

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



**CAPACIDAD DE USO DEL SUELO DEL MUNICIPIO
DE TECHALUTA, JALISCO**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA:

JOSE LUIS LOPEZ IGLESIAS

GUADALAJARA, JALISCO, 1992

MFU3271
A2263



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0303/91

21 de mayo de 1991

C. PROFESORES:

ING. RAMON CEJA RAMIREZ, DIRECTOR
ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ
ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, ASESOR

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

CAPACIDAD DE USO DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE TECHALUTA, JAL.

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE LUIS LOPEZ IGLESIAS

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.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"
EL SECRETARIO


ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...
Expediente
Número 0303/91.....

21' de mayo de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JOSE LUIS LOPEZ IGLESIAS

titulada:

CAPACIDAD DE USO DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE TECHALUTA, JAL.

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. RAMON CEJA RAMIREZ

ASESOR

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

srd'

mam

Al comenzar este oficio o citase fecha y numero

AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis, ING. RAMON CEJA RAMIREZ, por su apoyo en la realización del presente trabajo.

Al ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, por su apoyo y amistad incondicional, en la realización del presente trabajo.

Al ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, por su colaboración para efectuar la presente tesis.

A los EXTENSIONISTAS y al PROMOTOR de la SARH, en el Municipio de Techaluta, Jalisco.

A todas aquellas personas que de alguna forma colaboraron para realizar este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS E INDICE DE CUADROS EN EL APENDICE.....	1
RESUMEN.....	ii
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Definición de tierra y suelo.....	3
2.2 Descripción de las clases de tierras (1), (12).....	5
2.3 Descripción de las subclases.....	8
2.4 Factores y parámetros.....	9
2.4.1 Factor clima.....	10
2.4.2 Factor erosión.....	11
2.4.3 Factor topografía (T).....	12
2.4.4 Factor suelo.....	13
2.4.5 Salinidad (S_4).....	16
2.4.6 Sodicidad.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1 Aspectos fisiográficos del Municipio.....	17
3.1.1 Situación geográfica.....	17
3.1.2 Superficie estudiada y límites.....	17
3.1.3 Clima.....	17
3.1.3.1 Localización de la Estación Termo-	
pluviométrica.....	17
3.1.3.2 Clasificación del clima.....	18
3.1.3.3 Precipitación y temperatura.....	20
3.1.3.4 Heladas y granizadas.....	20
3.1.4 Suelos.....	20
3.1.4.1 Feozem háplico.....	21
3.1.4.2 Vertisol pélico.....	21
3.1.4.3 Litosol.....	21
3.1.4.4 Cambisol crómico.....	21
3.1.4.5 Andosol mólico.....	22
3.1.4.6 Solonchak.....	22
3.1.5 Vegetación.....	23
3.1.6 Hidrología.....	25
3.1.6.1 Corrientes superficiales.....	25
3.1.6.2 Aguas subterráneas.....	26

3.1.7	Geología superficial.....	26
3.1.8	Geomorfología.....	27
3.1.9	Uso actual del suelo.....	27
3.2	Aspectos socio-económicos.....	27
3.2.1	Tenencia de la tierra.....	28
3.2.2	Vías de comunicación.....	28
	3.2.2.1 Caminos.....	28
	3.2.2.2 Ferrocarriles.....	29
3.2.3	Situación actual de la agricultura.....	29
	3.2.3.1 Tipos de agricultura.....	29
	3.2.3.2 Principales cultivos.....	30
	3.2.3.3 Actividades agrícolas relacionadas - con los cultivos.....	30
3.2.4	Situación actual de la ganadería.....	36
3.3	Materiales.....	37
3.3.1	Materiales físicos utilizados.....	38
3.4	Métodos.....	38
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	41
4.1	Resultados de la clasificación de tierras por su capa de uso.....	41
	4.1.1 Superficie con capacidad agrícola.....	44
	4.1.2 Superficie con capacidad pecuaria.....	45
	4.1.3 Superficie para la preservación de la flora y fauna silvestre u otros usos.....	47
4.2	Discusión.....	48
V.	CONCLUSIONES.....	50
5.1	Suelos.....	50
5.2	Agricultura.....	50
5.3	Ganadería.....	51
VI.	RECOMENDACIONES.....	52
6.1	Superficie con capacidad agrícola.....	52
6.2	Superficie con capacidad pecuaria.....	53
6.3	Superficie con capacidad forestal.....	54
6.4	Superficie para la preservación de la flora y fauna - silvestre.....	54
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	55
VIII.	APENDICE.....	57

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

INDICE DE CUADROS

Número	Título	Pág.
1	Registro de precipitación pluvial de la estación climatológica de Techaluta. Período 1986-1990.	19
2	Superficie sembrada, cosechada y producción en el Ciclo P.V. 90-90.	31
3	Superficie sembrada, cosechada y producción en el Ciclo O.-I. 90-91 y perennes.	32
4	Resultado de la clasificación de tierras por su capacidad de uso.	42
5	Clases de tierras y factores demeritantes para la clasificación de capacidad de uso.	43

INDICE DE CUADROS EN EL APENDICE

1	Características de los sitios de muestreo.	57
---	--	----

RESUMEN

El presente trabajo tiene la finalidad de clasificar y delimitar las clases de capacidad de uso de la tierra del Municipio de Techaluta, Jal., para indicar su uso más adecuado y una serie de prácticas que mejoren o conserven el recurso suelo. Para la realización del estudio se hizo primeramente una revisión de literatura, sobre las características del medio ambiente y aspectos socio-económicos del Municipio.

La clasificación que se utilizó fue la de "Capacidad de Uso de la Tierra", creada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, la cual agrupa a las tierras en ocho clases, de acuerdo a las limitaciones en su uso, siendo progresivamente mayores de la I a la VIII. El método empleado y parámetros utilizados, son los que se indican en el Manual de Conservación de Suelos del Colegio de Postgraduados de Chapingo, México.

Como resultado, se definieron ocho clases de tierras, en base a los muestreos de campo realizados y considerando para su clasificación los factores: clima, suelo, topografía y erosión; los cuales las han definido de acuerdo con la magnitud de las restricciones que las caracterizan. En base a lo anterior, de la superficie total del Municipio 880.875 has. presentan capacidad agrícola; 1,378.65 has. tienen capacidad para -

uso pecuario; 776 has. su uso debe ser forestal; y, 4,666.375 has. deben permanecer con vegetación natural.

Después de conocer el uso actual del suelo y las clases de tierras, se sugiere la incorporación de materia orgánica, -surcado en contorno, desempiedres y regeneración de la vegetación nativa.

I. INTRODUCCION

El crecimiento demográfico en nuestro país, ha puesto de manifiesto la necesidad de dar el correcto uso, manejo y conservación al recurso tierra, ya que la población demanda en forma creciente, cada día, la producción de alimentos para su supervivencia.

Lo anterior lleva implícito, entender que las diferentes clases de tierra que se presentan en la naturaleza tienen un uso determinado, dependiendo de las condiciones del medio ambiente, como son: el suelo, topografía, clima y vegetación; - en otras palabras, que el aprovechamiento óptimo de la tierra debe estar en función de su capacidad de uso, lo que permitirá su máxima productividad sostenida sin deterioro apreciable. De tal forma, que cualquier cambio en el uso o manejo de la misma, sin considerar sus características o limitaciones, - se reflejan también en una disminución de su productividad y producción. Tal es el caso de algunas tierras con aptitud forestal o pecuaria que se dedican a la agricultura.

Por otra parte, y aún cuando las tierras presentan el uso adecuado, de acuerdo a su capacidad de uso, algunas prácticas incorrectas de manejo han propiciado que haya disminuído su productividad o presenten algún grado de erosión.

Por tal motivo, es conveniente definir el uso más adecuado de las tierras, a fin de determinar su mejor explotación.

De acuerdo a lo anterior, para el estudio y clasificación de la tierra, en el Municipio de Techalúta, Jal., se utilizó la "Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra", - - creada por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, para las condiciones ecológicas y socio-económicas de ese país; - sin embargo, en nuestro país se ha estado empleando con éxito desde hace muchos años, con algunas modificaciones al sistema original.

1.1 Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo principal, definir la capacidad de uso de la tierra del Municipio, para precisar su mejor uso e indicar las prácticas de manejo que mejoren y conserven el recurso suelo.

1.2 Hipótesis

A los suelos del Municipio, no se les ha dado el uso y manejo adecuados, por lo que presentan diversos grados de erosión.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Definición de tierra y suelo

En primer término, es necesario hacer una distinción entre los conceptos suelo y tierra, para comprender el sistema de clasificación adoptado.

La definición de suelo más aceptable a la fecha, citada por Ortiz Villanueva (9), considera dos acepciones:

- 1.- El suelo es un material mineral no consolidado sobre la superficie inmediata de la corteza terrestre que sirve como un medio natural para el desarrollo de las plantas.
- 2.- El suelo es el material mineral no consolidado sobre la superficie de la tierra, que ha estado sujeto e influenciado por factores genéticos y del medio ambiente, como son el material madre, el clima (incluyendo efectos de humedad y temperatura), los macro y microorganismos y la topografía, todos ellos actuando en un período de tiempo y originando un producto -el suelo- que difiere del material, del cual es derivado en muchas propiedades y características físicas, químicas, biológicas y morfológicas.

