

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO AGROLOGICO DE RECONOCIMIENTO ZONAS
AGRICOLAS CANAL ATEQUIZA (CUENCA RIO
SANTIAGO), ESTADO DE JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

Ingeniero Agrónomo

P R E S E N T A :

Salvador Edgar de la Rosa Acuña



**COMISION NACIONAL
DEL AGUA**

**LA PRESENTE TESIS
SE IMPRIMIO CON EL APOYO
DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE

NUMERO 0587/92

30 de Julio de 1992.

C. PROFESORES.

M.C. JESUS N. MARTIN DEL CAMPO M. DIRECTOR
M.C. JESUS HERNANDEZ ALONSO, ASESOR
M.C. AGUSTIN GALLEGOS RODRIGUEZ, ASESOR

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

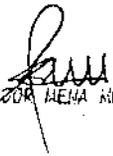
" ESTUDIO AGROLOGICO DE RECONOCIMIENTO ZONAS AGRICOLAS CANAL
ATEQUIZA (CUENCA RIO SANTIAGO), EDO. DE JALISCO"

presentado por el (los) PASANTE (ES) SALVADOR EDGAR DE LA ROSA
ACUNA

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

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

ATENTAMENTE
" PIENSA Y TRABAJA"
" AÑO DEL ECCELENTE
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR BENJA MUNGUÍA

rut*

LAS AGUAS,
MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...

Expediente

Número 0587/92

30 de Julio de 1992.

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)

SALVADOR EDAGR DE LA ROSA ACUNA

titulada:

" ESTUDIO AGROLOGICO DE RECONOCIMIENTO ZONAS AGRICOLAS CANAL
ATEQUIZA (CHENCA RIO SANTIAGO), EDO. DE JALISCO."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. JESUS N. MARTIN DEL CAMPO M.

ASESOR

ASESOR

M.C. JESUS HERNANDEZ ALONSO

M.C. AGUSTIN GALLEGOS RODRIGUEZ

srd'

Al contestar este oficio cite fecha y número

A MIS PADRES:

SALVADOR DE LA ROSA DURAN

VIRGINIA ACUÑA FAJARDO

Que con su amor, desvelos y esfuerzos, supieron guiarme por el buen camino, dandome la oportunidad de llegar a realizar y culminar mis estudios.

Para ellos mi amor y gratitud.

A MI ESPOSA:

MARIA DEL ROSARIO ALVARADO CASTELLANOS

Con su comprensión e impulso, me ayudó a llevar a cabo la realización de este trabajo.

A ella mi amor y respeto.

A MI HIJO:

EGON ALEMAO

A el mi cariño, amor y respeto, poder servirle de ejemplo y saber guiarlo por el buen camino, poder llegar a brindarle la oportunidad de llegar a la culminación de sus estudios.

A DIOS:

Por permitirme seguir con vida.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA;

En la cual realice mis estudios, para la cual guardo un cariño y muy gratos recuerdos,

CON AGRADECIMIENTO Y RESPETO A LOS MC.:

Jesús Netzahualcóyotl Martín del Campo Moreno, Director de la presente Tesis, Jesús Hernández Alonso, asesor, Agustín Gallegos Rodríguez, asesor, de la misma.

A LA COMISION NACIONAL DEL AGUA:

Por proporcionarme toda la información necesaria para llevar a cabo la elaboración del presente trabajo

MI AGRADECIMIENTO A LAS PERSONAS QUE ACONTINUACION MENCIONO;

ING. GALDINO GONZALEZ HERNANDEZ +

ING. JOSE ALFREDO MENDEZ GARCIA.

C. RODOLFO JIMENES MERCADO.

Que con su ayuda desinteresada colaboraron en este trabajo, para ellos mi amistad sincera

Finalmente para todos mis amigos, compañeros de estudio, trabajo, a quienes dedico también este humilde trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE TABLAS.....	1
INDICE DE FIGURAS.....	ii
RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCION.....	3
2. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1. Historia de la clasificación de suelos.....	5
2.1.1. Clasificación mundial.....	5
2.1.2. Clasificación en E.U.A.....	8
2.1.3. Clasificación en México.....	14
2.2. Clasificación FAO/UNESCO.....	17
2.3. Sistemas de clasificación empleados en México.....	19
2.4. Uso actual de tierra.....	19
2.5. Clasificación por capacidad de uso.....	20
2.5.1. Las ocho clases de capacidad de uso.....	20
2.5.2. Supuestos de la clasificación de capacidad de uso.....	23
3. MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1. Descripción del área.....	25
3.1.1. Localización geográfica y superficie.....	25
3.1.2. Población total y económicamente activa.....	25
3.1.3. Niveles de bienestar social.....	28
3.1.4. Vías y medios de comunicación.....	28
3.1.5. Tenencia de la tierra.....	29
3.2. Clima.....	30
3.2.1. Clasificación de Köpen.....	30
3.2.2. Clasificación de Thornthwaite.....	31
3.2.2.1. Estación Guadalajara.....	33
3.2.2.2. Estación Jocotepec.....	34
3.2.2.3. Estación El Salto.....	39
3.2.2.4. Estación Poncitlán.....	39
3.2.2.5. Estación Huerta Vieja.....	43

	Pág.
3.3. Geomorfología y Geología.....	48
3.4. Hidrología superficial y subterránea.....	48
3.5. Vegetación.....	50
3.6. Actividades productivas.....	52
3.6.1. Explotación agrícola.....	53
3.6.2. Explotación ganadera.....	54
3.6.3. Explotación frutícola y silvícola.....	55
3.7. Suelos.....	56
3.7.1. Descripción de perfiles.....	56
3.7.2. Análisis de muestras.....	61
3.7.3. Parametros de clasificación interpretativa de tierras.....	62
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	64
4.1. Descripción de unidades FAO/UNESCO.....	64
4.2. Descripción de clases de capacidad de uso.....	82
4.3. Mapas.....	86
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
6. BIBLIOGRAFIA.....	98

INDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
1. Clasificación de suelos de Marbut.....	11
2. Clasificación de suelos en categorías superiores.....	12
3. Naturaleza de las características diferenciadoras de las categorías del sistema de clasificación de la 7a. aproximación.....	15
4. Clave simplificada de las unidades del mapa de suelos del mundo, sistema FAO/UNESCO.....	18
5. Crecimiento demográfico.....	27
6. Población económicamente activa.....	27
7. Formas de tenencia de la tierra.....	29
8. Área de influencia de las estaciones.....	31
9. Cálculo del clima estación Guadalajara.....	35
10. Cálculo del clima estación Jocotepec.....	37
11. Cálculo del clima estación El Salto.....	40
12. Cálculo del clima estación Poncitlán.....	44
13. Cálculo del clima estación Huerta Vieja.....	46
14. Parametros para la clasificación interpretativa de tierras.	63
15. Superficie de unidades y asociaciones de suelos.....	69
16. Superficie de clases y subclases de tierra.....	87
17. Superficie de uso del suelo.....	89

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
1. Croquis de localización.....	26
2. Polígono de Thissen.....	32
3. Climograma estación Guadalajara.....	36
4. Climograma estación Jocotepec.....	38
5. Climograma estación El Salto.....	41
6. Climograma estación Poncitlán.....	45
7. Climograma estación Huerta Vieja.....	47
8. Formato para la descripción de perfiles.....	57
9. Características de pozo agrológico.....	58
10. Plano Uso Actual del Suelo.....	92
11. Plano Clasificación de Suelos FAO/UNESCO.....	93
12. Plano de Capacidad de Uso.....	94

RESUMEN

La parte alta de la cuenca del Río Santiago, en la que se localiza el Canal Atequiza, incluye terrenos con diferente vocación, abarcando tierras para agricultura y otros usos como también áreas en las que la intensidad de los factores limitantes restringen el uso de dichas tierras a las actividades frutícolas, pecuarias y forestales, o simplemente para el desarrollo de la vida silvestre, cubierta vegetal o bancos de material.

La geomorfología de la zona de estudio está formada por montañas de bloque, volcánes, planicies, domos y lomeríos. Dentro de las planicies se tienen tanto de origen aluvial y lacustre (las primeras formadas por el Río Santiago). La geología superficial la constituyen en la parte sur y en algunos cerros diseminados en la zona principalmente basaltos y tobas, así como de sedimentos aluviales y lacustres, en la parte noroeste predominan lavas riolíticas.

De acuerdo al sistema de clasificación de suelos FAO/UNESCO se identificaron las unidades de suelos siguientes: Vertisoles, Feozems, Regosoles, Luvisoles, Planosoles, Litosoles y Gleysoles. Los Vertisoles ocupan la mayor parte de las áreas planas de la zona de estudio, incluyendo aquellos dominados por el Canal Atequiza, otras unidades de suelos que sostienen áreas agrícolas son los Feozems, Regosoles y Planosoles.

En relación a la agricultura se tienen las modalidades de riego, temporal y humedad, ésta última principalmente en la parte norte. Los cultivos sembrados bajo temporal son Maíz y Sorgo, y en menor proporción Fríjol, Cahuate y Camote. El Maíz desplaza al Sorgo en cuanto a superficie en la parte centro y norte de la zona, ocurriendo a la inversa en la parte sur de la misma (Ocotlán, Poncitlán, Zapotlán del Rey, Chapala y Juanacatlán), donde se manifiesta mayor preferencia por el Sorgo. El nivel de manejo se considera de medio a alto, ya que en su mayoría utilizan maquinaria y los principales insumos de la producción.

Bajo régimen de riego los cultivos más importantes son el Trigo y Avena, sembrando además pequeñas superficies de hortalizas como Calabacita, Cebolla, Col, Jitomate, Lechuga, Chicharo, Ejote, Rábano, Cilantro, Coliflor, Zanahoria y Betabel.

Con respecto a la capacidad de uso de las tierras se tiene que aproximadamente la mitad de la superficie total de estudio la ocupan terrenos de las cuatro primeras clases, las cuales engloban los suelos con vocación agrícola. Los factores limitantes que se presentan con diferente grado de intensidad son; profundidad del suelo, limitaciones climáticas, topografía, inundación y erosión, solos o asociados. En las áreas ocupadas por Vertisoles el factor textura pesada se presenta solo o asociado con las limitantes mencionadas a nivel de segunda clase.

