestra		23	24	25
Profundidad (cm)		0-70	70-110	110-200
D	C En seco	gris	gris	café amarillento claro
	U Clave	5YR 5/1	5YR 6/1	10YR 6/4
E	O En húmedo	café muy obscuro	café grisáceo	café amarillento
	R Clave	10YR 2/1	10YR 5/2	10 5/6
T	EX Arcilla (%)	50.8	56.8	4
	Limo (%)	25.6	20.2	0
	U Arena (%)	23.6	23.0	23.6
R	RA Clasificación Textural	arcilla	arcilla	arcilla
	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	7.20	7.85	8.40
I	Materia Orgánica (%)	3.32	0.78	0.12
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.16	0.03	0.00
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	4.6	29.3	45.0
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.37	0.32	0.36

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 9

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 9 LOCALIZACION RANCHO EL CERRITO

Número de muestra		26	27	28	29
Profundidad (cm)		0-56	56-90	90-132	132-200
D	C En seco	gris	gris amarillento claro	amarillo	amarillo café
	O Clave	5YR 5/1	10YR 6/4	10YR 7/6	10YR 6/6
E	O En húmedo	gris café grisáceo obscuro	café amarillento	amarillo café	amarillo café
	R Clave	10YR 3/2	10YR 5/6	10YR 6/6	10YR 6/6
T	Arcilla (%)	55.2	42.0	28.6	32.0
	Limo (%)	29.8	30.2	44.4	34.4
	Arena (%)	15.0	18.8	27.0	33.6
R	Clasificación Textural	arcilla	arcilla	franca	franco-arcillosa
	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	8.10	8.35	8.25	8.30
I	Materia Orgánica (%)	3.68	1.03	0.12	0.54
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.18	0.05	0.00	0.02
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	+80.0	53.3	26.7	29.3
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.38	0.30	0.30	0.28

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 10

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 10LOCALIZACION RANCHO EL ZAPOTITO

Número de muestra		30	31	32	33
Profundidad (cm)		0-60	60-90	90-130	130-200
D	C En seco	gris	gris amarillento claro	café amarillento	café amarillento
	U Clave	5YR 5/1	10YR 6/4	10YR 5/4	10YR 5/4
E	O En húmedo	café grisá cep muy oscuro	café amarillento oscuro	café amarillento oscuro	café amarillento oscuro
	R Clave	10YR 3/2	10YR 4/4	10YR 4/4	10YR 4/4
T	EX Arcilla (%)	56.8	29.0	26.0	10.0
	Limo (%)	18.2	15.4	12.4	4.0
	Arena (%)	25.0	55.6	61.6	86.0
	UR Clasificación A Textural	arcilla	franco arcillo- arenosa	franco arcillo- arenosa	areno- francosa
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		8.10	8.45	8.40	8.60
I	Materia Orgánica (%)	1.99	0.12	0.42	0.48
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.09	0.00	0.02	0.02
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	32.2	24.7	20.0	10.7
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	+400.0
O	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.33	0.27	0.26	0.25

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tom<sub>ando</sub> como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 11

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 11

LOCALIZACION \_\_\_\_\_

EJIDO TAMPICOL

Número de muestra		34	35	36	37
Profundidad (cm)		0-50	50-97	97-158	158-200
D E L O	C En seco	gris	gris	café amarillento claro	café amarillento claro
	Clave	5YR 5/1	5YR 6/1	10YR 6/4	10YR 6/4
T R	En húmedo	gris obscuro	café grisáceo	café amarillento	café amarillento
	Clave	10YR 4/1	10YR 5/2	10YR 5/6	10YR 5/6
E X T R U R A	Arcilla (%)	58.0	59.0	47.8	45.8
	Limo (%)	23.0	22.0	36.2	37.2
	Arena (%)	19.0	19.0	16.0	17.0
	Clasificación Textural	arcilla	arcilla	arcilla	arcilla
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		8.00	8.15	8.20	8.10
I N A	Materia Orgánica (%)	1.20	0.85	0.12	0.24
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.06	0.04	0.00	0.00
C	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	31.1	55.0	34.4	55.0
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	+400.0
O N	Conductividad Eléctrica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.29	0.24	0.32	0.54

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del **50%** de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 12