De acuerdo a la FAO (6), el concepto tierra comprende el ambiente físico, incluido el clima, relieve, suelos, hidrolo-

gía y vegetación, en la medida en que éstos influyen en el potencial del empleo de tierras. Incluye los resultados de las actividades humanas pasadas y presentes.

Para el estudio de las tierras se utilizó el "Sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso", creado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los E.U.A., el cual agrupa a los suelos en ocho clases de capacidad, de acuerdo a los peligros de deterioro del suelo o a las limitaciones en su uso, siendo progresivamente mayores de la I a la VIII.

Esta clasificación incluye tres categorías principales de agrupamiento de los suelos (12):

La primera categoría es la unidad de capacidad, la cual es un agrupamiento de suelos que responden en forma similar a los sistemas de manejo de los cultivos comunes y de las plantas forrajeras.

La segunda categoría es la subclase de capacidad, que agrupa unidades de capacidad que tienen limitaciones y peligros similares. Se reconocen cuatro tipos de limitaciones: erosión (e), exceso de agua (l), limitaciones en la zona radicular (s), y limitaciones climáticas (c).

Por último, la tercera y más amplia categoría, agrupa a los suelos en ocho clases de capacidad. Los peligros de deterioro del suelo o las limitaciones en su uso son progresivamente mayores de la clase I a la VIII. Los suelos agrupados dentro de las primeras cuatro clases, bajo un buen manejo,

son capaces de producir plantas que se adapten en la zona, tales como bosques, pastizales; así como cultivos comunes y praderas artificiales.

Los suelos de la clase V, VI, VII, son adecuados para el desarrollo de las plantas nativas que se adaptan en la zona y la clase VIII se destina para uso de recreación o vida silvestre, ya que presentan graves limitaciones, siendo antieconómica su recuperación.

2.2 Descripción de las clases de tierras (1), (12)

Clase I

Los suelos de esta clase presentan muy pocas o ninguna limitación, para su uso y además, cuando estas existen, son fáciles de corregir.

Estos terrenos pueden utilizarse para desarrollar una amplia gama de cultivos, pastos, bosque o vida silvestre; son casi planos y el riesgo de erosión es muy leve bajo cualquier sistema de manejo. Son suelos profundos, bien drenados y sin peligro de inundaciones, que tienen una buena capacidad de retención de humedad, bien provistos de nutrientes y responden bien a la aplicación de fertilizantes. Requieren prácticas de manejo comunes, para mantener su productividad.

Clase II

En esta clase los terrenos no presentan limitaciones - -

acentuadas para el desarrollo de los cultivos, unicamente es necesario elegir las plantas por sembrar, o bien, cultivar especies que requieren prácticas de manejo fáciles de aplicar. Algunas de las limitaciones que pueden presentarse en esta -- clase de terrenos son: erosión moderada o susceptibilidad moderada a la erosión hídrica o eólica, pendiente suave, profundidad menor que la ideal, contenido moderado de sales o de sodio, fáciles de corregir, aunque con posibilidades de que -- vuelvan a aparecer. Asimismo, pueden estar expuestos a excesos de humedad, que es factible de corregir por medio de drenaje, pero sin que desaparezca este problema en forma permanente; además, es posible que existan limitaciones climáticas leves en el uso y manejo del suelo.

Clase III

Presentan severas limitaciones que reducen la elección de plantas y/o requieren prácticas especiales de conservación de suelos. Las limitaciones resultan del efecto de una o más de las siguientes características: pendientes moderadamente fuertes, alta susceptibilidad a la erosión o efectos severos causados por erosión en el pasado, inundaciones frecuentes con daños a los cultivos, poca profundidad del suelo, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o sodicidad moderada y moderadas limitaciones climáticas.

Clase IV

Los terrenos de esta clase tienen limitaciones muy severas para su uso, que restringen la selección de plantas y requieren un manejo muy cuidadoso. El uso de los cultivos agrónómicos es limitado, como resultado de los efectos de una o más de las siguientes características permanentes: pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a la erosión o efectos severos de la erosión en el pasado, suelos delgados altos contenidos de sales o sodio, inundaciones frecuentes con daños severos a los cultivos, y efectos adversos moderados del clima.

Clase V

Aunque estos terrenos no tienen problemas de erosión, o es muy reducido, presentan limitaciones que no es práctico ni económico tratar de superar, por lo que es preferible su uso para pastos, bosque o vida silvestre. Son terrenos planos o casi planos, pero algunos son húmedos, frecuentemente inundados por cursos de agua, pedregosos, tienen limitaciones climáticas o presentan una combinación de estas limitaciones.

Clase VI

Los suelos de esta clase tienen severas limitaciones que los hacen inconvenientes para la agricultura, por lo que su uso se restringe a pastizales, bosque o vida silvestre. Tie--

nen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes muy pronunciadas, susceptibilidad severa a la erosión o efectos severos de erosión del pasado, excesiva humedad o inundaciones, pedregosidad, suelos poco profundos, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o sodio, y clima adverso.

Clase VII

Estos terrenos presentan limitaciones muy severas, que los hacen inadecuados al cultivo y restringen su uso, principalmente para pastoreo, bosque o vida silvestre. Sus condiciones son tan críticas que resulta poco práctico aplicar medidas de mejoramiento, además, de que sus limitaciones no pueden ser totalmente corregidas. Sus restricciones son más severas que para la Clase VI.

Clase VIII

Estos suelos tienen severas limitaciones que su uso queda restringido a reservación para la vida silvestre, sitios de recreación, abastecimiento de agua o para fines estéticos.

2.3 Descripción de las subclases

La subclase proporciona información sobre el grado y tipo de limitación. La clase I de capacidad no tiene clase.

Subclase erosión (e) :

Está formada por suelos en donde la susceptibilidad a la erosión y el daño por erosiones anteriores son el principal problema para su uso.

Subclase exceso de agua (I):

Está constituida por suelos en donde el exceso de agua es la limitación o peligro dominante en su uso, mal drenaje del suelo, humedad, manto freático elevado e inundaciones, son los criterios para determinar a esta subclase.

Subclase limitaciones del suelo (s):

Incluye suelos que tienen limitaciones, tales como: zona radicular somera, piedras, baja capacidad de retención de humedad, baja fertilidad difícil de corregir y salinidad o sodio.

Subclase limitación climática (c):

Agrupar suelos donde el clima (temperatura o falta de humedad) es el único peligro o limitación principal para su uso.

2.4 Factores y parámetros

Los factores y parámetros que definen las clases de suelos, de acuerdo a su capacidad de uso, son los que se indican en el Manual de Conservación de Suelos y Agua del Colegio de Postgraduados de Chapingo, México (1), los cuales a continuación se describen:

2.4.1 Factor clima

Dentro de este factor limitante, se estudian los parámetros: deficiencia de agua y exceso de agua.

DEFICIENCIA DE AGUA (c)

<u>Clase</u>	<u>Precipitación media anual (mm)</u>
I	Mayor de 800
II	600 - 800
III	500 - 600
IV	400 - 500
V	300 - 500
VI	300 - 400
VII	100 - 300
VIII	Menor de 100

EXCESO DE AGUA, INUNDACIONES (i)

<u>Clase</u>	<u>Condición</u>
I	No ocurren inundaciones.
II	Inundaciones ocasionales, con daños leves para los cultivos.
III	Inundaciones frecuentes, que afectan moderadamente a los cultivos.

IV	Inundaciones frecuentes, que - afectan severamente a los cul- tivos.
V	Las inundaciones permiten el - desarrollo de pastizales con - limitaciones leves.
VI	Las inundaciones permiten el - desarrollo moderado de pastos.
VII	Las inundaciones permiten el - desarrollo ocasional de cier-- tos pastos.
VIII	Son terrenos que permanecen - inundados todo el año.

2.4.2 Factor erosión

La erosión se califica en forma cualitativa, de la si---
guiente manera:

<u>Clase</u>	<u>Condición</u>
I	Nula.
II	Laminar leve, con pérdida de - menos del 25% del horizonte A, y/o con surcos en formación.
III	Laminar moderada, con pérdidas del 25% al 75% del horizonte A

	y/o canalillos medianos.
IV	Laminar fuerte, con pérdidas - del 75% al 100% del horizonte - A y/o canalillos profundos.
V	Laminar severa, con pérdida de menos del 30% del horizonte B - y/o cárcavas en formación.
VI	Laminar severa, con pérdida - del 30% al 60% del horizonte B y/o cárcavas continuas.
VII	Laminar muy severa, con pérdi- das del 100% del horizonte B - y/o cárcavas continuas a menos de 30 metros.
VIII	Laminar absoluta, con presen- cia de material parental y/o - cárcavas profundas a menos de 30 metros.

2.4.3 Factor topografía (T)

La topografía se califica de acuerdo al porcentaje de pendiente, y según se trate de terrenos con pendiente, unifor me u ondulados.