En el área irrigada por el Canal Atequiza específicamente, se tiene que predominan suelos de clase II y en menor superficie suelos de clase III deduciéndose la buena calidad de dichas tierras. Los factores que limitan la calidad de las mismas son; la moderada profundidad de suelos y en áreas específicas exclusivamente el factor textura pesada.

La buena calidad de los suelos irrigados por el Canal Atequiza, así como la de los terrenos situados en áreas contiguas, lo cual tiene gran importancia en la producción agrícola de la zona, pues bajo riego se obtienen mínimo dos cosechas al año, por lo cual es necesario mantener y eventualmente incrementar la superficie actual de riego.

1. INTRODUCCION

El Canal Atequiza se construyó en 1956 con la finalidad de abastecer de agua a la zona metropolitana de Guadalajara para consumo humano e industrial, en ese tiempo se contaba con una población de 426,534 habitantes; debido al extraordinario crecimiento demográfico que la ciudad a sufrido en las últimas décadas, su población se ha incrementado a 2'158,409 habitantes provocando un aumento en la demanda del vital líquido, así como la construcción del acueducto Chapala-Guadalajara. Actualmente este acueducto ha sustituido al Canal Atequiza en el abastecimiento de agua, estimándose que el suministro estará asegurado hasta el año 2010, en que la población de la zona metropolitana de Guadalajara alcanzará los 5'339,429 habitantes, García (1990).

Sin embargo, este crecimiento demográfico desmedido ha generado como consecuencia una demanda mayor de productos agrícolas hacia la zona metropolitana, lo cual, conduce a buscar nuevas alternativas que puedan aliviar en parte las demandas de estos productos. Una de las principales alternativas debido a su cercanía con la zona metropolitana, son las tierras aledañas al Canal Atequiza, ya que el 55.40 % de la población que representa a 197,677 habitantes, García (1990), que habitan a lo largo de todo el canal, se dedican a la explotación agropecuaria, dicha alternativa traerá consigo los consecuentes beneficios económicos ha esta población. Cabe hacer mención que la finalidad del Canal Atequiza deberá ser considerado, ya sea que su caudal se utilice para riego o para fines humanos, cuando el funcionamiento del acueducto se vea interrumpido.

Por lo antes mencionado, en el presente trabajo se plantea la elaboración de un estudio Agrológico de Reconocimiento que determine en forma general la diferente calidad de las tierras para posibles proyectos agropecuarios, que permita detectar nuevas fuentes de agua para sostener la superficie irrigada y eventualmente incrementarla, detectar las condiciones sociales y económicas de la región, así como una evaluación del clima, respecto a la bondad o restricción que presenta para el desarrollo de los cultivos.

Tomando como base la problemática anterior, los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

A corto plazo:

1. Obtener una información que permita precisar sobre la calidad de los suelos y su distribución, delimitando las áreas que se usan en la actualidad para fines agrícolas, pecuarios y forestales.
2. Identificar las áreas en base a su potencial para desarrollo de proyectos agropecuarios.

A largo plazo:

3. Definir hasta que punto es conveniente la realización de estudios a mayor detalle.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Historia de la clasificación de suelos.

Los primeros intentos para clasificar sistemáticamente a los suelos se hicieron en China, hace 40 siglos. Durante el reinado de la dinastía Yao (2357-2261), los suelos fueron ordenados en nueve clases aparentemente sobre la base de su productividad.

Esfuerzos comparables para basar el pago de impuestos según la productividad del suelo pueden haber sido hechos en muchas partes del mundo antiguo, pero evidencias de tales esfuerzos hacen falta.

Se infiere que los primeros intentos sobre la clasificación tuvieron carácter empírico, pues los agricultores se referían a la textura y así se tenían suelos arcillosos, arenosos, limosos, etc. Las clasificaciones geológicas y petrográficas se basan en la naturaleza del material de origen de modo tan exclusivo, que subestiman totalmente el proceso de edafización y los factores que en él intervienen para transformar ese material. Aparecen después las clasificaciones genéticas que se basan en el proceso de edafización.

2.1.1. Clasificación mundial.

El período técnico inicial de clasificación de suelos tuvo su comienzo y florecimiento en Europa Occidental, a mediados y finales del siglo XIX.

Ther (1853), publicó una clasificación que combinaba propiedades de textura (distribución de tamaño de partículas), como primera división o categoría superior, con la propiedad para la agricultura y la productividad como clases de una categoría inferior. Estableció seis tipos de suelos:

1. Arcilla.
2. Marga.
3. Marga arenosa.
4. Arena margosa.
5. Arena.
6. Humus.

Como ejemplo de clases dentro de esos seis tipos de suelos, reconoció cuatro clases en el grupo de los suelos Arcillosos:

- a. Triguales de gley negro.
- b. Suelos trigueros fuertes.
- c. Suelos trigueros débiles.
- d. Suelos trigueros delgados.

Fallou (1862), desarrolló una clasificación de suelos basada en gran parte en el origen geológico y la composición litológica de lo que denominamos en la actualidad material de origen:

Clase 1. Suelos Residuales:

- Suelos de piedra caliza.
- Suelos de rocas de feldspatos.
- Suelos de rocas arcillosas.
- Suelos de rocas con contenido de cuarzo.

Clase 2. Suelos Aluviales:

- Suelos de grava.
- Suelos de greda.
- Suelos de marga.
- Suelos de ciénegas.

Dokuchaev (1883), publicó el informe de un estudio de campo sobre Chernozemz, en el cual aplicó principios de morfología de suelos, describió los grupos mayores de suelos, produjo la primera clasificación científica y desarrolló métodos de cartografía en el campo y de cartografía en el laboratorio. Sentó las bases de las ciencias Geografía y Génesis de suelos, propuso que la palabra "suelo", fuera empleada como término científico para referirse a " aquellos horizontes de roca que, diariamente o casi diariamente cambian sus relaciones bajo el influjo conjunto del agua, aire y varias formas de organismos vivientes y muertos ", más tarde definió el suelo como un cuerpo independiente, natural y en evolución, bajo el influjo de cinco factores, entre los cuales el más importante es el clima. El suelo no debería ser confundido con el material rocoso de la superficie.

Richthofen (1886), aportó un sistema de clasificación de suelos con bases geológicas firmes y una nomenclatura correspondiente, por lo que era similar al sistema Fallou:

A. Tipos de suelos Residuales:

1. Rocas desintegradas.
2. Rocas muy intemperizadas.
3. Suelos eluviales de mesetas.
4. Marga coluvial.
5. Laterita.
6. Suelos orgánicos: humus, ciénegas, turberas.
7. Residuos no disueltos.

B. Tipos de suelos Acumulados:

8. Sedimentos gruesos de aguas continentales
9. Sedimentos de grano fino de aguas continentales.
10. Depósitos químicos en aguas dulces.

11. Fondos marinos.
12. Depósitos glaciales.
13. Cenizas volcánicas.
14. Acumulaciones eólicas.

Sibertsev (1970), continuador de la obra de Dokuchaev, estableció una clasificación más amplia, considerando tres grandes grupos que denominó: zonales, intrazonales y azonales.

Suelos zonales, son los que se caracterizan por su procedencia de formaciones geológicas muy diferentes, que han estado sometidos a climas semejantes.

Suelos intrazonales, se encuentran formando continuidad entre los primeros, de los que se distinguen fácilmente porque sus características no responden al clima local y cuya influencia ha sido superada por factores que actúan con mayor intensidad, como la abundancia de sales, mal drenaje, material madre específico, etc.

Suelos azonales, son aquellos que no presentan horizontes diferenciados, ya sea porque se trata de aluviones o arenas de perfil uniforme, o a causa de hallarse poco avanzado el proceso de edafización.

Glinka (1927), siguiendo las bases establecidas por Dokuchaev, exponía que los edafólogos rusos habían llegado a la conclusión que cada suelo evolucionado "consiste de varios horizontes de un origen común, en la sucesión del perfil".

2.1.2. Clasificación en E.U.A.

En los Estados Unidos los primeros estudios de suelos se hicieron con la finalidad de elegir a los mejores para los cultivos del Tabaco, y años más tarde se consideraron otros cultivos así como la necesidad de suministrar información para los proyectos de riego. Al suelo se le consideró pro-

piamente un medio para el desarrollo de las plantas.

Ruffin (1832), señaló la necesidad de un programa de clasificación de suelos en Estados Unidos.

Hilgard (1833-1906), fué el precursor de la primera clasificación y el tratado de cartas de suelos de Norteamérica. Se ocupó de que se iniciaran trabajos de la ciencia de suelos de California, sobre todo en relación a los suelos sódicos y salinos. Aparentemente fué el primer norteamericano que concibió los suelos como cuerpos naturales y señaló correlación entre las propiedades de los suelos, por una parte, y la vegetación y el clima, como factores de casualidad. Las ideas y conceptos de Hilgard acerca de los suelos y su génesis no se aplicaron en investigaciones de suelos en América y la introducción de conceptos similares no se haría hasta 50 años después.

Whitney (1909), desarrolló el primer sistema norteamericano de clasificación de suelos relacionado con las investigaciones edafológicas y lo utilizó como base para operaciones de trazado de mapas. Se trataba primordialmente de una clasificación amplia, según las regiones o provincias fisiográficas, tales como las llanuras costeras o los valles al pie de la montaña. Los suelos de una provincia formada a partir de materiales geológicos similares (tales como deposiciones glaciales o sedimentos marinos), se definieron como series. Los suelos se subdividieron dentro de la serie de conformidad con su textura para constituir la categoría taxonómica más baja y la unidad cartográfica el tipo. Daba a la textura un significado mucho más amplio, incluía no sólo la distribución de tamaños de partículas, sino también la consistencia del suelo, el contenido de materia orgánica, la agregación y otras propiedades relacionadas.

Coffey (1912), fué el primero que propuso en E.U.A., que los suelos eran cuerpos naturales independientes, que se deberían clasificar sobre la base de sus propias propiedades y que las diferencias en esas propiedades se debían a, diferencias climáticas y otras asociadas de vegetación, propu-

so cinco grandes grupos de suelos: Arido, pradera de color oscuro, forestal de color claro, pantanoso negro y orgánico. Sin embargo, sus conceptos no se aceptaron en general.