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 12

LOCALIZACION

EJIDO TAMPICOL

Número de muestra		38	39	40	41
Profundidad (cm)		0-17	17-82	82-180	180-200
D E T	C En seco	café amarillento	café	café amarillento	café amarillento
	O Clave	10YR 5/4	10YR 5/3	10YR 5/4	10YR 5/4
	O En húmedo	café oscuro	café amarillento oscuro	café oscuro	café oscuro
	R Clave	10YR 4/3	10YR 3/4	10YR 4/3	10YR 4/3
E X T	Arcilla (%)	12.6	34.4	17.0	38.0
	Limo (%)	55.0	45.2	26.0	29.2
	Arena (%)	32.4	20.4	57.0	32.8
R U A	Clasificación Textural	franco- limosa	franco- arcillosa	franco- arenosa	franco- arcillosa
	pH en H <sub>2</sub> O (1:2)	8.20	8.10	8.40	8.35
I N	Materia (%) Orgánica	1.39	2.17	0.18	0.72
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.06	0.10	0.00	0.03
C I	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	17.9	33.3	23.3	24.0
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	+400.0
O N	Conductividad Elec- trica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.34	0.34	0.27	0.24

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 5.0% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 13

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 13

LOCALIZACION EJIDO LA SAGRADA FAMILIA

Número de muestra		42	43	44	
Profundidad (cm)		0-40	40-140	140-200	
D	C En seco	café grisá ceo oscuro	amarillo pálido	amarillo pálido	
	O Clave	2.5Y 4/2	2.5Y 7/4	2.5Y 7/4	
E	O En húmedo	café grisá ceo muy oscuro	amarillo olivo	amarillo olivo	
	R Clave	2.5Y 3/2	2.5Y 6/6	2.5Y 6/6	
T	EX Arcilla (%)	40.0	38.4	39.6	
	Limo (%)	33.4	38.0	38.4	
	Arena (%)	26.6	23.6	22.0	
R	U Clasificación	franco- arcillosa	franco- arcillosa	franco- arcillosa	
	A Textural				
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		8.00	8.40	8.45	
I	Materia Orgánica (%)	3.20	0.24	0.24	
	Nitrógeno Total <u>1/</u>	0.16	0.01	0.01	
A	Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)	26.7	24.7	7.6	
	Potasio Aprovechable (Kg/Ha)	+400.0	+400.0	+400.0	
O	Conductividad Elec- trica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)	0.43	0.29	0.33	

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del **50%** de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 14

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE AGRONOMIA

POZO No 14

LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Número de muestra		45	46	47
Profundidad (cm)		0-80	80-105	105-200
D E L T E R M I N A C I O N	C En seco	café amarillento	café	café amarillento claro
	Clave	10YR 5/4	10YR 5/3	10YR 6/4
	O En húmedo	café oscuro	café grisáceo claro	café oscuro
	Clave	10YR 4/3	10YR 4/2	10YR 4/3
E X T R A	Arcilla (%)	30.0	24.8	27.0
	Limo (%)	52.0	47.6	51.4
	Arena (%)	18.0	27.6	21.6
	Clasificación Textural	franco arcillo- limosa	franca	franco arcillo- limosa
pH en H <sub>2</sub> O (1:2)		8.15	8.15	8.25
Materia (%) Orgánica		1.48	1.27	0.42
Nitrógeno Total <u>1/</u>		0.07	0.06	0.02
Fósforo Aprovechable (Kg/Ha)		43.3	32.2	22.0
Potasio Aprovechable (Kg/Ha)		+400.0	+400.0	+400.0
Conductividad Elec- trica en el estrato de saturación a 25°C (mmhos/cm)		0.37	0.35	0.32

1/ Se determinó de acuerdo al contenido de materia orgánica, tomando como base la relación del 50% de nitrógeno total con respecto al de materia orgánica.

TABLA No 15

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 1LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Numero de Muestra	1	2	3	
Profundidad (cm)	0-55	55-75	75-120	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque subangular	
Pedregosidad	no hay	no hay	cantidad moderada	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	muy duro	muy duro	duro	
Reacción al HCl	nula	nula	fuerte	
Drenaje interno	lento	lento	lento	
Color	5YR 5/1	10YR 5/1	2.5Y 7/4	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 16

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 2LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Numero de Muestra	4	5	6	
Profundidad (cm)	0-95	95-135	135-190	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque subangular	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	extra duro	muy duro	duro	
Reacción al HCl	nula	leve	fuerte	
Drenaje interno	lento	lento	lento	
Color	5YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2	
Raíces	abundantes	escasas	no hay.	