TOPOGRAFIA T₁ (TERRENOS CON PENDIENTE UNIFORME)

<u>Clase</u>	<u>Pendiente %</u>
I	0 - 2
II	2 - 6
III	6 - 10
IV	10 - 15
V	15 - 25
VI	25 - 40
VII	40 - 100
VIII	Mayor de 100

TOPOGRAFIA T₂ (TERRENOS CON PENDIENTE ONDULADA)

<u>Clase</u>	<u>Pendiente %</u>
I	0 - 2
II	2 - 3
III	3 - 6
IV	6 - 10
V	10 - 25
VI	25 - 40
VII	40 - 100
VIII	Mayor de 100

2.4.4 Factor suelo

Este factor comprende los parámetros de profundidad del suelo, profundidad del manto freático, pedregosidad superfi-

cial, salinidad y sodicidad.

PROFUNDIDAD DEL SUELO (S_1)

<u>Clase</u>	<u>Profundidad en cm</u>
I	Mayor de 100
II	50 - 100
III	35 - 50
IV	25 - 35
V	15 - 25
VI	10 - 15
VII	Menor de 10
VIII	Menor de 10

PROFUNDIDAD DEL MANTO FREATICO

<u>Clase</u>	<u>Profundidad en cm</u>
I	Mayor de 100
II	50 - 100
III	35 - 50
IV	25 - 35
V	15 - 25
VI	10 - 15
VII	Menor de 10
VIII	Menor de 10

PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL (S_3)

La evaluación correspondiente a este factor se hace en forma cualitativa.

<u>Clase</u>	<u>Condición</u>
I	Nula.
II	5% al 10% del área está cubierta, hay interferencia con las labores agrícolas.
III	10% - 15% del área está cubierta, existe seria interferencia con las labores agrícolas.
IV	15% - 35% del área está cubierta, no es posible el uso de maquinaria agrícola.
V	35% - 50% del área cubierta, el terreno sólo puede aprovecharse como pastizal o bosque.
VI	50% - 70% del área cubierta, el terreno puede aprovecharse con limitaciones para pastizal o bosque.
VII	70% - 90 % del área cubierta, se pueden establecer bosques, con serias limitaciones.
VIII	Más del 90% del área cubierta.

2.4.5 Salinidad (S_4)

<u>Clase</u>	<u>mm/cm</u>
I	0 - 2
II	2 - 4
III	4 - 8
IV	8 - 16
V	Mayor de 16
VI	Mayor de 16
VII	Mayor de 16
VIII	Mayor de 16

2.4.6 Sodicidad

<u>Clase</u>	<u>Por ciento de sodio intercambiable</u>
I	Menor de 10
II	10 - 15
III	15 - 40
IV	40 - 60
V	Mayor de 60
VI	Mayor de 60
VII	Mayor de 60
VIII	Mayor de 60

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Aspectos Fisiográficos del Municipio

3.1.1 Situación geográfica

El Municipio de Techaluta está comprendido entre los paralelos $20^{\circ}02'00''$ y $20^{\circ}08'31''$ de Latitud Norte, y los meridianos $103^{\circ}31'31''$ y $103^{\circ}36'50''$ de Longitud Oeste de Greenwich, y se localiza en la porción Sur del Estado de Jalisco. (8)

3.1.2 Superficie estudiada y límites

El área de estudio comprende la totalidad de la superficie municipal que es de 7,799 has.

Limita al Norte con el Municipio de Zacoalco de Torres, al Sur con el Municipio de Amacueca, al Este con el Municipio de Atoyac, y al Oeste con el Municipio de Atemajac de Brizuela. (8)

3.1.3 Clima

3.1.3.1 Localización de la Estación Termopluviométrica

En el Municipio existe una estación climatológica, que-

ha venido funcionando normalmente durante un periodo de cinco años. Los datos registrados se adoptaron para determinar la precipitación pluvial, los cuales se muestran en el Cuadro 1.

La Estación está instalada en la cabecera municipal; sus coordenadas geográficas son $20^{\circ}04'36''$ de Latitud Norte y $103^{\circ}33'18''$ de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 1,385 msnm.

3.1.3.2 Clasificación del clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García (2), en el Municipio se presentan dos tipos de clima:

(A) C (Wc) (W) a (e) g.- Semicálido subhúmedo; el más cálido de los templados C, con temperatura media anual mayor de 18°C y la del mes más frío menor de 18°C .

El más seco de los templados subhúmedos con lluvias en Verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor del 5 de la anual.

El Verano es cálido con temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C .

Este tipo de clima se distribuye en todo el Municipio, excepto en parte de la porción Oeste.

C (W₁) (W) b (e) g.- Templado subhúmedo; lluvias en Verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.5 de la anual, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, Verano fresco-

CUADRO No. 1. REGISTRO DE PRECIPITACION PLUVIAL DE LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE TECHALUTA.
PERIODO 1986-1990

AÑO	M E S E S												TOTAL ANUAL
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
1986	0	0	0	0	0	171.5	127.9	76.5	43	93.2	2	50.7	563.8
1987	0	0.3	0	0	2.4	311.1	219.4	368	8.2	0	0	0.2	909.6
1988	8.1	0	10	0	0	106.6	105.5	99.8	85	6	0	0	421
1989	0	0	0	0	0	99	125	37	56	14	8	16.5	355.5
1990	0	9	0	0	7	163.5	83	84	112	102.5	0	0	561

FUENTE: SARH. Promotoría Techaluta.

largo, temperatura media anual del mes más caliente entre - -
6.5 y 22°C.

Se localiza distribuido en la porción Oeste del área de estudio.

3.1.3.3 Precipitación y temperatura

La precipitación media anual es de 562 mm; distribuyéndose en dos periodos bien definidos: el primero es lluvioso, comprendiendo los meses de Junio a Octubre; y el segundo es de sequía, abarcando los meses de Noviembre a Mayo.

La temperatura media anual es de 18°C, registrándose en el mes de Enero la media más baja de 3°C y en mayo la más alta, con 33°C (8).

3.1.3.4 Heladas y granizadas

Las heladas y granizadas se presentan ocasionalmente y en un reducido número de días al año, por lo que no existe peligro para los cultivos (8).

3.1.4 Suelos

Según el sistema de clasificación de suelos FAO-UNESCO (1970), modificado por la DETENAL (8), se presentan las siguientes subunidades de suelo:

3.1.4.1 Feozem háplico

Estos suelos se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes.

Se localizan distribuidos, ocupando la mayor parte de la superficie del Municipio, excepto las porciones Oeste y la Sur, parcialmente.

3.1.4.2 Vertisol pélico

Son suelos muy arcillosos de color negro o gris muy oscuro, son pegajosos cuando están húmedos y muy duros en época de sequía, presentando grandes grietas o fisuras que en ocasiones son muy anchas.

Se localizan distribuidos en la porción Norte del área de estudio.

3.1.4.3 Litosol

Se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm, limitado por roca, tepetate o caliche.

Se localizan distribuidos como suelo dominante en asociación con Feozem háplico, en las porciones Oeste y Sur del Municipio.

3.1.4.4 Cambisol crómico

Son suelos de fertilidad moderada, que se desarrolla ba-

jo climas templados y semicálidos de origen residual y que se asientan sobre roca ígnea extrusiva ácida. Se trata de suelos jóvenes, poco desarrollados, que presentan en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, es decir, que forman terrones.

Este cambisol es rojizo o pardo oscuro y tiene una alta capacidad de retención de nutrientes.

Se localiza en la porción Oeste del Municipio.

3.1.4.5 Andosol mólico

Son suelos de origen residual y coluvial, derivados de ceniza volcánica, muy ligero y fácilmente erosionable, que fijan fuertemente el fósforo.

Tienen una capa superficial oscura o negra y rica en materia orgánica y nutrientes.

Se localizan distribuidos como suelo dominante en asociación con Cambisol crómico, en la porción Oeste del área de estudio.

3.1.4.6 Solonchak

Se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él.

Estos suelos tienen una fase sódica, y se distribuyen en la porción oriental del Municipio.

3.1.5 Vegetación

Los tipos de vegetación que se presentan dentro del área de estudio, según (4 y 8), son los siguientes:

Matorral subtropical. - Este tipo de vegetación que cubre la mayor superficie del área de estudio, según Jerzy Rzedowski (11), se caracteriza, en gran parte, por estar formado de especies indicadoras de disturbio, o más bien, propias de asociaciones secundarias.

El clima que prevalece en esta comunidad vegetal es cálido subhúmedo; temperatura media anual de 17^o a 21^oC; y precipitación pluvial, promedio anual de 500 a 900 mm. Las lluvias se concentran en un período de 4 a 5 meses (Junio a Octubre), mientras el resto del año está seco.

El tipo de suelo al cual está restringido es somero y pedregoso, con sustrato geológico volcánico, predominando riolitas y andesitas.

Por su fisonomía, el matorral subtropical es una formación dominada por arbustos altos o árboles pequeños de 3 a 5 mts; perdiendo sus hojas durante un período seco de 7 a 9 meses.

Las principales especies que se encuentran en el estrato superior (dos metros), son el huizache (Acacia farnesiana), tepame (Acacia pennatula), mezquite (Prosopis laevigata), palo dulce (Eysenhardtia polystachya), guamuchil (Pythecellobiur spp.), ozote (Ipomea spp.), tepemezquite (Lysiloma diva-

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

ricataj), copal (Bursera spp.), jara (Dodonaea viscosa), guaje (Lysiloma spp.), órgano y pitayo (Lemaireocereus spp.)