Marbut (1927), introdujo en E.U.A., los conceptos de Dokuchaev y sus discípulos, ésto le hizo considerar los factores climáticos y de la vegetación para la formación de suelos y a reducir el hincapié hecho en el origen y la naturaleza geológica de los materiales de los suelos, que había desarrollado Whitney. Estableció el perfil de suelos como unidad fundamental de estudio, enfocó la atención en las propiedades de los suelos mismos más que en sus relaciones geológicas o los factores amplios de formación de suelos, preparó el primer sistema de taxonomía de suelos verdaderamente de categorías múltiples, y estableció los criterios para series de suelos que se utilizan en la actualidad. En la TABLA 1 se muestra la clasificación propuesta por él mismo.

Baldwin, et al (1938), marcan el comienzo de una clasificación cuantitativa de suelos verdaderamente completa, regresando al concepto de zonales de Sibertsev, mediante el reconocimiento de clases zonales, intrazonales y azonales a nivel categórico más alto. Se restó importancia al concepto del Pedalfer y Pedocal, y se recalcaron más los suelos como tridimensionales.

Thorp y Smith (1949), llevan a cabo la revisión de la clasificación de la USDA Year Book 1938. Señalaron el principio del periodo moderno de clasificación, agregaron nuevos grandes grupos de suelos y se revisaron y reafinaron las definiciones. Proponen un sistema de clasificación de categorías superiores en : Orden, Sub-orden y Grandes grupos, que en su desarrollo más amplio considera a la familia, serie, tipo y fase de suelos. Esta es la clasificación más conocida en América Latina y ha sido usada por todos los técnicos de este continente. En la TABLA 2 se muestra la clasificación de Thorp y Smith.

TABLA 1. CLASIFICACION DE SUELOS DE MARBUT.

Categoría 6	Pedalfers	Pedocals
Categoría 5	Suelos de materiales triturados mecánicamente. Suelos de productos de descomposición silílica. Suelos de productos de descomposición alúmina.	Suelos de materiales triturados mecánicamente.
Categoría 4	Tundra Podzoles Podzólicos café gris Suelos rojos Suelos amarillos Suelos Lateríticos Suelos de Laterita	Chernozemz Suelos café oscuro Suelos cafés Suelos grises Suelos pedocálicos de regiones árticas y tropicales.
Categoría 3	Grupo de series de suelos maduros; pero relacionados. Suelos pantanosos Suelos Gley Rendzinas Suelos inmaduros en ladera. Suelos salinos Suelos de turberas Suelos alcalinos	Grupo de series de suelos maduros; pero relacionados. Suelos pantanosos Suelos Gley Rendzinas Suelos inmaduros en ladera. Suelos salinos Suelos de turberas
Categoría 2	Series de suelos	Series de suelos
Categoría 1	Tipos o unidades suelos.	Tipos o unidades suelos.

TABLA 2. CLASIFICACION DE SUELOS EN CATEGORIAS SUPERIORES

Ordenes	Subordenes	Grandes grupos de suelos
Suelos zonales	1. Suelos de zona fría	Tundra
	2. Suelos de colores claros de las regiones áridas.	Rojos de desierto y desérticos. Sierozem.
	3. Suelos obsc. de pradera húmeda y subhúmedos.	Pardos Pardo-rojizos Castaños Castaño-rojizos Chernozem Pradera o Brunizem. Pradera o rojizos.
	4. Suelos de transición entre bosques y praderas.	Chernozem degradado Pardos no-cálcicos o Pardos Shantung.
	5. Suelos Podsolizados de colores claros de regiones boscosas.	Podsoles grises de bosque maderable o Podsólicos grises Podsólicos pardos Podsólicos gris-pardo Podsólicos rojo-amari- lento.
	6. Suelos Lateríticos de las regiones forestales tropicales y cálido-templados.	Lateríticos pardo-rojizos. Lateríticos pardo-amari- rillentos.
Suelos intrazonales	1. Suelos halomórficos (salinos y sódicos) o suelos imperfectamente drenados de regiones áridas y depósitos costeros.	Solonchak o salinos Solonetz Soloths o Solods
	2. Suelos hidromórficos de pantanos, marismas, áreas de resúmidero y llanuras.	Gleis húmicos (comprende los Weisenboden), Meadow (prados) Aipino Bog o Pantanosos. Gleis bajos en hùmus. Planosoles.

TABLA 2. (continuación),

Ordenes	Sub-órdenes	Grandes grupos de suelos
		Podzólicos con manto freático. Lateríticos con manto freático. Gleicóclíco.
	3. Suelos calcimórficos.	Pardos forestales (Braunerde), Rendzinas. Calcisoiles.
Suelos Azonales		Litosoles. Regosoles (comprende a renas secas). Aluviales.

En 1960 durante el 7mo. Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo en Wisconsin E.U., fué presentado por técnicos americanos el sistema americano o 7a. aproximación como sistema comprensivo de clasificación de los suelos. Según este sistema, a un pequeño volumen de suelo como entidad básica se le denomina " pedon " (volumen más pequeño que puede reconocerse como suelo individual), y su magnitud es suficiente para el estudio de horizontes e interrelaciones dentro del perfil, a un grupo de " pedons " perteneciendo a una simple clase de categoría inferior (serie de suelos), se le identifica como " individuos suelos " y a un grupo de " pedons " contiguos con variación de características dentro de los límites de una serie es lo que se denomina " polipedon ". En este esquema se usan seis categorías: Orden, Sub-orden, Grupo, Sub-grupo, Familia y Serie de suelos. En la TABLA 3 se presenta la naturaleza de las características diferenciadoras de la 7a aproximación.

2.1.3. Clasificación en México.

En México los Aztecas, Tarascos, Mayas y Otomíes, contaban ya con sistemas de clasificación de suelos, así lo señala Williams (1978), en su investigación sobre los trabajos de los códices Santa María Asunción y Vergara, indica que los Aztecas representaban 45 clases de tierras por medio de Glifos y que se utilizaban con fines administrativos y manejo de suelos.

La moderna ciencia del suelo en México tiene dos componentes, el primero cuando se toma como estrategia para el desarrollo agrícola el impulso a las áreas de riego. En 1926 se crea la Comisión Nacional de Irrigación, dando así inicio a los estudios de suelos, los cuales contienen una memoria técnica y uno o varios mapas agrológicos. Estos últimos correspondían principalmente a una clasificación en series de suelos (taxonómica), y a una clasificación interpretativa en clases agrícolas para fines de riego.

El segundo componente, cuando se impulsa el uso de insumos (fertilizantes, semillas mejoradas, insecticidas, etc.), con la colaboración de la fundación Rockefeller, dando un gran impulso en el campo de la fertilidad.

TABLA 3. NATURALEZA DE LAS CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS DE LAS CATEGORÍAS DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LA 7a. APROXIMACION.

CATEGORÍAS	NATURALEZA DE LAS CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS
ORDEN	Procesos de formación de suelos, indicados por la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico (Mollic, Umbric; Argillic, Natric.....).
SUBORDEN	Homogeneidad genética. Es una subdivisión del orden de acuerdo a la presencia o ausencia de propiedades asociadas con humedad, regímenes de humedad del suelo, material parental y efectos de vegetación.
GRAN GRUPO	Subdivisiones de los sub-órdenes de acuerdo al grado de similitud en el arreglo y expresión de los horizontes con énfasis en la parte superficial, o también por regímenes de temperatura y humedad del suelo; por la presencia o ausencia de características macropedológicas (Plintita, Fragipan, Duripan.....).
SUBGRUPO	Clases que se expresan en el concepto central del gran grupo o transiciones a otros grandes grupos, sub-órdenes o degradaciones.
FAMILIA	Propiedades importantes para el crecimiento de las plantas; clases texturales promedio de todo el perfil; mineralogía dominante y temperatura media anual del suelo a 50 cm. de profundidad.
SERIES	Clases y arreglos de los horizontes morfológicos (A, B, C, R); color, textura, estructura, consistencia y reacción de los horizontes; propiedades químicas y mineralógicas de los horizontes.

González-Gallardo (1941), puntualiza que no existió investigación en este campo, provocando un desarrollo muy peculiar, caracterizado por la copia de metodologías, no siempre adecuadas a nuestro medio.

En los últimos 40 años la cartografía de suelos ha avanzado a nivel mundial, incorporando nuevas técnicas y materiales de trabajo, destacando las fotografías aéreas, de igual manera en clasificación de suelos en donde los cambios en técnicas de laboratorio son evidentes. Estas innovaciones, no fueron incorporadas en México, sino improvisadas, produciéndose en muchos casos recomendaciones con datos faltantes.

En nuestro país se han realizado varios trabajos sobre clasificación taxonómica de suelos a nivel nacional y regional como son:

Dirección de Agrología de la SRH. (1968), Grandes Grupos de Suelos (1er. intento), a la escala 1:5'000,000., según las unidades de suelos de la FAO/UNESCO.

Dirección de Agrología de la SRH. (1972), Grandes Grupos de Suelos (2do. intento), a la escala 1:5'000,000., según las unidades de suelos de la FAO/UNESCO.

Dirección de Agrología de la SARH. (1972), Grandes Grupos de Suelos (3er. intento), a la escala 1:2'000,000., según las unidades de suelos de la FAO/UNESCO.

Las series, tipos y fases de suelos, se emplean principalmente en México, para referirse a las categorías pequeñas de la clasificación taxonómica de suelos, para superficies relativamente pequeñas, que son representadas a escalas de 1:2,000 hasta 1:50,000., utilizándose desde 1926. Estas categorías son la base de los estudios de suelos para proyectos de grande, mediana y pequeña irrigación.

2.2. Clasificación FAO/UNESCO.

En 1961 se inició un proyecto conjunto entre la FAO y la UNESCO con los objetivos siguientes:

- a. Realizar una correlación de unidades de suelos a nivel mundial.
- b. Obtener un inventario del recurso suelo de todo el mundo, através de un conjunto de mapas de suelos con una leyenda común.
- c. Proporcionar una herramienta útil para transferir fácilmente conocimientos sobre uso y manejo de las tierras.