TABLA No 17

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 3LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Numero de Muestra	7	8	9	
Profundidad (cm)	0-90	90-130	130-190	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque subangular	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	muy duro	duro	duro	
Reacción al HCl	nula	leve	fuerte	
Drenaje interno	lento	lento	lento	
Color	5YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 18

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 4LOCALIZACION RANCHO EL VARAL

Numero de Muestra	10	11	12	
Profundidad (cm)	0-100	100-135	135-200	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloques subangular	bloques incipiente	bloques incipiente	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	duro	duro	duro	
Reacción al HCl	nula	leve	fuerte	
Drenaje interno	lento	lento	lento	
Color	10YR 5/1	10YR 6/1	2.5Y 7/2	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 19

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 5LOCALIZACION RANCHO SANTA GERTRUDIS

Numero de Muestra	13	14	15	
Profundidad (cm)	0-105	105-170	170-200	
Textura al Tacto	franco arcillo-limosa	franco arenosa	franco arenosa	
Estructura	granular	sin estructura	sin estructura	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poroso	poroso	muy poroso	
Permeabilidad	moderada	rápida	muy rápida	
Consistencia en seco	ligeramente duro	blando	blando	
Reacción al HCl	muy fuerte	muy fuerte	muy fuerte	
Drenaje interno	moderado	rápido	rápido	
Color	5YR 3/1	5YR 4/2	5YR 4/4	
Raíces	muy abundantes	abundantes	escasas	

TABLA No 20

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 6LOCALIZACION RANCHO SANTA FE

Numero de Muestra	16	17	18	19
Profundidad (cm)	0-40	40-90	90-132	132-200
Textura al Tacto	franco arcillosa	franco arcillo-arenosa	franco arcillo-limosa	franco arcillosa
Estructura	bloque incipiente	bloque incipiente	bloque incipiente	bloque incipiente
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	no hay
Porosidad	poco poroso	poroso	poroso	poco poroso
Permeabilidad	moderadamente rápida	moderadamente rápida	moderadamente rápida	moderadamente rápida
Consistencia en seco	ligeramente duro	blando	blando	ligeramente duro
Reacción al HCl	muy fuerte	muy fuerte	muy fuerte	muy fuerte
Drenaje interno	moderado	moderadamente rápido	moderado	moderado
Color	5YR 4/1	5YR 5/2	5YR 4/3	5YR 6/3
Raíces	abundantes	abundantes	escasas	no hay

TABLA No 21

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 7LOCALIZACION RANCHO EL MEZQUITE

Numero de Muestra	20	21	22	
Profundidad (cm)	0-73	73-116	116-200	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque subangular	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	extremadamente duro	muy duro	muy duro	
Reacción al HCl	no hay	no hay	leve	
Drenaje interno	lento	muy lento	muy lento	
Color	5YR 5/1	5YR 5/1	2.5Y 6/2	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 22

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 8LOCALIZACION RANCHO SAN MIGUEL

Numero de Muestra	23	24	25	
Profundidad (cm)	0-70	70-110	110-200	
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque subangular	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	
Consistencia en seco	muy duro	muy duro	muy duro	
Reacción al HCl	nula	nula	fuerte	
Drenaje interno	lento	lento	lento	
Color	5YR 5/1	5YR 6/1	10YR 6/4	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 23

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 9LOCALIZACION RANCHO EL CERRITO

Numero de Muestra	26	27	28	29
Profundidad (cm)	0-56	56-90	90-132	132-200
Textura al Tacto	arcilla	franco arcillosa	franco arcillosa	franco arcillosa
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque incipiente	bloque incipiente
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	no hay
Porosidad	poco poroso	poroso	poroso	poroso
Permeabilidad	lenta	moderada	moderada	moderada
Consistencia en seco	muy duro	duro	ligeramente duro	ligeramente duro
Reacción al HCl	muy leve	fuerte	fuerte	fuerte
Drenaje interno	lento	moderadamente lento	moderadamente lento	moderadamente lento
Color	7.5YR 2/0	7.5YR 5/4	7.5YR 6/8	7.5YR 7/4
Raíces	abundantes	no hay	no hay	no hay