En el estado medio (1 a 1.5 metros de altura), nopales - (Opuntia spp.), capitaneja (Verbesina sp.), cicua (Hellicarpus spp.), uña de gato (Acacia spp.)

Por último, el estrato inferior está constituido por pas-
tos tal como Bouteloua sp., Muhlenbergia sp., Aristida sp., -
Eragrostis sp.

Bosque de pino-encino.- El bosque de pino-encino (4) for-
ma una comunidad vegetal que se caracteriza por estar integra-
da por árboles de 10 a 30 metros de altura con fuste erecto,-
hojas aciculares y perennes.

Se localiza entre los 1,000 y 3,000 msnm; el clima es -
templado-subhúmedo con una precipitación pluvial que varía de
700 a 1,400 mm al año.

Las especies que forman el estrato superior, son: pino -
escobetón (Pinus michoacana) y encino (Quercus spp.).

El estrato arbustivo constituido por salvia (Salvia po-
lystachia), jarilla (Bacharis thesioides), capitaneja (Verbe-
sina spp.)

Con respecto al estrato inferior, este está formado por-
gramíneas como navajita velluda (Bouteloua hirsuta), liendri-
lla morada (Muhlenbergia rigida), zacate cabezón (Paspalum mul-
ticaule), popotillo (Andropogon myosurus).

Bosque de encino.- Esta comunidad vegetal se caracteriza por estar integrada por árboles de 4 a 25 metros de altura, - de hojas coréáceas, planas, anchas y caducas. Presenta fases- de crecimiento de fustal y latizal.

Se localiza entre los 1,000 y 2,850 msnm. El clima es - templado-subhúmedo, con una precipitación pluvial de 800 a - 1000 mm anuales, con una época seca de 7 a 8 meses.

Las principales especies en el estrato superior son: encino (Quercus spp.), tepame (Acacia pennatula), tepehuaje - - (Lysiloma divaricata), copal (Bursera spp.), palo dulce (Ey- senhardtia polystachya).

El estrato inferior formado por zacate panizo (Panicum - spp.), zacate gusano (Setaria geniculata), liendrilla morada- (Muhlenbergia rigida) y zacatón (Sporobolus spp.).

3.1.6 Hidrología

3.1.6.1 Corrientes superficiales

No se cuenta con corrientes superficiales de importan- - cia, ya que son temporales, acusando fuertes escurrimientos en el período de lluvias y un estiaje muy marcado en tiempos de- secas.

Los arroyos de mayor importancia son "La Morita" y "Los - Ruices".

Por otra parte se cuenta con dos manantiales que nacen en la sierra; uno llamado "Los Fresnos", el cual se utiliza para

agua potable con un gasto de 8 lts/seg. y un volúmen anual de 240,032 m³; y el otro "Los Clavos", cuyas aguas se utilizan para riego, beneficiando 13 has., con un gasto de siete lts/seg y un volúmen anual de 104,750 m³.

3.1.6.2 Aguas subterráneas

El aprovechamiento de aguas subterráneas se realiza mediante siete pozos profundos, con un volúmen anual de 2'880,000 m³, destinándose para regar 127.75 has.; ocho norias a cielo abierto, de las cuales se extraen 360,000 m³, beneficiando una superficie de cultivo de siete has.

Por otro lado, se cuenta con tres pozos profundos para uso doméstico, utilizándose un volúmen anual de 295,488 m³.

(8)

3.1.7 Geología superficial

La geología que se presenta, corresponde a los períodos Terciarios y Cuaternarios de la Era Cenozoica.

La litología del período Terciario está representada por rocas ígneas extrusivas como riolita, andesita, granito, tobas, basalto y brechas volcánicas.

Con respecto al Cuaternario, el material lo constituyen depósitos aluviales que rellenaron los valles (8).

3.1.8 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, el área del Municipio se sitúa en la provincia fisiográfica denominada "Eje - Neovolcánico", caracterizada por constituir una enorme masa - de rocas volcánicas de todos tipos acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos, que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. La integran - grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos - o enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arena y cenizas dispersas entre extensas llanuras.

Los paisajes que se presentan son: sierra, lomeríos, declives de pendiente suave y una porción plana de terreno salino que corresponde a la laguna seca de Zacoalco-Sayula (8).

3.1.9 Uso actual del suelo

La superficie total del Municipio es de 7,799 has., de las cuales 147.25 son de riego; 1,940.775 de temporal; ----- 3,361.475 de agostadero; 767 forestales; 1,486 improductivas; y, 96.5 has. de zona urbana (12).

3.2 Aspectos socio-económicos

La información que comprende este rubro, fue recopilada del diagnóstico y archivo de la SARH en este Municipio.

3.2.1 Tenencia de la tierra

Los tipos de tenencia de la tierra que existen son: la ejidal y pequeña propiedad.

La tenencia ejidal se distribuye en los ejidos de Techaluta, El Zapote y Barranca del Espíritu Santo, con una superficie de 1356, 1035 y 361 has. respectivamente.

Con respecto a la pequeña propiedad, esta comprende una superficie de 3561 has.

Por último, existen 1486 has. de propiedad federal, las cuales están concesionadas a pequeños propietarios; dichas tierras son salinas e improductivas, que forman parte de la laguna Sayula-Zacoalco.

3.2.2 Vías de comunicación

3.2.2.1 Caminos

Las principales vías de comunicación con que cuenta el área de estudio es la carretera estatal Guadalajara-Ciudad Guzmán, ya que permite la comunicación con la capital y el resto del Estado; cruza la porción Oeste del Municipio de Norte a Sur, en una longitud de 11.6 km.

Por otra parte, se cuenta con otro tipo de caminos, que a diferencia del anterior, se encuentran constituidos por brechas y veredas.

3.2.2.2 Ferrocarriles

El Municipio no está integrado a la red ferroviaria esta tal, a pesar de ser cruzado por la línea Guadalajara-Manzanillo del sistema Ferrocarriles Nacionales de México (8).

3.2.3 Situación actual de la agricultura

3.2.3.1 Tipos de agricultura

En la actualidad se practican dos tipos de agricultura: - de temporal, en una superficie de 1,940.775 has.; y la de rie go, con 147.25 has., que representan el 26.77% del área total del Municipio.

Las áreas de riego se destinan principalmente al cultivo de alfalfa, garbanzo, calabacita y jitomate, durante el ciclo Otoño-Invierno; sorgo, frijol y maíz, en el ciclo Primavera - Verano.

En cuanto a la superficie de temporal, en el ciclo Prima vera-Verano, los terrenos se dedican a los cultivos de sorgo, maíz y frijol; y en Otoño-Invierno no se establece ningún culti vo por falta de humedad.

El principal obstáculo para el desarrollo de la agricultura de temporal, es la falta de agua, en virtud de que las - lluvias son muy erráticas, lo que causa bajos rendimientos en los cultivos (12).

3.2.3.2 Principales cultivos

Los cultivos más importantes, tanto por la superficie que ocupan, como por el número de agricultores que los practican, se indican en los Cuadros 2 y 3.

3.2.3.3 Actividades agrícolas relacionadas con los cultivos

Las prácticas agrícolas más usuales de los cultivos más relevantes, en función del área que cubren, se describen a continuación:

Sorgo

En términos generales, la preparación del suelo consiste en un barbecho y un paso de rastra, en el período comprendido de la primera quincena de los meses de Mayo y Junio; la tracción empleada es la mecánica.

La siembra se inicia del 15 al 30 de Junio, usando variedades mejoradas como Topaz, D-55 y NK-266, en el temporal de lluvias; y D-64, D-55 en riego.

La densidad de siembra es de 18 kg/ha, en surcos espaciados cada 65 cm, y una población de 254,158 plantas.

Las labores culturales, por lo general, consisten en una escarda, que se realiza después de un mes de efectuada la siembra, y de un chaponeo en la etapa de maduración, siempre y cuando el temporal sea bueno.

Con respecto a los deshierbes químicos, estos se realizan en pre-emergencia, aplicando Aterbutoc 20-20 o Gesaprim -

CUADRO No. 2. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO P.V. 90-90

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO	PRODUCCION TON.
Sorgo	Riego	60	60	5 000	300
	Temporal	1 338	1 338	2 741	3 667.46
	Subtotal	1 427	1 427		4 112.46
Maíz	Riego	20	20	4 000	80
	Temporal	332	332	800	256.60
	Subtotal	368	368		400.60
Frijol	Riego	28	28	1 095	30.66
	Temporal	93	59	535	31.56
	Subtotal	142	108		85.21
Jitomate	Riego	6	6	6 000	36.00
Calabacita	Riego	13	13	6 000	78.00
	Riego	127	127		
	Temporal	1 763	1 729		
	Total	1 890	1 856		

FUENTE: SARH. Promotoría de Techaluta (1990).

CUADRO No. 3. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA Y PRODUCCION EN EL CICLO 0.-I. 90-91 Y PERENNES

CULTIVO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	RENDIMIENTO PROMEDIO	PRODUCCION TON.
Garbanzo	Riego	50	27	2 000	54
Calabacita	Riego	15	15	6 000	90
Jitomate	Riego	10	4	6 000	24
Tomate de Cáscara	Riego	2	2	6 000	12
Alfalfa	Riego	35	35	55 000	1 925
Total	Riego	112	83		

FUENTE: SARH. Promotoría de Techaluta (1991).