Bramao (1961), coordinó el proyecto, interviniendo pedólogos de varios países y dio por resultado una clasificación de suelos conocido como sistema FAO/UNESCO, el cual en un sentido estricto no es un sistema formal de clasificación.

Se desarrolló un sistema de clasificación parcial para definir las unidades de los mapas de este proyecto y se estableció un sistema de doble categoría, con una clase superior aproximada, pero no equivalente al nivel de grupo de E.U.A., y algunos otros sistemas, la categoría más baja se compone de suelos con horizontes especiales o características notables.

Para definir adecuadamente las clases, fué necesario ponerse de acuerdo respecto de un conjunto de horizontes de diagnóstico, algunos se obtuvieron a partir de criterios de horizontes de diagnóstico del sistema de clasificación de suelos de E.U.A., a parte de otros sistemas. La nomenclatura se tomó en parte de los nombres "clásicos" de suelos, derivados de la terminología original de los tipos de suelos soviéticos, más unos cuantos desarrollados para este fin (Luvisoles y Acrisoles). En la TABLA 4 se presentan las unidades de suelos para este mapa mundial de suelos de la FAO/UNESCO tal como existía en 1980, la cual es mencionada por Ortíz y Ortíz (1987).

TABLA 4. CLAVE SIMPLIFICADA DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE SUELOS DEL MUNDO, SISTEMA FAO/UNESCO.

<u>Suelos Orgánicos.</u>	HISTOSOLES	(O)
<u>Suelos Minerales.</u>		
- Con roca dura y coherente dentro de los 10 cm., 30 % o más de arcilla, grietas, cutanes/gilgai.	LITOSOLES	(I)
- Depósitos aluviales resistentes.	VERTISOLES	(V)
- Salinidad alta.	FLUVISOLES	(J)
- Propiedades hidromórficas dentro de los 50 cm.	SOLONCHAKS	(Z)
- En materiales volcánicos.	GLEYSOLES	(G)
- Con horizonte A ochrítico.	ANDOSOLES	(T)
- Con horizonte A mollico con materiales calcáreos.	REGOSOLES	(R)
- Con horizonte B spódico.	RENDZINAS	(E)
- Con horizonte B oxíco.	PODZOLES	(P)
- Con horizonte E álbito, sobre un horizonte lentamente permeable, propiedades hidromórficas en E.	FERRALSOLES	(F)
- Con horizonte B nátrico.	PLANOSOLES	(W)
- Con horizonte A mollico, croma en humedo mayor de 2, horizonte cálcico/horizonte gípsico/caliza pulverulenta.	SOLONETZ	(S)
- Con horizonte A mollico.	CASTANOEZEMS	(K)
- Con un débil horizonte A ochrítico, régimen de humedad árido.	PHAEZEMS	(H)
- Horizonte B argílico profundo.	YERMOZEMS	(Y)
- Con horizonte B argílico, saturación de bases menor al 10% en algunas partes del B dentro de los 125 cm.	NITOSOLES	(N)
- Con horizonte B argílico.	ACRISOLES	(A)
- Con horizonte B cámbico o A úmbrico de más de 25 cm., de espesor.	LUVISOLES	(L)
	CAMBISOLES	(B)

2.3. Sistemas de clasificación empleados en México.

Los principales sistemas de clasificación que se han empleado en México son los siguientes:

1. Fines de riego en 6 clases del Bureau of Reclamation del Departamento del Interior de los E.U., este sistema es el más difundido en México y se basa en aspectos físicos y económicos para determinar el grado de aptitud de las tierras para establecer una agricultura de riego permanente. Ha sido empleado desde 1926 por la Comisión Nacional de Irrigación, S.R.H. y la S.A.R.H.

2. Capacidad de uso de las tierras en 8 clases, del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los E.U. Se basa en los factores físicos para determinar el potencial de las tierras, las limitaciones para su uso y los problemas de manejo de los cultivos agrícolas, pastos, praderas, bosques y vida silvestre.

3. Esquema de evaluación de tierras de la FAO (1978), siendo éste el más reciente y se ha empleado en pocos estudios. Tiene como base los factores físicos, sociales y económicos para determinar el potencial de las tierras para uno o varios usos posibles.

2.4. Uso actual de la tierra.

En este plano se delimitan las superficies con cultivos anuales, las áreas incultas, las de bosque, las de pastizales, etc., y se insertan inclusive las que no tienen ninguna utilización económica.

En México este tipo de planos se han manejado a manera de un complemento informativo, dentro de los estudios agrológicos de diferentes categorías, dichos planos se han realizado en la S.R.H. y S.A.R.H. a escalas no mayores de 1:5,000 y 1:2,000.

Ortiz (1987), señala que la delimitación de tales superficies se deben hacer al mismo tiempo que se hace el mapeo de suelos con cualquier fin específico, utilizando un lápiz de diferente color del que se usa para marcar otros linderos. Es conveniente disponer de fotografías aéreas para facilitar la delimitación. A cada grupo de suelos según su utilización se le asigna un color, así se le diferencia en el mapa que se hace a la misma escala del de suelos.

La información de estos planos se considera útil para definir si se está haciendo un uso adecuado del suelo o si hay necesidad de adoptar nuevas normas dentro de lo que se denomina uso potencial.

2.5. Clasificación por capacidad de uso.

Este es un sistema estándar de clasificación de tierras según su aptitud productiva y hace uso de todas las características del terreno que pueden tener acción significativa.

En esta clasificación se muestra la aptitud relativa de los suelos para los cultivos, el pastoreo u otros propósitos, basándose en las necesidades y limitaciones de los suelos, el peligro de dañarlos y su respuesta al manejo. Se agrupan en clase, sub-clase y unidad, el agrupamiento más alto es la clase, existiendo 8 y se expresan en números romanos. Todos los suelos en una clase tienen limitaciones y problemas de manejo casi de la misma categoría, pero pueden ser de diferente grado, la sub-clase se usa para indicar el género predominante de limitaciones dentro de una clase, la unidad es el nivel inferior y está formado por los suelos que necesitan casi la misma categoría de manejo, adaptabilidad y productividad, Ortiz (1987).

2.5.1. Las ocho clases de capacidad de uso.

Las limitaciones que restringen el uso de un suelo son las gúfas principales para establecer las clases. Los suelos de clase I, no tienen limita

ciones, los de clase VIII, tienen tan severas limitaciones que son de muy escaso uso. Las primeras cuatro clases son adecuadas para cultivos y las otras cuatro no.

A continuación se enlistan las 8 clases con sus respectivas limitaciones que restringen su uso:

Clase I; suelos con pocas limitaciones que restringen su uso, estos suelos son:

- casi planos, sin peligro de erosión.
- profundos, generalmente bien drenados, fácilmente cultivables.
- bien adaptados para retener la humedad, bien abastecidos de nutrientes o de alta respuesta a los fertilizantes.
- no sujetos al daño de inundaciones.
- productivos y adaptados a cultivos intensivos.

Clase II; suelos con algunas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren prácticas moderadas de conservación, estos suelos tienen como limitantes:

- pendiente moderada, susceptibles a erosión eólica moderada o la causada por el agua.
- profundidad del suelo algo desfavorable, así como prácticas de laboreo.
- salinidad o alcalinidad ligera o moderada.
- inundaciones perjudiciales ocasionales.
- humedecimiento que pueda corregirse por el drenaje.
- ligeras limitaciones climáticas.

Clase III; suelos con severas limitaciones que reducen la selección de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas a la vez, estos suelos tienen como limitantes:

- pendientes moderadamente fuertes con alta susceptibilidad a la erosión.
- inundaciones frecuentes que causan daño a los cultivos.
- permeabilidad deficiente del subsuelo.
- persistencia de humedad aún después de haber drenado.
- suelos superficiales de espesor reducido.
- baja capacidad de retención de humedad.
- baja fertilidad no fácilmente corregible.
- salinidad o alcalinidad moderada.

Clase IV; suelos con muy severas limitaciones que restringen la elección de plantas y que requieren muy cuidadoso manejo o ambas cosas, las limitaciones de esta clase ya sea simple o combinada son:

- pendientes acentuadas con severa susceptibilidad a la erosión.
- severos efectos de erosión en el pasado.
- suelos someros y de baja capacidad de retención de humedad.
- inundaciones frecuentes con daños severos a los cultivos.
- humedad excesiva, severa salinidad o alcalinidad.
- clima moderadamente adverso.

Clase V; poco o ningún peligro de erosión, pero tienen otras limitaciones que son poco prácticas de sobrepasar y que hacen a los suelos inadaptables para el cultivo, sus limitantes son:

- bajos sujetos a inundaciones frecuentes.
- una estación corta de desarrollo que impide una producción normal.
- suelos pedregosos o rocosos.
- áreas en donde se estanca el agua y donde el drenaje no es factible.

Clase VI; suelos con severas limitaciones que los hacen impropios para el cultivo, limitaciones que no pueden ser corregidas:

- pendientes fuertes, peligro de severa erosión, efectos de erosión en el pasado
- pedregosidad, zona de enraizamiento muy delgada.
- excesiva humedad o terrenos inundados.
- salinidad o alcalinidad, clima muy inadecuado.

Clase VII; suelos con muy severas limitaciones que los hacen inadecuados para el cultivo, las limitaciones más severas son:

- pendientes fuertes, erosión, suelos delgados.
- piedras, suelo húmedo, sales, álcalis y clima desfavorable.

Clase VIII; suelos con limitaciones que impiden su uso para la producción comercial de los cultivos. Tales usos como preservación de la vida silvestre, protección de cuencas y fines de recreación son posibles. Sus principales limitaciones son:

- erosión, pedregosidad, suelo mojado, baja capacidad de retención de humedad.
- salinidad o alcalinidad, clima desfavorable.
- terrenos malos, playas arenosas, áreas deslavadas, sitios de minas de rocas y otros factores que impiden el laboreo.