TABLA No 24

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 10

LOCALIZACION RANCHO EL ZAPOTITO

Numero de Muestra	30	31	32	33
Profundidad (cm)	0-60	60-90	90-130	130-200
Textura al Tacto	arcilla	franco arenoso	franco arenoso	arena francosa
Estructura	bloque subangular	sin estructura	sin estructura	sin estructura
Pedregosidad	no hay	no hay	escasa	escasa
Porosidad	poco poroso	poroso	poroso	muy poroso
Permeabilidad	lenta	rápida	rápida	muy rápida
Consistencia en seco	muy duro	ligeramente duro	blando	suelto
Reacción al HCl	muy leve	muy fuerte	muy fuerte	muy fuerte
Drenaje interno	lento	moderadamente rápido	rápido	muy rápido
Color	7.5YR 2/0	7.5YR 5/4	7.5YR 5/6	7.5YR 5/2
Raíces	abundantes	no hay	no hay	no hay

TABLA No 25

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 11LOCALIZACION EJIDO TAMPICOL

Numero de Muestra	34	35	36	37
Profundidad (cm)	0-50	50-97	97-158	158-200
Textura al Tacto	arcilla	arcilla	arcilla	arcilla
Estructura	bloque subangular	bloque subangular	bloque incipiente	bloque incipiente
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	no hay
Porosidad	poco poroso	poco poroso	poco poroso	poco poroso
Permeabilidad	lenta	lenta	lenta	lenta
Consistencia en seco	muy duro	muy duro	duro	duro
Reacción al HCl	leve	fuerte	fuerte	fuerte
Drenaje interno	lento	lento	lento	lento
Color	5YR 3/1	5YR 6/1	5YR 6/3	5YR 7/4
Raíces	abundantes	escasas	muy escasas	no hay

TABLA No 26

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 12LOCALIZACION EJIDO TAMPICOL

Numero de Muestra	38	39	40	41
Profundidad (cm)	0-17	17-82	82-180	180-200
Textura al Tacto	franca	franco arcillosa	franco arenosa	arcilla
Estructura	granular	sin estructura	granular	bloques incipientes
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	no hay
Porosidad	poroso	poroso	poroso	Poco poroso
Permeabilidad	rápida	rápida	muy rápida	lenta
Consistencia en seco	blando	blando	suelto	ligeramente duro
Reacción al HCl	fuerte	fuerte	fuerte	fuerte
Drenaje interno	moderado	moderado	rápido	lento
Color	5YR 5/2	5YR 4/1	5YR 5/3	5YR 3/3
Raíces	abundantes	escasas	no hay	no hay

TABLA No 27

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 13LOCALIZACION EJIDO LA SAGRADA FAMILIA

Numero de Muestra	42	43	44	
Profundidad (cm)	0-40	40-140	140-200	
Textura al Tacto	arcilla	franco arcillosa	franco arcillosa	
Estructura	bloque subangular	bloque incipiente	bloque incipiente	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poco poroso	poroso	poco poroso	
Permeabilidad	lenta	moderada	lenta	
Consistencia en seco	duro	ligeramente duro	duro	
Reacción al HCl	fuerte	muy fuerte	muy fuerte	
Drenaje interno	lento	moderado	lento	
Color	10YR 3/1	10YR 7/4	10YR 6/6	
Raíces	abundantes	escasas	no hay	

TABLA No 28

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE INGENIERIA AGRICOLA

DESCRIPCION DEL PERFIL

POZO No 14LOCALIZACION EJIDO TANQUIAN

Numero de Muestra	45	46	47	
Profundidad (cm)	0-80	80-105	105-200	
Textura al Tacto	franca	franca	franca	
Estructura	granular	granular	granular	
Pedregosidad	no hay	no hay	no hay	
Porosidad	poroso	poroso	poroso	
Permeabilidad	moderadamente rápida	moderadamente rápida	moderadamente rápida	
Consistencia en seco	blando	blando	blando	
Reacción al HCl	fuerte	fuerte	fuerte	
Drenaje interno	moderadamente rápido	moderadamente rápido	moderadamente rápido	
Color	5YR 4/4	5YR 3/1	5YR 4/2	
Raíces	abundantes	no hay	no hay	

## CONCLUSIONES

Sintetizando la información obtenida en el laboratorio, las observaciones de campo y la investigación bibliográfica, se concluye lo siguiente:

La textura dominante en los suelos del área de estudio es la fina (arcilla, franco arcillosa, franco arcillo-limosa, arcillo arenosa y arcillo limosa).