Combi, en dosis de 2.5 a 3 kg/ha; y en post-emergencia a los 22 días después de la siembra se aplica el herbicida 2-4 D en dosis de 1.5 lt/ha.

En las siembras de temporal se fertiliza con la fórmula-120-40-0, y en riego la 140-40-0; aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra, y el resto en la primera escarda. Los fertilizantes que más se utilizan son: sulfato de amonio, urea, 18-46-0 y superfosfato de calcio triple.

Con respecto a las plagas del suelo o follaje, no son de importancia económica, ya que su incidencia es baja; presentándose el mismo caso para las enfermedades.

La cosecha se hace con trilladora, iniciándose a fines de Noviembre, con un costo de \$ 100,000 pesos por hectárea.

El precio medio rural es de \$ 370,000 pesos por tonelada. La producción obtenida se vende a particulares en los municipios de Zacoalco, Atoyac y Sayula.

Maíz

La preparación del terreno es semejante a la usada en el cultivo de sorgo, excepto que en los terrenos pedregosos la única práctica que se realiza es el barbecho, usando tracción animal.

La siembra se inicia cuando se establece el temporal de lluvias; utilizando semilla criolla llamada "DE OCHO". La densidad de siembra es de 18 kg/ha; en surcos espaciados cada 90 cm, con una separación entre plantas de 50 cm y una población

de 22,200 plantas por hectárea.

Las labores culturales consisten en dos escardas; realizando una en la primera quincena del mes de Julio y la segunda a la mitad del mes de Agosto. La tracción empleada es un 80% animal y un 20% con maquinaria.

En las siembras de temporal se fertiliza con la fórmula 120-40-00 y en las de riego la 140-40-00, aplicando la mitad del nitrógeno en la siembra y el resto en la segunda escarda.

La plaga del suelo que causa mayor daño es la gallina ciega (Philofaga spp.), combatiéndose con aplicaciones de 20-kg/ha; de Oftanol 5% o Lorsban 3%.

Con respecto a las plagas del follaje, la que hace mayor daño económico es el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) combatiéndose con Lorsban 480 a una dosis de 1.5 litros por hectárea. En lo tocante a enfermedades, estas no se presentan.

La cosecha se realiza manualmente en el mes de Diciembre con un costo de \$ 250,000 pesos por hectárea, utilizando 10 jornales. El precio medio rural es de \$ 600,000 pesos por tonelada. La producción obtenida se vende a particulares de los municipios de Zacoalco, Atoyac y Sayula.

Frijol

La preparación del terreno se realiza de la misma forma que del maíz.

La siembra se inicia cuando se establece el temporal de-

lluvias, usando semilla, tal como: bayo, barrendo, mezquiti-ilo, flor de junio y peruano. La densidad de siembra es de 60 kg/ha; en surcos espaciados cada 60 cm y una separación entre plantas de 10 cm, siendo la población de 167,000 plantas por hectárea.

Las labores culturales consisten en dos escardas, y se realizan utilizando tracción animal en un 80%. Además, se dan cinco deshierbes manuales.

Para el cultivo de temporal se fertiliza con la fórmula 40-40-0, y en el de riego la 80-40-0; aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y el resto en la primera escarda. Los tipos de fertilizantes que más se utilizan son los mismos que del cultivo del maíz.

La plaga del suelo que causa mayor daño es la gallina ciega (Philofaga spp.), la que se combate con Oftanol 3% en dosis de 20 kg/ha. Con respecto a las del follaje, la conchuela (Epilachna varivestis), y el picudo del ejote (Apion godmani), son los más importantes, los cuales se combaten aplicando un kilogramo por hectárea de Sevin al 80%.

En cuanto a las enfermedades, la de mayor importancia económica, es la cenicilla (Erysiphe polygoni), y la controlan aplicando un kilogramo por hectárea de Captan o Manzate.

La cosecha se realiza manualmente en el mes de Octubre, con un costo de \$ 350,000 pesos por hectárea. El precio medio rural es de \$ 1'800,000 pesos por tonelada.

La comercialización de la producción es similar a la de-

los cultivos anteriores.

3.2.4 Situación actual de la ganadería

El desarrollo pecuario de la zona se ve limitado, principalmente, por dos factores determinantes: en primer lugar, las características de la precipitación que condiciona el tipo de vegetación existente y el abastecimiento del agua necesaria para la subsistencia del ganado; y en segundo lugar, el mal uso o abuso de los agostaderos, los cuales generalmente están sometidos al sobrepastoreo.

Las explotaciones ganaderas son rústicas, dedicadas a la cría y engorda de ganado bovino en agostaderos ejidales y particulares.

La alimentación del ganado se hace a libre pastoreo, utilizando los pastos naturales sin ningún mejoramiento, lo que ha dado por resultado su agotamiento en algunas partes.

Debido a la escasez de humedad, en más de la mitad del año no es posible establecer praderas sin riego en las explotaciones ganaderas.

La mayoría de los vientres para reproducción del ganado son de sangre criolla (90%), y el resto cruzado con razas de Cebú y Holstein.

El ganado está, en general, mal nutrido, aún cuando se le introduce en las parcelas para que aproveche los esquilmos de las cosechas de maíz, sorgo y frijol.

Para el manejo del ganado, prácticamente no existen divisiones de potrero ni instalaciones; asimismo, no están cerca-dos los agostaderos de los ejidos. En estas condiciones, es -difícil controlar y manejar el ganado y no hay época definida de nacencias, selección y registro.

Las enfermedades y parásitos constituyen un problema no-muy agudo, el cual afecta a la mayoría de los productores; -aplicando cada seis meses vacunas contra la piroplasmosis, -anaplasmosis, brucelosis y tuberculosis. Entre los parásitos-más comunes se tiene la garrapata y el piojo de la sarna.

Debido a las condiciones precarias en que se desarrolla-la ganadería, los ganaderos se ven obligados en más del 70% -de los casos, a vender los becerros cuando tienen de uno a -dos años de edad, a un precio que oscila entre \$ 1'200,000 pe-sos a \$ 1'350,000 pesos per cápita.

Dada la escasez de follaje, la leche de las vacas se les deja por lo regular a los becerros, sólo unos cuantos ganade-ros que disponen de follaje y recursos económicos aprovechan-la leche para consumo y venta. La producción promedio de le-che, por cabeza, es de seis litros diarios.

Los estudios realizados por COTECOCA (1979), indican un-coeficiente de agostadero promedio de 14.2 ha/u.a. Lo ante---rior refleja la baja potencialidad pecuaria de la zona, en la actualidad.

3.3 Materiales

3.3.1 Materiales físicos utilizados

Clisímetro

Cinta métrica

Pico

Pala

Carta Topográfica escala 1:50,000

Carta Edafológica escala 1:50,000

Carta de Uso del Suelo escala 1:50,000

Carta Geológica escala 1:50,000

Carta de Climas escala 1:50,000

3.4 Métodos

La metodología utilizada en la clasificación de los suelos por su capacidad de uso, fue la que se indica en el Manual de Conservación del Suelo y del Agua, editado por el Colegio de Postgraduados de Chapingo (1), que se resume en los siguientes pasos.

a) Delimitación del área de estudio

Esta quedó definida por los límites del Municipio, contenidos en un mapa de SAHOP escala 1:800,000, los cuales fueron transferidos a una carta topográfica de CETENAL (1974) en escala 1:50,000.

b) Obtención de información existente y material cartográfico

Se consultó la bibliografía existente sobre las condicio

nes ambientales y socio-económicas del Municipio. Simultáneamente se adquirieron las cartas topográficas, uso del suelo, edafología y geología, escala 1:50,000 editada por CETENAL (1974).

c) Delimitación provisional de las unidades cartográficas

Provisto de una carta topográfica escala 1:50,000, se hizo un recorrido de campo preliminar del área de estudio, marcando en el propio plano las variaciones más notables de las clases de suelo, considerando los factores limitantes más visibles, como pendiente, erosión, pedregosidad y salinidad.

d) Ubicación de los sitios de muestreo

Con la información obtenida en el recorrido de campo, se ubicaron los sitios representativos de las diferentes clases de terreno (sierra, lomeríos pedregosos, declive suave, terreno plano), para realizar las observaciones detalladas de los factores limitantes.

e) Recorrido de campo

Para cada sitio de observación seleccionado, se tomaron datos sobre profundidad de suelo, pedregosidad, erosión, textura, grado y forma de la pendiente y cubierta vegetal.

f) Delimitación definitiva de las clases de suelo en base a los factores limitantes

Con la información de campo, se delimitaron definitivamente las clases de terrenos, rectificando o ratificando sus límites, con sus respectivas claves y factores que las limitan.

g) Elaboración del plano definitivo

Hechas las correcciones definitivas de las unidades cartográficas, se elaboró el plano definitivo escala 1:50,000.

h) Determinación de superficie

Elaborado el plano definitivo, se calcularon las áreas de cada clase de suelo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados de la clasificación de tierras por su capacidad de uso

Los resultados que sirvieron de base para la clasificación, fueron los obtenidos en cada sitio muestreado, los cuales se señalan en el Cuadro 1 del Apéndice.

Con la agrupación realizada de los terrenos en clases, se dispone de áreas físicas compactas, con características propias que definen su capacidad para distintos usos.