2.5.2. Supuestos de la clasificación de capacidad de uso.

Ortiz (1987), señala que la clasificación de capacidad de uso está basada en varios supuestos fundamentales, siendo los más difíciles de aceptar para las grandes áreas agrícolas de México son:

1. La clasificación parte del supuesto que existe una tecnología agrícola de capital ilimitado, altamente mecanizado, comercial y extensiva.
2. La clasificación considera que no hay para la venta de los productos, tales como distancias a los mercados y calidad de las comunicaciones.

3. La clasificación considera que no hay limitaciones de organización social, tales como el tamaño de la unidad de producción o tenencia de la tierra.

3, MATERIALES Y METODOS,

3.1. Descripción general del área,

Para llevar a cabo la descripción del área, se dispuso de las cartas topográficas, geológicas, uso del suelo, edafológicas, etc., Esc: 1:50,000 (F13D64-67 y P13D74-77), publicadas por DETENAL (1977), así mismo, se recopiló toda la información de estudios socioeconómicos realizados por la Comisión Nacional del Agua (1990). Así como también se consultó la síntesis geográfica de Jalisco y anexos cartográficos (1981).

3.1.1. Localización geográfica y superficie.

Se tomó como límite el parte aguas de la cuenca del Rfo Santiago, desde la ciudad de Ocotlán hasta la población de Puente Grande, quedando incluidos total o parcialmente los municipios de: Ocotlán, Poncitlán, Zapotlán del Rey, Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, El Salto, Juanacatlán, Jocotepec, Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá y Zapotlanejo, todos localizados en la parte central del estado de Jalisco, en las coordenadas geográficas:

Latitud Norte: 20°18'16" y 20°40'22"

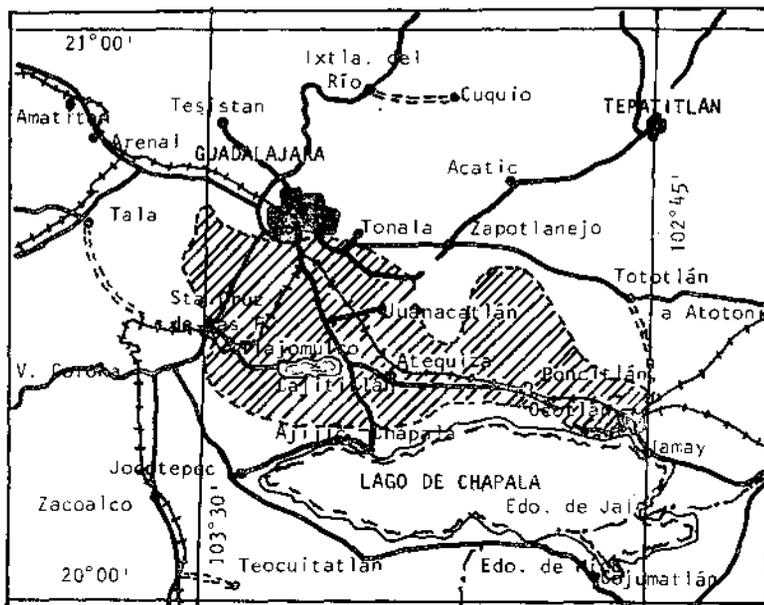
Longitud Oeste: 102°44'16" y 103°32' 00"

Siendo la superficie estudiada de 167,832.24 h., y teniendo como centro poblacional más cercano e importante a la zona metropolitana de Guadalajara. En la FIGURA 1 se presenta el croquis de localización.

3.1.2. Población total y económicamente activa.

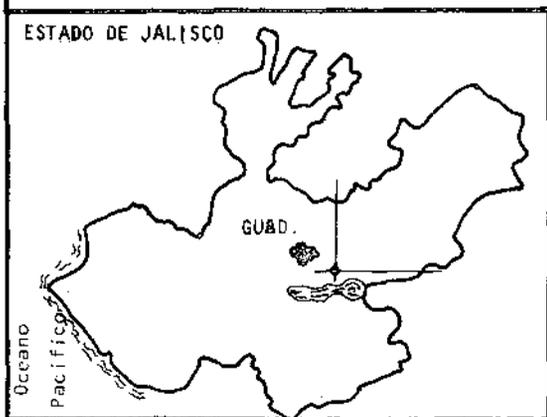
Dentro de la zona de estudio se encuentran incluidos 12 municipios en forma total o parcial, involucrando a 92 localidades. Actualmente su población es de 864,222 habitantes. La población urbana (2500 habitantes o más), la componen 708,622 habitantes, mientras que la rural cuenta con 155,600 habitantes. El incremento poblacional en las últimas décadas (1970-1990), ha

FIGURA 1. CROQUIS DE LOCALIZACION



ESCALA 1: 1 000 000

ZONA DE ESTUDIO



sido de 60%, con una tasa de crecimiento anual de 2.46%. En la TABLA 5 se muestra el crecimiento demográfico.

TABLA 5. CRECIMIENTO DEMOGRAFICO.

Años	Población		Incremento		Tasa de crecimiento anual en %
	Total	Absoluto	Relativo		
1970	344 956				
1980	509 566	164 610	47.71		2.94
1990.	864 222	354 656	69.59		1.98

Respecto a la población económicamente activa, se cuenta con 385,302 habitantes que representan el 43.9% de la población total, la cual se distribuye en diferentes sectores de producción, la económicamente inactiva está representada por 478,920 habitantes que son el 56.1% del total, los cuales no realizan actividades productivas ya que en su mayoría son estudiantes, personas que se dedican a los quehaceres domésticos e incapacitados para trabajar. En la TABLA 6 se especifica la población activa por rama a nivel municipal. Los datos se obtuvieron de los censos poblacionales de 1970, 1980 y 1990.

TABLA 6. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

Municipios.	Población		P.E.A.			P.E.I.
	Total		Activ. Prim.	Activ. Sec.	Activ. Terc.	
Chapala	35 578	14 942	2 750	4 900	7 292	20 636
El Salto	38 281	16 996	3 127	5 575	8 294	21 285
Ixt. de los M.	16 674	7 186	1 322	2 357	3 507	9 488
Jocotepec	30 298	12 247	2 254	4 017	5 976	18 681
Juanacatlán	10 068	3 976	731	1 304	1 941	6 092
Ocotlán	69 646	28 276	5 202	9 274	13 800	41 370
Poncitlán	32 259	12 710	2 338	4 168	6 204	19 549
Tlaquepaque	339 649	157 597	28 997	51 691	76 909	182 052
Tonalá	168 555	78 546	14 452	25 763	38 331	90 009
Tlajomulco	68 428	30 450	5 602	9 987	14 861	37 978
Zapotlanejo	39 904	17 117	3 149	5 614	8 354	22 785
Zapotlán del Rey.	14 254	5 259	976	1 724	2 559	8 995
T O T A L :	864 222	385 302	70 890	126 373	188 039	478 920

3.1.3. Niveles de bienestar social.

Los servicios en el sector salud son proporcionados por varios organismos que son: Centros de Salud, I.M.S.S., I.S.S.S.T.E., Cruz Roja, así como Centros de Salud Rural "C", por parte del sector salud. La atención médica que brindan es: primeros auxilios, medicina familiar, campañas de vacunación, planificación familiar, etc., contando algunas cabeceras municipales con Centros Hospitalarios de zona (Ocotlán, Chapala y Poncitlán).

En el renglón de la educación existen un gran número de escuelas que proporcionan una educación satisfactoria. Los municipios de Chapala y Ocotlán cuentan hasta nivel de preparatoria, existiendo en el resto de los municipios hasta el nivel de secundaria.

Se cuenta con agua potable y alcantarillado en todas las cabeceras municipales, utilizando para ello, pozos profundos, etc., de donde a su vez se abastece a todas las poblaciones, las áreas rurales no cuentan con alcantarillado, la energía eléctrica está dotada por la C.F.E., a través de las sub-estaciones que se encuentran en las cabeceras municipales.

3.1.4. Vías y medios de comunicación.

Dentro de las vías de comunicación se encuentran varias carreteras, las cuales parten de la capital del estado, Guadalajara. En primer término se encuentra la carretera estatal No. 44 Guadalajara-Chapala, de la cual en el entronque con Santa Rosa se desprende la estatal No 11, que se comunica a La Barca, Jal., así mismo, se encuentra la carretera federal No. 90 Guadalajara-La Piedad y la carretera de cuota Guadalajara-Manzanillo. De todas estas vías se desprenden numerosos caminos de terracería y brecha que conducen a los diferentes sitios que integran la zona, de los cuales algunos son intransitables en época de lluvias.

Otro medio de comunicación importante, por los volúmenes de carga y pasajeros que son transportados por éste, es el F.F.C.C. México-Guadalajara

y Guadalajara-Manzanillo, Así mismo, se localiza sobre la carretera Guadalajara-Chapala, el Aeropuerto Internacional de Guadalajara " Miguel Hidalgo " el que brinda servicio nacional e internacional.

Los medios de comunicación con que se cuenta son: Teléfono en las 12 cabeceras municipales, brindando un servicio particular, nacional e internacional. Se cuenta con Telégrafos y Correos con servicios nacionales e internacionales. El traslado de los usuarios a la ciudad de Guadalajara como de ésta a los diversos municipios y localidades, les es proporcionado por varias líneas de autotransporte, cuyas salidas promedio son de 30 minutos.

3.1.5. Tenencia de la tierra.

En la mayoría de los municipios, tienen lugar las dos principales formas de tenencia que se dan en el país; como son la ejidal y la pequeña propiedad, predominando la primera, lo que implica que un mayor número de familias tienen en usufructo dicho recurso. Por otra parte, se tiene que no todos los ejidos que están incluidos, cuentan con resolución definitiva; más es pertinente señalar, que no existen conflictos derivados de la distribución de la tenencia de la tierra. En la TABLA 7 se presenta la distribución de la tierra por municipios.

TABLA 7. FORMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA

Municipios,	Ejidal	Pequeña Propiedad
Chapala	11 503	7 957
El Salto	3 888	5 612
Ixtlahuacán de los M.	10 579	5 576
Jocotepec	34 776	54 539
Juanacatlán	8 859	3 406
Ocotlán	14 506	10 056
Poncitlán	22 165	17 086
Tlaquepaque	13 482	2 618
Tlajomulco	40 228	26 329

TABLA 7 (continuación).