Es de suponerse que en los suelos de la zona se tiene un proceso de intemperización muy fuerte, ya que el material madre se constituye de rocas lutitas, margas y calizas, las cuales son fácilmente intemperizables.

La reacción del suelo (pH), varía del rango de ligeramente ácido a ligeramente alcalino, predominando los de moderadamente alcalino, debido a la presencia de carbonatos de calcio en el material de origen (rocas sedimentarias).

No existen problemas por salinidad y/o sodicidad en la zona estudiada.

Los contenidos de materia orgánica varían de medianamente ricos a medianamente pobres, dominando los medianos.

La mayor parte de los suelos de la zona, son ricos en contenido de fósforo.

El contenido de potasio en los suelos, está en el rango

de rico a muy rico.

En el color del suelo se observa una gran variación, presentándose desde café grisáceo muy oscuro hasta el amarillo pálido.

Las estructuras dominantes de los agregados del suelo -- son boques subangulares y bloques incipientes.

La actividad agrícola es de escasa importancia, ya que -- la mayor parte de la superficie se encuentra cubierta con pastizales. Se puede incrementar el área dedicada a la agricultura beneficiando con riego.

Las probabilidades de riego son buenas, debido a que es posible realizar presas derivadoras para regar las tierras -- abiertas al cultivo, siempre y cuando se lleve a cabo un buen control de riegos.

El uso actual del área es variado y prácticamente el suelo posee una cubierta vegetal, lo cual lo protege de la erosión hídrica y eólica; se tiene conocimiento de rotación de potreros mas no de fertilización y obras de conservación de los suelos.

Las principales actividades económicas son: la explotación extensiva de ganado bovino en potreros de pastos cultivados como el Bermuda Cruza 1 (Cynodon dactylon.), Estrella de Africa (Cynodon plechstostachus.), Guinea (Panicum maximun.) y Pangola (Digitaria decumbens.); fruticultura con huertos de

cítricos principalmente de Naranja (Citrus sinensis.) y Limón (Citrus limonia.); y la siembra de Maíz (Zea mays.), Frijol - (Phaseolus vulgaris.) y a muy baja escala Caña de Azúcar ---- (Saccharum officinarum.).

Lo que ha originado que gran parte de las explotaciones se encuentren constituidas en unidades de producción pecuaria se debe en sí a varios factores, considerándose como principal, el de la tenencia de la tierra, ya que la mayor proporción de la superficie se encuentra bajo el régimen del sector privado, cuyos propietarios poseen grandes superficies, que se han dedicado a la ganadería sin optar por la agricultura, puesto que existe cierto temor a las invasiones que creen se suscitarían al cambiar el uso del suelo.

## RECOMENDACIONES

Los suelos de topografía fuertemente accidentada, localizados al norte y noreste de la zona, los cuales pertenecen a las clases  $4T_1T_2$  y  $6T_1T_2$ , se deben destinar a la silvicultura realizando talas controladas, para evitar al máximo la erosión.

Se recomienda que los suelos clasificados como 4I se dediquen a la piscicultura o al desarrollo de la vegetación natural.

Es recomendable que los suelos de la clase 3 se destinen a la fruticultura y a la pradicultura, en las cuales se deben realizar prácticas de conservación de suelos, como trazado de curvas de nivel, terrazas, etc. Es conveniente que en sitios dedicados a explotaciones pecuarias se lleven a cabo rotación de potreros y se controle el número de cabezas de ganado por unidad de superficie, con la finalidad de evitar el sobrepastoreo y por consiguiente la erosión del suelo. En caso de que se pretenda regar estos suelos, los métodos más efectivos son por aspersión y/o por goteo.

Los suelos que ocupan la mayor superficie de la zona son los correspondientes a los de segunda clase, mismos que se encuentran cubiertos por pastizales en gran proporción y a menor escala, por frutales y cultivos anuales, estos últimos ocupan la menor parte del área, por lo cual se recomienda implantar una presa derivadora en el río Moctezuma, que propor-

cione agua suficiente para asegurar el desarrollo de los cultivos que se adapten a las condiciones climáticas de la región.