Al clasificar las 7799 hectáreas estudiadas, se obtuvieron las clases de tierras y sus factores de demérito, así como la superficie respectiva, que se indican en los Cuadros (4 y 5).

Cada una de estas clases de tierra, son el resultado de considerar los factores: clima, erosión, topografía y suelo, que las han definido de acuerdo con la magnitud de las restricciones que las caracterizan.

Es conveniente señalar que, cada una de las distintas clases de tierras no necesariamente están afectadas por los mismos factores; de manera que en una misma categoría de clasificación pueden intervenir sólo parte de algunos factores, en la mayoría de los casos, con distinto grado de limitación.

CUADRO No. 4. RESULTADO DE LA CLASIFICACION DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

CLASE DE TIERRAS	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL AREA TOTAL (%)
I	44.75	0.57
II	15.25	0.19
III	746.625	9.59
IV	74.25	0.95
V	14.25	0.18
VI	1 005.45	12.09
VII	1 134.95	14.55
VIII	4 666.975	59.84
Zona Urbana	96.5	1.24
Total	7 799	100

CUADRO No. 5. CLASES DE TIERRAS Y FACTORES DEMERITANTES PARA LA CLASIFICACION DE CAPACIDAD DE USO

CLASES DE TIERRA Y FACTORES DEMERITANTES	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL AREA TOTAL (%)
I	44.75	0.57
II ₁ , E	15.25	0.19
IIIC	87.125	1.12
IIIC II ₁ , E	26.25	0.34
IIIS, C	173.75	2.23
IIIS, II ₁ , E	73.00	0.94
IIIS, C II ₁ , E	386.50	4.96
IV ₁ , I, IIE	74.25	0.95
VS, S, III ₁ , IIE	14.25	0.18
VIS, IIIS, C II ₁ , E	76.00	0.97
VIS, IVS, IIIC II ₁ , E	153.15	1.96
VIS, VS, IIIC I, IIE	231.30	2.98
VIS, VS, IVE IIIC I,	88.50	1.13
VII ₂	456.50	5.85
VIIIS, VI ₂ , IVS, IIIC IIE	196.00	2.51
VIIIS, VS, IV ₂ , IIIC IIE	614.45	7.88
VIIIS, VS, III ₁ , C IIE	5.00	0.06
VIII ₂	319.50	4.10
VIII	4 666.975	59.84
Zona Urbana	96.50	1.24
T O T A L	4 799	100

En base a lo anterior, de la superficie total del Municipio, 880.875 has. presentan capacidad agrícola; 1378.65 has. - tienen capacidad para uso pecuario; 776 has. su uso debe ser forestal; y, 4616.975 has. deben permanecer con vegetación natural, para la preservación de la fauna y flora silvestre u - otros usos.

4.1.1 Superficie con capacidad agrícola

De las 880.875 has. con capacidad agrícola, 44.75 son de primera clase; 15.25 de segunda; 746.625 de tercera; y, 74.25 has. son de cuarta clase.

Las tierras de primera clase no presentan limitaciones - para el desarrollo de los cultivos, son profundos, de textura fina, drenaje moderado. Se distribuyen en la porción Noroeste del Municipio.

Las tierras de segunda clase tienen limitaciones poco - acentuadas para el desarrollo de los cultivos, presentando co - mo factor limitante la topografía, con pendientes ligeros.

Las tierras de tercera clase presentan severas limitacio - nes que restringen el desarrollo de los cultivos, ya que tie - nen como factores limitantes, la profundidad del suelo y el - clima; siendo en este último, la precipitación pluvial erráti - ca.

Dentro de esta clase, existen dos tipos de terrenos bien definidos: por un lado se tienen suelos delgados, de textura-

gruesa o media, sobre un sustrato de arena después de los 40-cm de profundidad, con grado de erosión leve en surcos; y por el otro, suelos profundos de textura fina, sin erosión aparente.

Esta clase se localiza distribuida en las porciones Este y Noroeste del Municipio, en relieve que varía de plano a suavemente inclinado (2 a 6%).

Actualmente el uso de estos suelos es agrícola, estableciéndose cultivos de temporal y de riego.

En el caso de las tierras clasificadas como de cuarta clase, las limitaciones que restringen la elección de los cultivos son muy severas, siendo los factores de demérito: la profundidad del suelo y la topografía.

Los suelos son delgados, de textura media, con poca piedra en la superficie, erosión laminar leve y se distribuyen en la porción Oeste del Municipio, en relieve inclinado (6 a 10%).

Actualmente el uso de estos suelos es pecuario.

4.1.2 Superficie con capacidad pecuaria

De las 2,154.65 has. con capacidad pecuaria, 14.25 son de quinta clase; 1,005.45 son de sexta clase; y, 1,134.95 hectáreas son de séptima clase.

Las tierras de quinta clase, tienen como factor limitante: la profundidad del suelo, que restringe el establecimiento

to de los cultivos; son de textura media, con abundante pedregosidad en la superficie del suelo.

El uso actual de esta clase es agrícola.

Las tierras de sexta clase, están formadas por terrenos con severas limitaciones para los cultivos agronómicos, debido a que presentan como factor de demérito, fuerte pendiente o excesiva pedregosidad.

En base a lo anterior, se presentan por una parte, suelos muy pedregosos de textura media o gruesa, de profundidad somera, con piedras que cubren el 70% de la superficie del terreno, siendo su tamaño variable, dominando aquellas que tienen un diámetro entre 2 y 7 cm; encontrándose piedras de más de 10 cm de diámetro en un 5% de la superficie del terreno. Se distribuye en las porciones Centro y Sur del Municipio, en relieves inclinados y suavemente inclinados.

Y por la otra, terrenos de fuerte pendiente, de textura media, profundos y ricos en materia orgánica, sin erosión aparente; localizándose en la porción Oeste del Municipio en relieves escarpados (25 a 40%).

Actualmente el uso de los suelos de esta clase es agrícola, pecuaria y forestal.

Con respecto a las tierras de séptima clase, las limitaciones son muy severas haciéndolas inadecuadas al cultivo, debido a que presentan como factores de demérito fuertes pendientes o pedregosidad excesiva, que son más acentuadas que en las tierras de sexta clase.

Dentro de esta clase, los terrenos son muy pedregosos, - son de textura media, de profundidad somera, las piedras cubren el 90% o más de la superficie del terreno, variando su tamaño de 7 a más de 25 cm. de diámetro; y el perfil del suelo tiene un 90% de su volúmen, ocupado por grava. Se encuentran distribuidos en las porciones Centro y Sur del Municipio, en relieves inclinados y muy escarpados (más de 40%).

En cambio, los suelos que se localizan en terrenos de - fuertes pendientes son profundos, de textura media, ricos en materia orgánica, con pedregosidad y afloramiento rocoso en la superficie del suelo de 1%. Se localizan distribuidos en la porción Oeste del Municipio.

El uso actual de los suelos de esta clase es pecuario, - forestal y en menor grado agrícola.

4.1.3 Superficie para la preservación de la flora y fauna silvestre u otros usos

De la superficie total del Municipio, 4,666.975 has. se clasificaron como de octava clase, ya que no presentan buenas condiciones ecológicas para uso agrícola, pecuario o forestal.

La erosión severa, pedregosidad, rocosidad, pendientes - escarpadas y altos contenidos de sales, son los factores que restringen su uso.

Los terrenos de esta clase se localizan distribuidos en la mayor parte del área del Municipio, en relieves de laderas

escarpadas de la sierra y áreas cerriles; así como en el plano salino-sódico de la laguna seca de Sayula.

El uso actual de estos suelos es pecuario y en menor grado se practica la agricultura de espeque.

4.2 Discusión

La presente discusión es en relación a los factores de de mérito, clima, suelo, topografía y erosión.

La precipitación pluvial, es uno de los elementos del cli ma que más limita el establecimiento y producción de los cultivos. Esto, debido a que en el 90.05% de la superficie del Municipio; la lluvia es escasa y mal distribuida.

La profundidad de los suelos es muy variable, de manera que el 59.79% de la superficie del área de estudio son esqueléticos (10 cm o menos), la textura es media y están limitados por roca o material madreño consolidado; el 12.29% son suelos someros (10 a 30 cm), de textura media y gruesa, la pedregosidad en el perfil es abundante y se encuentran limitados por gravà o arena; el 14.52% son delgados (30 a 50 cm), de textura media o gruesa; y sólo el 12.16% tienen una profundidad de 100 cm o más, de textura media o fina. Estos resultados, en general, concuerdan con los establecidos en esta región por INEGI (1981).

Además, la pedregosidad en la superficie y perfil del suelo es abundante, cubriendo el 58.47% del área municipal,

y únicamente en el 40.29% la presencia de piedras es casi nula.

Por otra parte, el 19.05% de las tierras, con respecto a la área total municipal, son improductivas, dado el alto contenido de sales y saturación de sodio en todo el perfil del suelo, no siendo posible económicamente su recuperación.

En relación a la topografía, dentro del Municipio se encuentra el 22.97% de su superficie en terrenos casi llanos (0 - 2%); el 9.35% en declives de pendiente suavemente inclinada (2 - 6%); el 13.24% en laderas inclinadas (6 - 10%); el 2.51% en lomeríos moderadamente escarpados; y el 50.69% comprende relieves muy escarpados (más del 25%) formados por laderas de los cerros y de la sierra.