Municipios.	Ejidal.	Pequeña Propiedad
Tonalá	7 132	9 518
Zapotlán del Rey.	24 731	12 149
Zapotlanejo	7 810	56 492

3.2. Clima.

Para llevar a cabo la descripción climática, se utilizaron los sistemas de clasificación de Köpen modificado por García (1981), así como el segundo sistema de clasificación de Thornthwaite.

El sistema de Köpen nos proporciona una clasificación más general y es muy útil dada la extensión de la zona de estudio. Para tal análisis se consultó la carta estatal de climas de Jalisco, publicada por SPP. (1981).

El segundo sistema de clasificación de Thornthwaite nos da una clasificación más particular de la región, al utilizar los datos de las estaciones climatológicas instaladas a lo largo de la cuenca del Río Santiago, así como, de estaciones aledañas, utilizadas como apoyo.

3.2.1. Clasificación de Köpen.

De acuerdo a la clasificación climática de Köpen, modificado por García (1981), el área de estudio se encuentra dominada por dos subtipos climáticos:

El primero un (A)c(Wo)(W), que pertenece al grupo de climas templados C, subgrupo de clima semicálido (A)C, con temperatura media anual mayor de 18°C., todo el mes más frío con temperaturas entre -3° y 18°C., tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo uno de menor humedad (precipitación del mes más seco de 40 mm.), con un % de lluvia invernal menor de 5. Este tipo climático abarca la franja sur del estudio, incluyendo las pla

nicias que se ubican en las márgenes del Rfo Santiago y las sierras situadas al norte de la Laguna de Chapala.

El segundo subtipo de clima, es el $(A)C(W_1)(W)$, el cual se diferencia del anterior en que éste es uno de los subtipos de humedad media de los semicálidos subhúmedos, con un % de lluvia menor de 5. Este clima predomina en la parte norte de la zona de estudio, incluyendo los valles de Toluquilla, El Salto, Juanacatlán y Zapotlanejo.

3.2.2. Clasificación de Thornthwaite.

Se definió el clima utilizando el segundo sistema de clasificación de Thornthwaite (1982). Para el análisis de los parámetros climatológicos, así como determinar la clasificación del clima, se tomaron los datos de las estaciones; Guadalajara, Jocotepec, El Salto, Poncitlán y Huerta Vieja, controladas por la C.N.A., éstas se ubican a lo largo de la cuenca del Rfo Santiago, que tiene una superficie de 1678.32 km^2 . Por medio del polígono de Thissen se determinó el área de influencia de cada una de las estaciones, dicho polígono consiste en ubicar en el plano las estaciones a utilizar y por medio de líneas de unión entre cada estación, se forman triángulos a los cuales se le saca mitad a cada uno de sus lados, y a partir de éstas mitades se trazan líneas rectas tomando como base cada lado, que al unirse se determina el área de influencia. En la TABLA 8 se muestra el área de influencia de cada estación y en la FIGURA 2 se muestra el polígono de Thissen.

TABLA 8. AREA DE INFLUENCIA DE LAS ESTACIONES	
Estación	Area en Km^2
Guadalajara	290.039
Jocotepec	139.414
El Salto	274.414
Poncitlán	497.539
Huerta Vieja	476.914
T O T A L :	1678.320

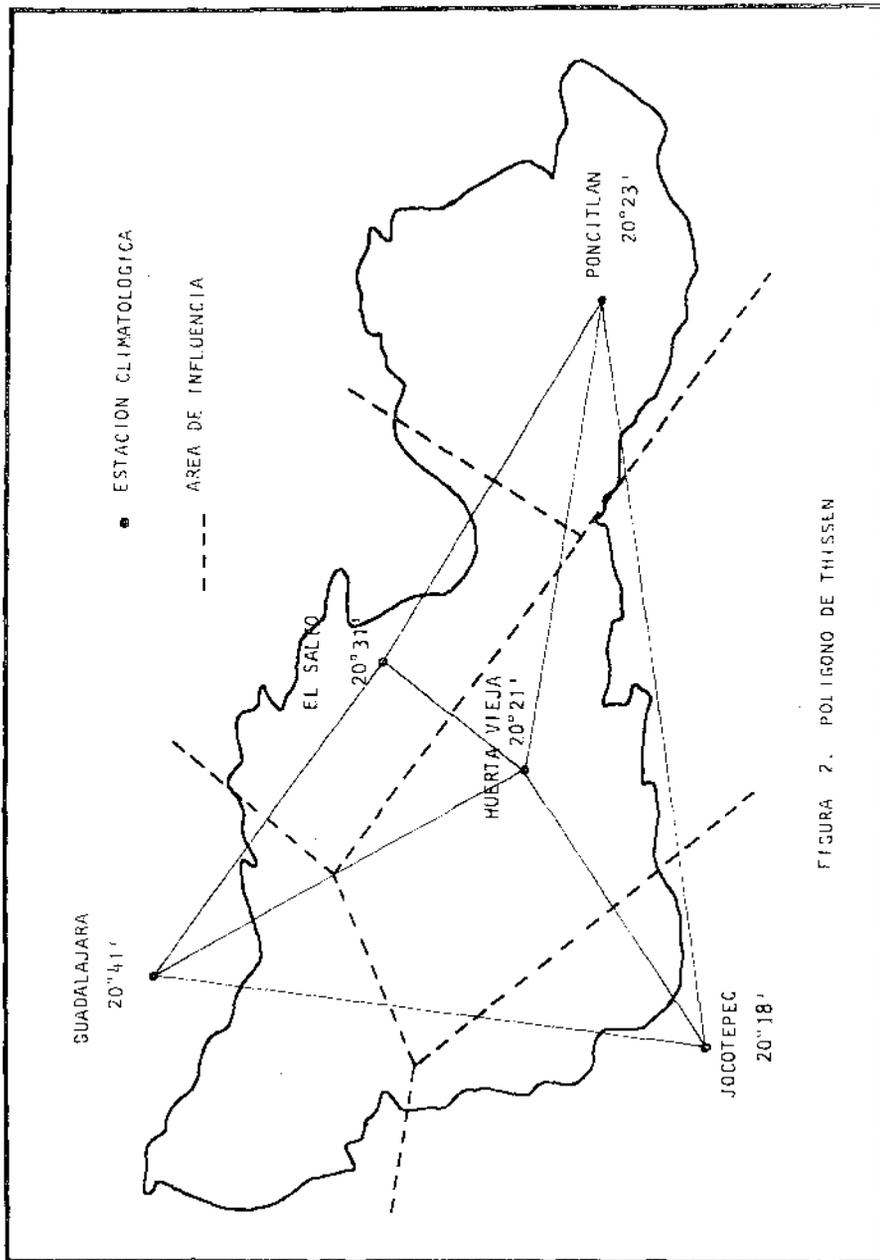


FIGURA 2. POLIGONO DE THISSEN

A continuación se describe cada una de las estaciones climatológicas así como el análisis de los elementos del clima y su clasificación.

3.2.2.1. Estación Guadalajara.

Está ubicada en la ciudad de Guadalajara, en las coordenadas geográficas: Latitud Norte $20^{\circ}43'$, Longitud Oeste $102^{\circ}21'$, a una altitud de 1583 m. s.n.m., con un periodo de observación de 36 años (1954-1990), con una área de influencia de $290,039 \text{ km}^2$.

Su precipitación media anual es de 998.9 mm., con un periodo húmedo que abarca los meses de Junio-Octubre con 908.4 mm., y el seco en los meses de Noviembre-Mayo, en los cuales llueve solamente 90.5 mm.

Registra una temperatura media anual de 20.8°C ., una mínima de 10.0°C y una máxima anual de 30.8°C .

Es irregular la distribución de la evaporación durante el año, ya que en los meses de Marzo-Junio alcanza valores de 900.6 mm., lo cual equivale al 47.72% de la evaporación anual que es de 1969.7 mm., lo que es muy significativo, ya que en tan solo cuatro meses alcanza el 50.0% del total evaporado.

Esporádicamente se presentan heladas, no representado peligro alguno para los cultivos.

En cuanto al granizo éste tiene una manifestación de 3.0 días al año sin ser peligro latente.

Se establece de acuerdo al segundo sistema de Thornthwaite la fórmula del clima siguiente; $B_1W_2B_3a^1$, la cual tiene una interpretación de; ligeramente húmedo, gran deficiencia de agua invernal, templado-cálido, con baja concentración de calor en el verano.

En la TABLA 9 se presenta el cálculo del clima y en la FIGURA 3 el climograma de la estación Guadalajara.

3.2.2.2. Estación Jocotepec.

Se encuentra localizada en la población de Jocotepec, Jal., en las coordenadas geográficas: Latitud Norte 20°18', Longitud Oeste 103°26', con una altitud de 1537 m.s.n.m., y un periodo de observación de 45 años (1945-1990), teniendo un área de influencia de 139.414 km².

La precipitación media anual es de 701.6 mm., durante los meses de Junio-Octubre se precipitan 627,5 mm., que equivalen a un 89.43% del total precipitado, los 74.1 mm., restantes se distribuyen a lo largo de Noviembre-Mayo.

Tiene una temperatura media anual de 19.0°C., siendo la máxima anual de 29.3°C. y la mínima de 8.6°C.

La evaporación no fué posible cuantificarla, debido a que, en infinidad de ocasiones se interrumpió la toma de lecturas, no existiendo un registro secuencial.

En cuanto a heladas y granizo, no tienen significancia alguna ya que el análisis de los datos marcan un promedio de 1.0 días al año, no representando peligro para los cultivos.

Se llevó a cabo la clasificación del clima con el sistema de Thornthwaite, quedando establecida la fórmula; C₁S₁B₃a', interpretándose como: semiseco, moderada demasía de agua estival, templado-cálido, con baja concentración de calor en el verano.

En la TABLA 10 se presenta el cálculo del clima y en la FIGURA 4 el climograma para esta estación.