Suelos de la clase 1, estos deben destinarse a la actividad agrícola, en vista de que no presentan ninguna restricción para el desarrollo de los cultivos. Mediante el establecimiento de un sistema de riego y empleando las técnicas óptimas de explotación, estos suelos pueden aprovecharse idealmente en dos ciclos agrícolas (primavera-verano y otoño-invierno).

Antes de emprender algún programa de desarrollo, es necesario realizar estudios a mayor detalle, con el propósito de conocer más ampliamente las condiciones climáticas, la calidad de las aguas que pudiesen emplearse para riego, para programar una cartera de cultivos que se adapten ecológicamente a la zona, formular además un plan de rotación de cultivos y determinar las técnicas agrícolas más adecuadas.

Lo anterior debe plantearse a organismos oficiales, cuya participación técnica y económica haga factible la realización de estudios más detallados que permitan determinar el mejor aprovechamiento de los recursos agua y suelo.

## RESUMEN

El estudio se realizó en el municipio de Tanquián de --- Escobedo, el cual se localiza en el Estado de San Luis Potosí los propósitos del presente estudio son los de conocer de manera muy general las características de los suelos y su aprovechamiento agrícola, la superficie y la localización de los mismos, principalmente de aquellos en que pueda desarrollarse la agricultura de riego.

La localización geográfica del área de estudio esta comprendida entre los paralelos  $21^{\circ}37'$  y  $21^{\circ}38'$  de latitud norte y a los  $98^{\circ}39'$  y  $98^{\circ}51'$  de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich; la altura sobre el nivel del mar es de aproximadamente 55m. La superficie total del área de estudio es de 15 670 hectáreas, la distribución del uso actual del -- suelo se presenta en el cuadro 1.

El 55.3% de la superficie total estudiada, es de topografía plana y semiplana, el 11.3% del área corresponde a una topografía quebrada, con pendientes que van de 6% a 20%, y el - 27.9% de la superficie, pertenece a suelos con topografía --- fuertemente quebrada, con pendientes del 20% ó mayores.

La historia geológica de las formaciones montañosas localizadas en las porciones norte y noroeste del área de estudio se remontan al Mesozoico, continuando hasta el Cenozoico.

El clima imperante en la zona de estudio es el más húmedo de los cálidos sub-húmedos, utilizando el sistema de clasificación de climas de koppen, modificado por García, E. para la República Mexicana, queda clasificado como  $AW_2^u$  (e). Las características de este clima son: relación precipitación-temperatura mayor de 55.3, presencia de canícula, el porcentaje de lluvia varía entre 5 y 10.2, con respecto a la total anual, -extremoso, con oscilaciones térmicas entre  $7^\circ$  y  $14^\circ\text{C}$ , la temperatura media anual es de 1 209.9 mm.

Las corrientes superficiales permanentes son: el río --- Moctezuma, con un volumen de escurrimiento de  $6\ 457\ \text{m}^3$ ; además se presentan tres arroyos, el Tampacito, el Canoa (límite del Estado) y el San Miguel.

La superficie cultivada en el área de estudio es de 594 hectáreas, explotándose bajo condiciones de temporal, Maíz -- (Zea mays.), Frijol (Phaseolus vulgaris.) y a menor escala -- Caña de Azúcar (Saccharum officinarum.).

La población de Tanquián cuenta con los servicios de electrificación, educativos (jardín de niños, primarias, secundaria y preparatoria) y médico-asistenciales (ISSSTE, SSA, -- IMSS y consultorios particulares).

La metodología del trabajo fue la siguiente:

Se realizó una fotointerpretación con la ayuda de un estereoscopio de espejos sobre fotografías aéreas, los contac-

tos se pasaron a planos topográficos, con una simultánea selección de áreas en las cuales se marcaron pozos agrológicos, para posteriormente verificar su ubicación en el campo y tomar las muestras correspondientes.

Las dimensiones de los perfiles de los pozos agrológicos son: 2 metros de largo por 1 de ancho y 2 metros de profundidad.

En los suelos del área estudiada las texturas dominantes son: arcilla, franco arcillosa y franco arcillo-limosa; son suelos juvenes; el pH varía de ligeramente ácido 6.25 a fuertemente alcalino 8.60; no se presentan problemas de salinidad ni de sodicidad.

Los rangos de contenido de materia orgánica variaron de rico 3.68% a medianamente pobre 0.66%.