Por último, la erosión de los terrenos, causada con el establecimiento de cultivos agrícolas en tierras propias para uso pecuario o forestal, se manifiesta en diferentes grados de afectación en el Municipio, cubriendo el 67.08% de su superficie; y solamente el 32.92% no aparenta signos de erosión.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones están enfocadas a puntualizar, en forma general, las posibilidades que ofrece el recurso tierra; así como los problemas de mayor importancia que afronta, tanto la agricultura como la ganadería.

5.1 Suelos

- 1.- Las tierras clasificadas de primera a cuarta clase, que representan el 11.29% del área municipal, tienen posibilidad de ser aprovechadas para uso agrícola.
- 2.- Las tierras clasificadas de quinta a séptima clase, que cubren el 27.72% de la superficie del Municipio, pueden aprovecharse para uso pecuario o forestal.
- 3.- Las tierras clasificadas como de octava clase, que representan el 59.8%, con respecto a la superficie total, no tienen ninguna posibilidad de uso agrícola, pecuario o forestal, debido a las fuertes pendientes, la pedregosidad y rocosidad, poca profundidad del suelo, salinidad y erosión severa.

5.2 Agricultura

- 1.- El principal factor que limita el desarrollo agrícola -

del Municipio es la irregularidad y lo errático de la precipitación pluvial, lo que ocasiona que en las áreas de temporal se obtenga una cosecha anual de maíz, sorgo o frijol, con rendimientos muy bajos.

- 2.- Falta de prácticas de conservación del suelo y agua; además, no se cuenta con la suficiente maquinaria agrícola, que permita una oportuna y correcta preparación y siembra de los cultivos, ya que la mayoría de los productores utilizan tracción animal.
- 3.- Práctica exclusiva del monocultivo, suelos delgados, falta de crédito de la banca oficial y privada; así como los productores que en su mayoría son de bajos ingresos.

5.3 Ganadería

- 1.- Se tiene un sobre-pastoreo, en la mayoría de las tierras para uso ganadero, existiendo una mala nutrición, falta de control o prevención de enfermedades como: brucelosis, anaplasmosis, piroplasmosis y tuberculosis.

VI. RECOMENDACIONES

En base al uso actual del suelo, a los factores que normalmente restringen su uso, y a los resultados de la clasificación de tierras por su capacidad de uso, en este capítulo se indican una serie de prácticas generales de manejo, con el fin de obtener un mejor uso y conservación del suelo, y de esta manera disminuir o corregir los efectos de los factores, que en mayor o menor grado, limitan el potencial del recurso.

6.1 Superficie con capacidad agrícola

- 1.- Incorporación de residuos de cosecha y malas hierbas. Se debe realizar después de levantar la cosecha, enterrando malas hierbas y la soca del sorgo, mediante una aradura en los meses de Diciembre o principios de Enero.
- 2.- Hacer surcado en contorno. Con esta práctica, se pretende reducir y controlar los escurrimientos superficiales, al provocar una mejor infiltración del agua en el suelo y aumentar el agua disponible para los cultivos.
- 3.- Realizar también labranza en contorno. Cuando la pendiente del terreno es uniforme y sólo se tiene una línea - guía, el trazado de los surcos debe ser paralelo a dicha línea, tanto hacia arriba como hacia abajo de ella, procurando siempre que los surcos al alejarse de la línea -

guía, conserven el nivel o desnivel adecuado.

En el caso en que se tengan dos o más líneas guías, y el terreno sea de pendiente uniforme, la forma de realizar las labores es la siguiente:

Se empieza a surcar paralelamente a una línea guía, y hacia abajo de ella, para continuar hasta que los surcos terminen en la línea guía inmediata inferior.

Posteriormente, y a partir de esta última, se trazan hacia abajo los surcos paralelos a ella, hasta terminar en la siguiente línea.

6.2 Superficie con capacidad pecuaria

- 1.- Hacer los desempiedres en los terrenos con este problema. Esta práctica se debe realizar en los terrenos clasificados como de sexta clase por el factor pedregosidad, que tienen pendiente suavemente inclinada y profundidad delgada.
- 2.- Regeneración de la vegetación nativa. Se recomienda reducir la cantidad de ganado en la época de sequía, realizar divisiones en los potreros para hacer rotaciones y dejar que se recupere el pasto.
- 3.- Realizar forestaciones. En contorno, siguiendo las curvas de nivel del terreno con especies de pitayo, o especies forestales adaptadas al área de estudio.

6.3 Superficie con capacidad forestal

- 1.- Promover la prevención de incendios forestales. Se logra por un lado, concientizando a la población campesina por medio de conferencias y propaganda por radio, televisión y folletos, de las formas de prevenir un incendio.
- 2.- Protección contra el pastoreo. Se debe excluir el ganado del bosque, ya que el constante pisoteo reduce la eficacia de las capas de materia orgánica en la protección del suelo, en la conservación de la humedad y en la nutrición de las plantas.
- 3.- Conservación de la vegetación. No se debe realizar cortes desmedidos de árboles, sino mediante selección de aquellos árboles que han llegado a la madurez económica.

6.4 Superficie para la preservación de la flora y fauna silvestre

- 1.- Favorecer la regeneración de la vegetación nativa o forestaciones, con el fin de tener una cubierta permanente que reduzca los escurrimientos superficiales y los procesos erosivos.
- 2.- Procurar el desarrollo de la flora y fauna silvestre.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Colegio de Postgraduados. 1977. Manual de Conservación del suelo y Agua. SARH. SPP. México.
2. CETENAL. 1970. Carta de Climas 13Q-IV. SPP. México.
3. - - 1974. Cartas Edafológica, Geológica, Topográfica y Uso del Suelo F-12-D-85. Escala 1:50,000 - SPP. México.
4. COTECOCA. 1979. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. Estado de Jalisco. SARH. México.
5. DETENAL. 1979. Descripción de la leyenda de la Carta Edafológica. SPP. México.
6. FAO. 1976. Esquema para la Evaluación de Tierras. Roma.
7. Foster B. A. 1967. Métodos Aprobados en Conservación de Suelos. Editorial Trillas, S. A. México.
8. INEGI. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. SPP. México.
9. Ortiz V. B. 1973. Edafología. Editorial Patena, A. C. - Chapíngo, México.
10. - - 1976. Curso de Conservación de Suelos. Chapíngo. ENA. México.

11. Rzedowski J. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. University of Michigan. Ann Arbor. Michigan.
12. SARH. 1977. Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra: México.
13. USDA. 1977. Manual de Conservación de Suelos. Servicio de Conservación de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Editorial Limusa. México.

VIII. APENDICE

CUADRO No. 1 CARACTERISTICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO

SITIO	PROFUNDIDAD DEL SUELO CM	FORMA Y GRADO DE PENDIENTE	PEDREGOSIDAD % DEL AREA CUBIERTA	SALINIDAD Y/O SODISIDAD	EROSION		VEGETACION	OBSERVACIONES	
					TIPO	GRADO			
1	20	Regular	7%	70	--	Surco	Leve	Huizache, Capitaneja y Nopal	Los suelos son de textura gruesa, con pedregosidad en el perfil.
2	30	Regular	3%	1	--	Surco	Leve	Sin vegetación	Suelos de textura gruesa, después de los 35 cm., - el sustrato es arena.
3	40	Plana	2%	-	--	--	--	" "	Suelo de textura media.
4	35	Regular	3%	-	--	Surco	Leve	" "	Idem a 2.
5	40	Regular	3%	-	--	Surco	Leve	" "	Idem a 2.
6	40	Plana	2.5%	-	--	--	--	" "	Suelos de textura media.
7	40	Regular	3%	-	--	Surco	Leve	" "	Suelos de textura media, después de los 40 cm., -- el sustrato es arena.
8	40	Regular	3%	0.1	--	Surco	Leve	" "	Idem a 7.
9	45	Regular	6%	60	--	Surco	Leve	" "	Suelos de textura media. Pedregosidad en el perfil después de los 45 cm., el sustrato es arena.
10	45	Regular	3%	60	--	Surco	Leve	" "	Idem a 9.
11	45	Regular	3%	60	--	Surco	Leve	" "	Idem a 9.
12	40	Plana	2.5%	-	--	--	--	" "	Suelos de textura media.
13	100	Plana	2%	-	--	--	--	" "	Suelos de textura fina.
14	70	Regular	3%	-	--	--	--	" "	" " " "

CUADRO No. 1 Continúa...