En la mayoría de los suelos el contenido de fósforo es rico (26.7 Kg/ha ó mayores); el contenido de potasio es rico (mayor de 400 Kg/ha).

El color del suelo es variable, presentandose desde café grisáceo muy obscuro 10YR 3/2 hasta amarillo pálido 2.5Y 7/4.

La estructura dominante de los agregados del suelo es la de bloques subangulares.

La clasificación agrícola de los suelos para fines de riego, quedó distribuída de la siguiente manera: el 11.7% del

área estudiada pertenece a la clase 1, con una superficie de 1 830 hectáreas; el 41.8% de la zona le corresponde a la clase 2, con un total de 6 560 ha; el 4.0% de la superficie se clasificó como tercera, con 620 ha; el 7.3% corresponde a la clase 4, la cual cubre una superficie de 1 150 hectáreas; y por último la clase 6 ocupó el 27.9% de la superficie, es decir 4 370 hectáreas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- BASSOLS, B. A. et. al. 1977. Las Huastecas en el Desarrollo Regional de México. Editorial Trillas. México.
- 2.- COPLAMAR. 1978. Programas integrados, 12, Región Huasteca de San Luis Potosí. México.
- 3.- COREY, R. B. 1968. Prácticas de Química de Suelos. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo. México.
- 4.- CUANALO, H. 1975. Manual Para la Descripción de Perfiles de Suelos en el Campo. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. México.
- 5.- USDA. 1977. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de Norte América. Editorial Limusa. México.
- 6.- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana). U.N.A.M. México.
- 7.- ICATEC, S.A. 1980. Estudio de Gran Visión del Proyecto -- Chicontepec, elaborado para PEMEX. México.
- 8.- MUNSELL. 1966. Soil Color Charts. Baltimore, Maryland, -- U.S.A.
- 9.- OJEDA, O.D. 1968. Química Agrícola Aplicada. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo. México.

- 10.- ORTIZ, B. 1975. Edafología. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo. México.
- 11.- RAISZ, E. 1964. Landforms of México. Map of Physiographic Provinces. Cambridge, Mass. U.S.A.
- 12.- RZEDOWSKI. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- 13.- SARH. 1978. Como, Cuando y Cuanto Pastorear. Diseño, Implementación y Explotación de Areas de Apacentamiento. Memorandum Técnico N° 382. Dirección General de Distritos y Unidades de Riego. México.
- 14.- SARH. 1981. Estación Tanquián, San Luis Potosí. Información Estadística Climatológica de la Dirección General de Geografía y Estadística. México.
- 15.- SARH. 1971. Factores y Parámetros para la Clasificación de Suelos con Fines de Riego, (aprobados por la Dirección de Agrología). Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. México.
- 16.- SARH. 1979. Región Hidrológica N° 26, Cuenca del Río Pánuco, Datos Hidrométricos, Boletín Hidrológico N° 32 Dirección de Hidrología. México.
- 17.- SIC. 1975. V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal de 1970. México.

- 18.- STANDLEY, C.P. 1961. Trees and Shrubs of México. Smithsonian Institution, Washington, D.C. U.S.A.
- 19.- UNAM-DETENAL. 1970. Carta de Climas de Acuerdo con el --  
Sistema de Clasificación de Koppen Adaptada a las --  
Condiciones de la República Mexicana por GARCIA, E.  
México.

## APENDICE

Clasificación de los suelos para fines de riego, según la Sub-Dirección de Agrología de la S.A.R.H.

Clase 1. Son suelos con ninguna o muy pocas restricciones para la irrigación, son productivos y con un mínimo de manejo pueden producir cosechas de altos rendimientos en la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente.

Clase 2. Son suelos que tienen de ligeras a moderadas limitaciones para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren un mejor manejo para obtener cosechas con altos rendimientos de los cultivos que se adaptan climáticamente.

Clase 3. Son suelos que tienen de moderadas a severas limitaciones para fines de riego, son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente, son suelos que requieren de un manejo de alto nivel para obtener cosechas de moderados a altos rendimientos.

Clase 4. Son suelos que tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para unos -- cuantos cultivos adaptados climáticamente, que pueden crecer o producir bajo un nivel muy alto de manejo.

Clase 6. Son suelos cuyas limitaciones actuales son de -- tal naturaleza que impiden su uso bajo riego, pueden ser utilizados para otros fines.