SITIO	PROFUNDIDAD DEL SUELO CM	FORMA Y GRADO DE PENDIENTE	PEDREGOSIDAD % DEL AREA CUBIERTA	SALINIDAD Y/O SODISIDAD	EROSION		VEGETACION	OBSERVACIONES	
					TIPO	GRADO			
15	100	Plana	2%	-	--	--	Sin Vegetación	Suelos de textura fina.	
16	25	Regular	7%	70	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Tacote, Guaje	Suelos de textura media, pedregosidad en el perfil.
17	25	Regular	7%	40	--	Laminar	Leve	Sin vegetación	Suelos de textura media.
18	25	Regular	7%	70	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Pitayo, Tacote	Idem a 16.
19	25	Regular	10%	70	--	Surco	Fuerte	Huizache, Nopal, Pitayo, Tacote	Idem a 16.
20	30	Regular	6%	70	--	Surco	Leve	Sin vegetación	Suelos de textura media.
21	40	Regular	5%	60	--	Surco	Leve	" "	" " " "
22	30	Regular	5%	50	--	Surco	Leve	" "	Suelos de textura gruesa.
23	35	Regular	6%	50	--	Surco	Leve	" "	" " " "
24	30	Convexa	25%	70	--	Laminar	Leve	Tepame, Ozote, Copal, Hui- zache, Nopal	Suelos de textura media con grava en el perfil.
25	30	Convexa	25%	70	--	Laminar	Leve	Ozote, Guaje, Copal, Tapa- me, Nopal, Huizache	Idem a 24.
26	25	Regular	10%	70	--	Surco	Leve	Huizache, Nopal, Pitayo	Suelos de textura gruesa con pedregosidad en el perfil.
27	25	Convexa	10%	90	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Pitayo,- Mezquite, Ozote	Suelos de textura media con pedregosidad en el per- fil y el 10% de afloramiento rocoso.
28	25	Regular	10%	70	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Capitana	Idem a 26.
29	25	Convexa	10%	90	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Pitayo,- Mezquite, Ozote	Idem a 27.
30	10	Convexa	40%	90	--	Laminar	Fuerte	Copal, Palo Dulce, Tapa- me, Tepenuaje, Tasiste, - Uña de Gato, Ozote y Rosa de Panal	Suelos de textura media con afloramiento rocoso en- un 50%.

CUADRO No. 1 Continúa...

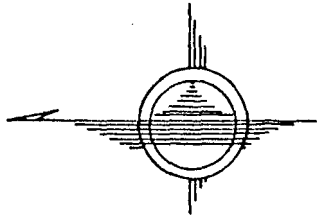
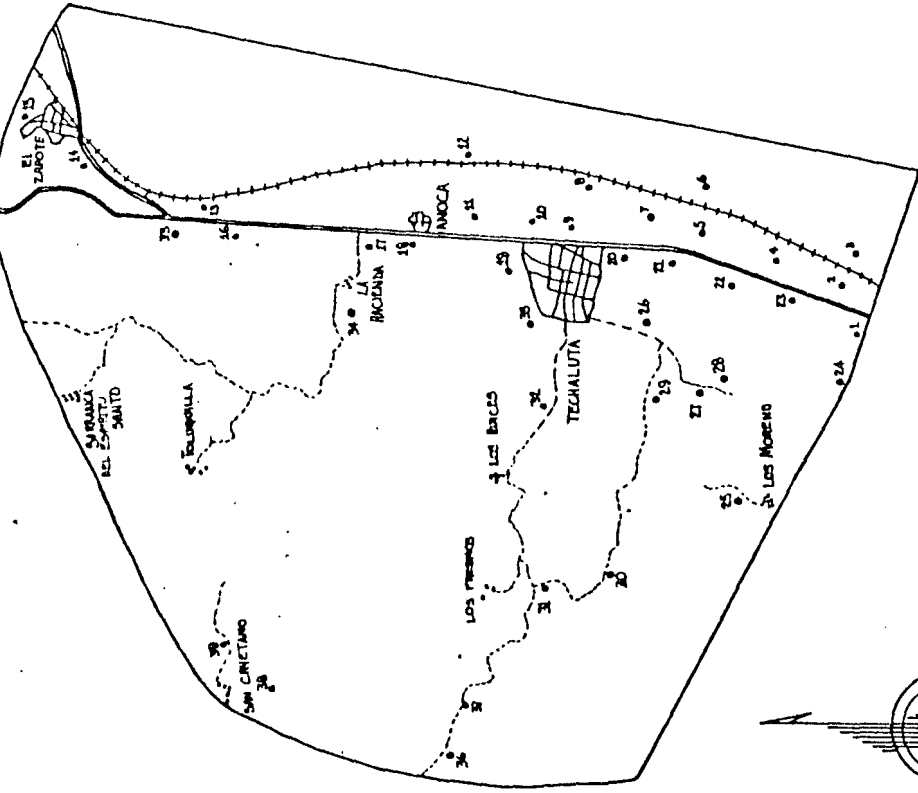
SITIO	PROFUNDIDAD DEL SUELO	FORMA Y GRADO DE PENDIENTE		PEDREGOSIDAD % DEL AREA CUBIERTA	SALINIDAD Y/O SODISIDAD	EROSION		VEGETACION	OBSERVACIONES
	CM					TIPO	GRADO		
31	20	Regular	10%	90	--	Laminar	Leve	Salvia, Pitayo, Nopal, Huizache	Suelos de textura media.
32	25	Convexa	10%	90	--	Laminar	Leve	Salvia, Pitayo, Nopal, Hui- zache	Suelos de textura media con pedregosidad en el perfil y afloramiento rocoso en un 10%.
33	25	Regular	10%	70	--	Surco	Fuerte	Huizache, Nopal, Pitayo	Suelos de textura media, con pedregosidad en el per- fil.
34	25	Convexa	10%	90	--	Laminar	Leve	Huizache, Nopal, Pitayo	Idem a 33.
35	10	Convexa	40%	90	--	Laminar	Fuerte	Organo, Pitayo, Huizache,- Nopal, Guaje, Ozote	Suelos de textura media, con afloramiento rocoso en- un 50%.
36	100	Convexa	40%	1	--	--	--	Pino, Encino	Suelos de textura media, ricos en materia orgánica,- con afloramiento rocoso en un 1%.
37	100	Convexa	46%	1	--	--	--	Pino, Encino	Idem a 36.
38	35	Convexa	10%	1	--	Laminar	Leve	Pasto	Suelos de textura media.
39	35	Convexa	10%	1	--	Laminar	Leve	Pasto	Idem a 38.

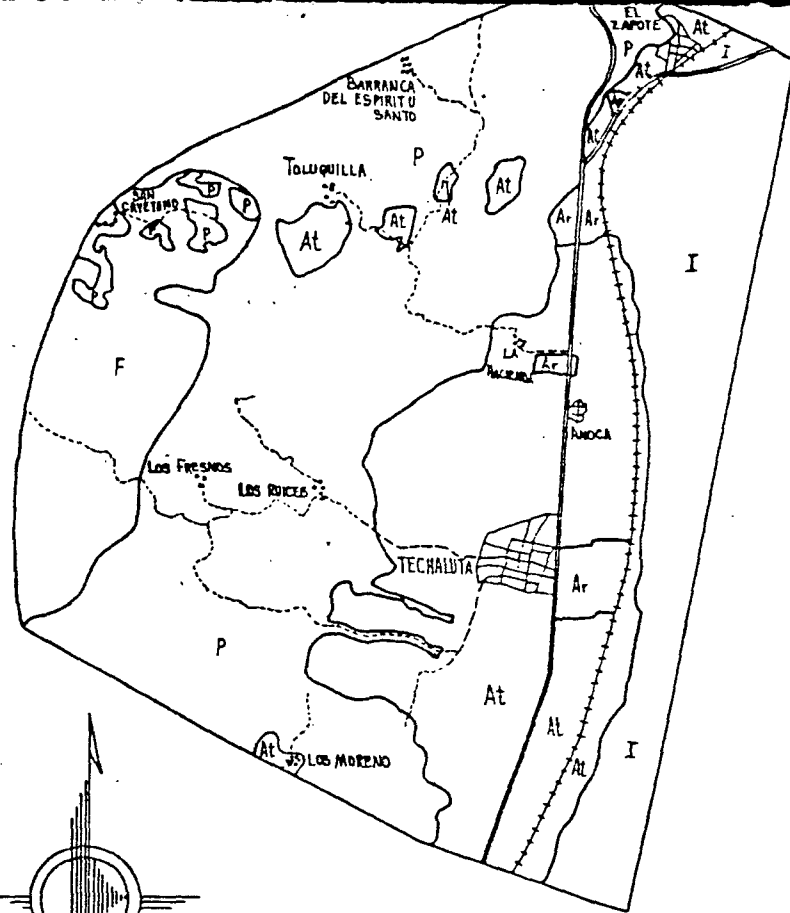
SIMBOLOGIA.

- SITIO DE MUESTREO
- CARRETERA
- - - - - VENEZA
- - - - - VIA DE F.F.C.C.
- ▨ PUEBLO
- RANCHARIA

**PLANO DE UBICACION
DE SITIOS DE
MUESTREO.**

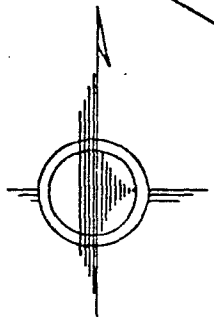
ESCALA 1:50,000





SIMBOLOGÍA:

At	AGRICULTURA DE TEMPORAL
Ar	AGRICULTURA DE RIEGO
F	BOSQUE
P	PECUARIO
I	IMPRODUCTIVAS
—	CARRETERA
- - -	BRECHA
- - - -	VEREDA
—+—+—+—	VIA DE FFCC
⊞	PUEBLO
••	RANCHERIA



PLANO DEL USO ACTUAL
DE LA TIERRA DEL
MUNICIPIO DE
TECHALUTA, JALISCO.
ESCALA 1:50,000