 TABLA 9. CALCULO DEL CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

No.	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
1	TE(GC)	16.84	18.05	20.41	22.70	24.39	23.87	22.08	22.04	22.00	21.07	19.22	17.38	20.84	
2	PR(CM)	1.44	0.68	0.52	0.69	2.64	19.42	27.73	22.54	15.50	6.05	1.70	1.38	99.89	
3	IC	6.29	6.98	8.41	9.88	11.02	10.66	9.47	9.45	9.42	8.83	7.68	6.59	104.69	
4	EV(CM)	4.77	5.59	7.42	9.47	11.17	10.63	8.89	8.85	8.82	7.98	6.46	5.13		
5	FC	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.94		
6	EP(CM)	4.52	5.02	7.64	9.97	12.63	11.81	10.16	9.77	9.00	7.97	6.01	4.82	99.33	
7	MH(CM)	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	7.61	2.39	0.00	0.00	-1.92	-4.31	-3.44		
8	HA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.61	10.00	10.00	10.00	8.08	3.77	0.33		
9	DA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.78	12.77	6.50	0.00	0.00	0.00	34.05	
10	DE(CM)	2.75	4.34	7.12	9.28	9.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.49	
11	ER(CM)	1.77	0.68	0.52	0.69	2.64	0.00	10.16	9.77	9.00	7.97	6.01	4.82		
12	IH=	34.27919							14 IP= 14.05014						
13	IA=	33.71507							15 CT= 34.64514						

Fórmula del clima: $B_1 W_2 B_3 a^1$

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	ESTACION GUADALAJARA
CATEGORIA DE HUMEDAD	B_1	LIGERAMENTE HUMEDO	LAT. N. 20°41'
REGIMEN DE HUMEDAD	W_2	GRAN DEFICIENCIA DE AGUA INVERNAL	
CATEGORIA DE TEMPERATURA	B_3	TEMPERADO-CALIDO	PER. DE OBS. 1954-1990
REGIMEN DE TEMPERATURA	a^1	CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO	

TE: Temperatura media mensual en cm.

PR: Precipitación mensual en cm.

IC: Índice de calor mensual.

EV: Evapotranspiración potencial mensual sin corregir.

FC: factor de corrección por latitud.

EP: Evapotranspiración potencial en cm.

MH: Movimiento de humedad en el suelo en cm.

HA: Humedad almacenada en el suelo en cm.

DA: Demacia de agua.

DE: Deficiencia de agua en cm.

ER: Evapotranspiración real en cm.

IH: Índice de humedad en %.

IA: Índice de aridez en %.

IP: Índice pluviál en %.

CT: Concentración térmica en %.

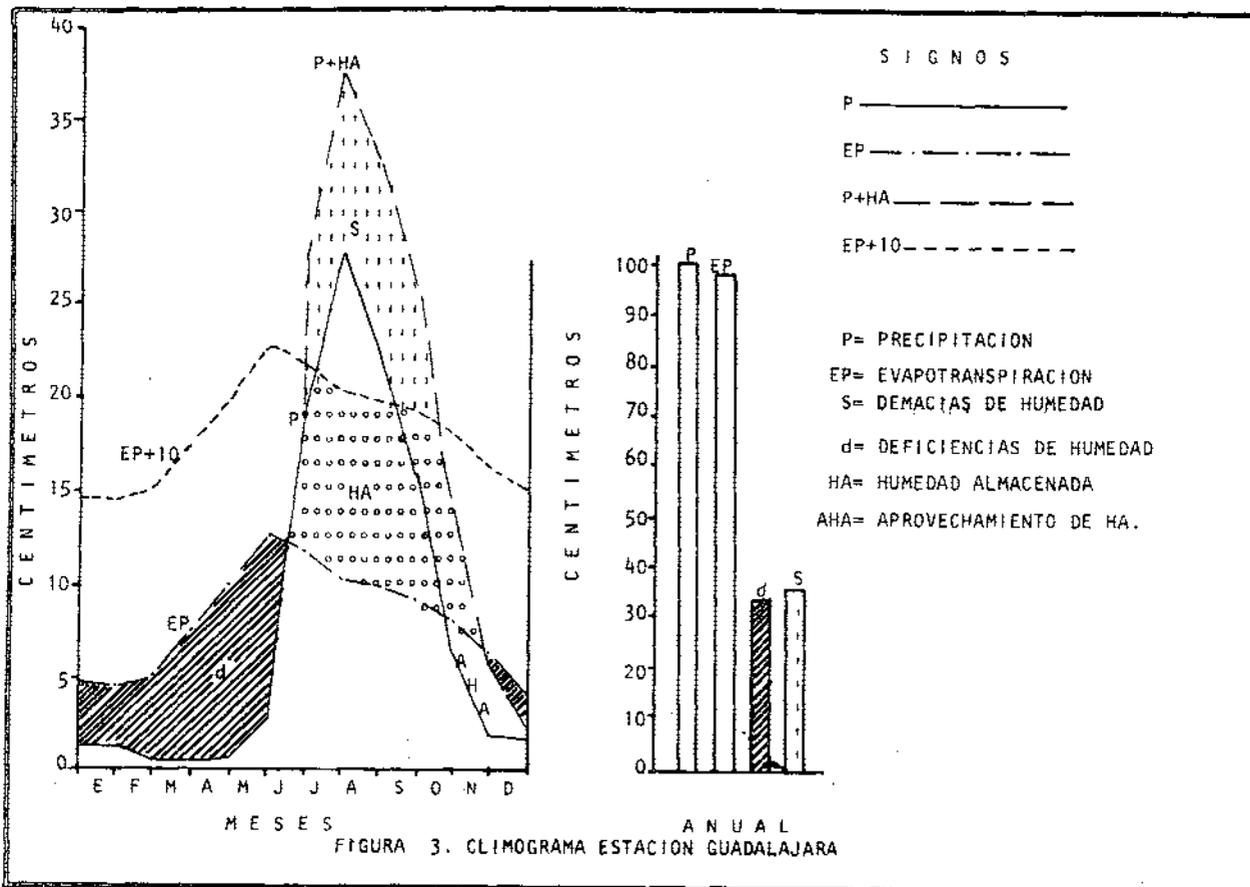


FIGURA 3. CLIMOGRAMA ESTACION GUADALAJARA

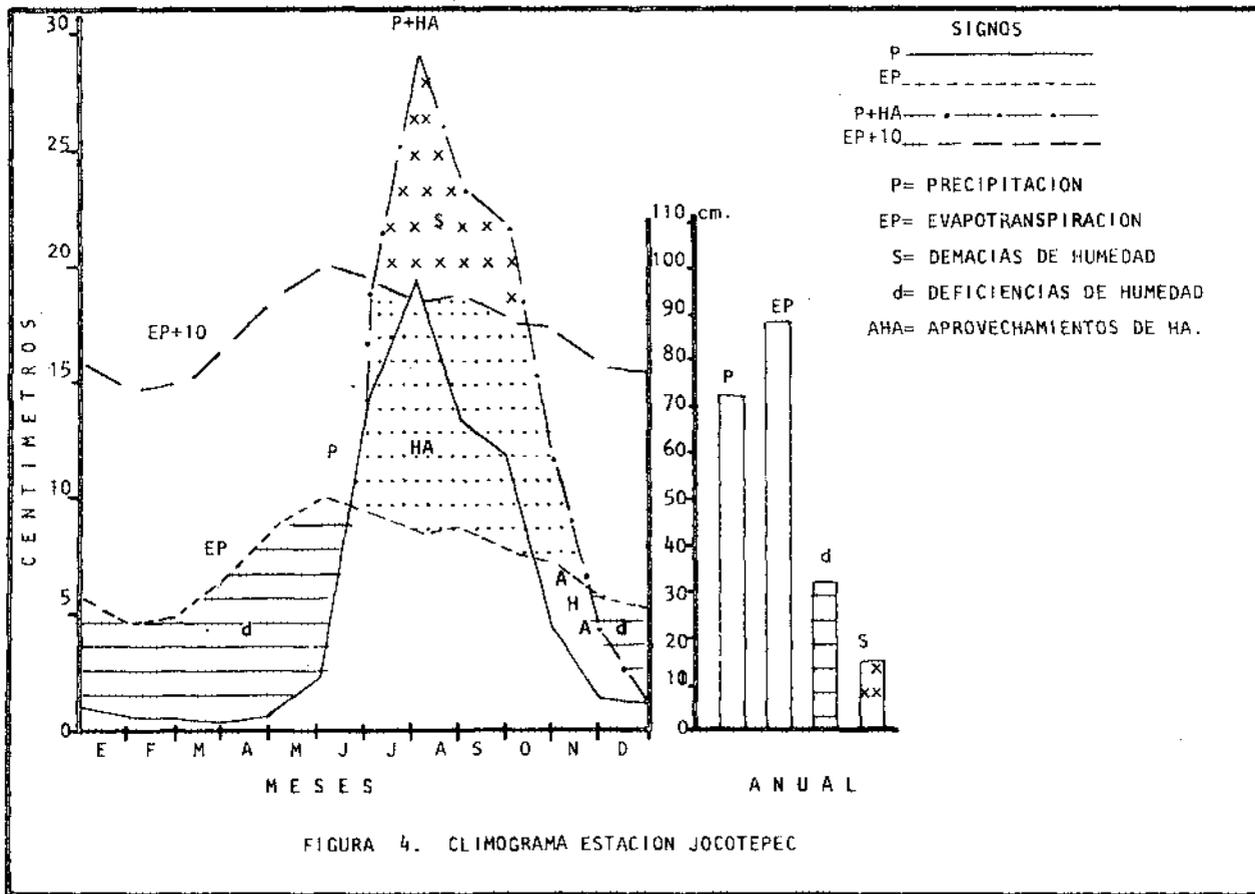
TABLA 10. CALCULO DEL CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAIT

No.	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
1	TE(GC)	16.10	16.90	18.20	20.80	21.60	21.10	19.70	20.20	19.90	19.40	18.00	17.10	19.08	
2	PR(CM)	0.69	0.62	0.45	0.78	2.35	14.13	19.24	13.28	11.75	4.35	1.46	1.06	70.16	
3	IC	5.87	6.32	7.07	8.66	9.16	8.85	7.97	8.28	8.10	7.79	6.95	6.43	91.46	
4	EV(CM)	4.97	5.47	6.35	8.29	8.95	8.54	7.44	7.82	7.59	7.21	6.21	5.60		
5	FC	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.94		
6	EP(CM)	4.71	4.91	6.54	8.73	10.12	9.48	8.51	8.64	7.75	7.20	5.77	5.26	87.62	
7	MH(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	5.35	0.00	0.00	-2.85	-4.31	2.83		
8	HA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	10.00	10.00	10.00	7.15	2.83	0.00		
9	DA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	4.64	4.00	0.00	0.00	0.00	14.03	
10	DE(CM)	4.02	4.29	6.09	7.95	7.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	31.48	
11	ER(CM)	0.69	0.62	0.45	0.78	2.35	0.00	8.51	8.64	7.75	7.20	5.77	3.89		
12	IH=	16.00942							14 IP= -5.551041						
13	IA=	35.9341							15 CT= 32.33379						

Fórmula del clima: $C_1 S^1 B_3 a^1$

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	ESTACION JOCOTEPEC
CATEGORIA DE HUMEDAD	C_1	SEMISECO	LAT. N. 20°18'
REGIMEN DE HUMEDAD	S^1	MODERADA DEMASIA DE AGUA ESTIVAL.	
CATEGORIA DE TEMPERATURA	B_3	TEMPLADO-CALIDO	PER. DE OBS. 1945-1990
REGIMEN DE TEMPERATURA	a^1	CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO	

- TE: Temperatura media anual en cm. DA: Demacia de agua.
 PR: Precipitación mensual en cm. DE: Deficiencia de agua en cm.
 IC: Índice de calor mensual. ER: Evapotranspiración real en cm.
 EV: Evapotranspiración potencial mensual sin corregir. IH: Índice de humedad en %.
 FC: Factor de corrección por latitud. IA: Índice de aridez en %.
 EP: Evapotranspiración potencial en cm. IP: Índice pluviométrico en %.
 MH: Movimiento de humedad en el suelo en cm. CT: Concentración térmica en %.
 HA: Humedad almacenada en el suelo en cm.



3.2.2.3. Estación El Salto.

Su localización es en la población de El Salto, Jal., en las coordenadas geográficas; Latitud Norte $20^{\circ}31'$, Longitud Oeste $103^{\circ}09'$, altitud de 1508 m.s.n.m., con un periodo de observación de 48 años (1943-1990), con 274.414 km^2 , de área de influencia.

En cuanto a la precipitación, se registra una media anual de 871.6 mm la cual se distribuye en dos periodos bien definidos, el primero que abarca de Junio-Octubre con una precipitación de 790.8 mm., el periodo seco en los meses restantes con tan solo 80.8 mm.

La temperatura media anual es de 19.7°C ., la mínima es de 8.8°C ., y la máxima de 28.1°C .. El fenómeno de evaporación no fué cuantificado debido a que la estación carece de datos.

El periodo de heladas con una probabilidad de ocurrencia del 10% se inicia el 10 de Noviembre y termina el 3 de Marzo (fecha en que ocurre la primera y última helada respectivamente).

El granizo se presenta en un promedio de 3.2 días al año, no teniendo significancia alguna para el desarrollo de los cultivos.

Se estableció para dicha zona con el sistema de Thornthwaite la fórmula del clima: $B_1WB_3a^1$, interpretándose como: ligeramente húmedo, moderada deficiencia de agua invernal, templado-cálido, con baja concentración de calor en el verano.

En la TABLA 11 y en la FIGURA 5 se presentan el cálculo del clima y el climograma respectivamente para esta estación.

3.2.2.4. Estación Poncitlán.

Esta se encuentra localizada en Poncitlán, Jal., con un periodo de ob

TABLA 11. CALCULO DEL CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITTE

No.	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
1	TE(GC)	15.02	16.66	18.32	21.31	23.10	23.36	21.68	21.46	21.10	20.29	17.66	16.27	19.73	
2	PR(CM)	1.36	0.45	0.31	0.64	2.81	16.17	25.18	19.98	12.98	4.77	1.53	0.98	87.16	
3	IC	5.29	6.19	7.44	8.98	10.15	10.32	9.22	9.08	8.85	8.34	6.76	5.97	96.55	
4	EV(CM)	4.07	5.06	6.55	8.51	10.09	10.33	8.83	8.64	8.34	7.68	5.73	4.82		
5	FC	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.94		
6	EP(CM)	3.85	4.54	6.74	8.96	11.42	11.49	10.10	9.54	8.51	7.66	5.32	4.52	92.66	
7	MH(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	5.32	0.00	0.00	-2.89	-3.79	3.32		
8	HA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	10.00	10.00	10.00	7.11	3.32	0.00		
9	DA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.76	10.44	4.47	0.00	0.00	0.00	24.67	
10	DE(CM)	2.49	4.09	6.43	8.32	8.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	30.17	
11	ER(CM)	1.36	0.45	0.31	0.64	2.81	0.00	10.10	9.54	8.51	7.66	5.32	4.30		
12	IH=	26.62441							14 IP= 7.086964						
13	IA=	32.56241							15 CT= 35.61814						

Fórmula del clima: $B_1 w B_3 a'$

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	ESTACION EL SALTO
CATEGORIA DE HUMEDAD	B_1	LIGERAMENTE HUMEDO	LAT. N. 20°31'
REGIMEN DE HUMEDAD	w	MODERADA DEFICIENCIA DE AGUA INVERNAL	
CATEGORIA DE TEMPERATURA	B_3	TEMPLADO-CALIDO	PER. DE OBS. 1942-1990
REGIMEN DE TEMPERATURA	a'	CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO	

TE: Temperatura media mensual en cm.

PR: Precipitación mensual en cm.

IC: Indice de calor mensual.

EV: Evapotranspiración potencial mensual sin corregir.

FC: Factor de corrección por latitud.

EP: Evapotranspiración potencial en cm.

MH: Movimiento de humedad en el suelo en cm.

HA: Humedad almacenada en el suelo en cm.

DA: Demacia de agua.

DE: Deficiencia de agua en cm.

ER: Evapotranspiración real en cm.

IH: Indice de humedad en %.

IA: Indice de aridez en %.

IP: Indice pluvial en %.

CT: Concentración térmica en %.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

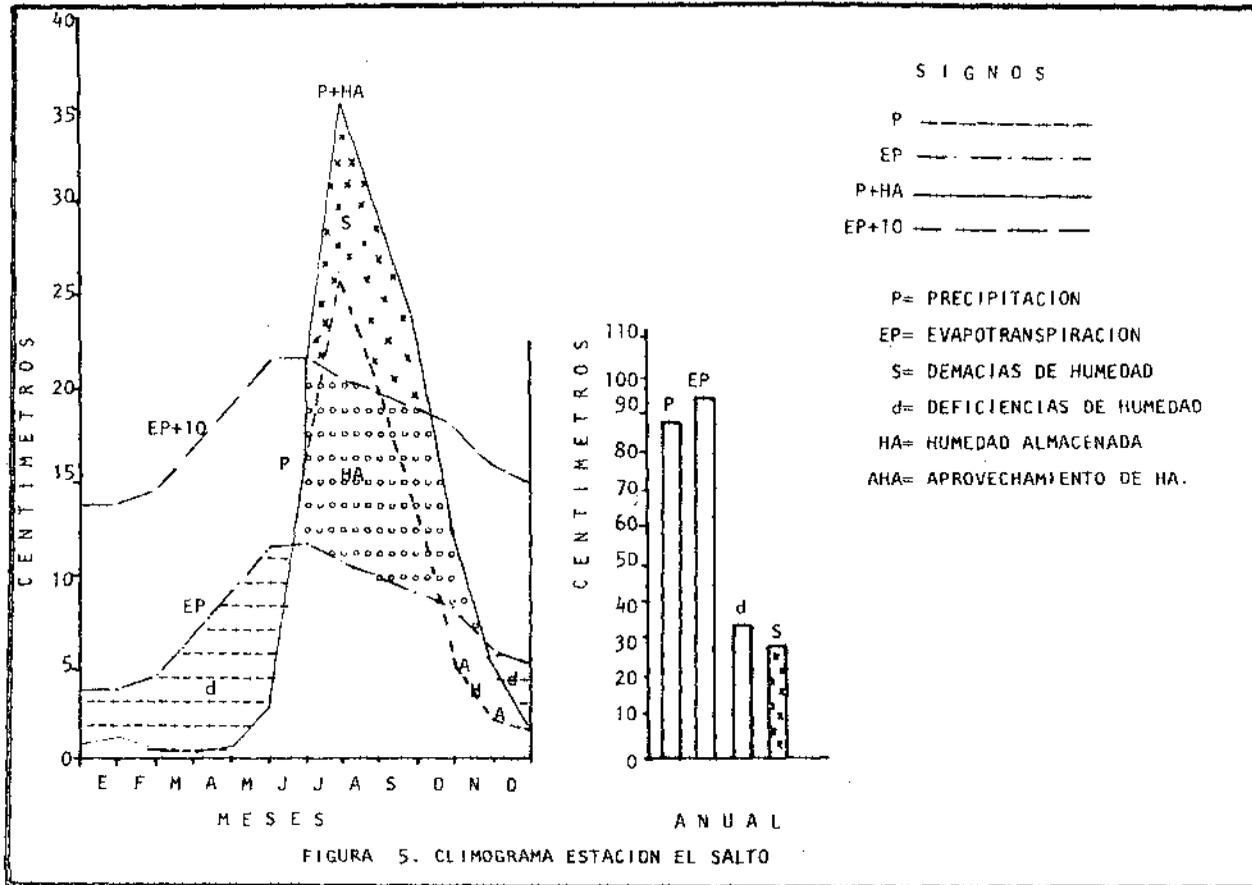


FIGURA 5. CLIMOGAMA ESTACION EL SALTO

servación de 52 años (1936-1990), en las coordenadas geográficas; Latitud Norte 20°23', Longitud Oeste 102°55', altitud de 1530 m.s.n.m., teniendo un área de influencia de 427.539 km².

La precipitación media anual es de 771.8 mm., distribuyéndose en dos periodos; el húmedo que comprende los meses de Junio-Octubre en el cual se precipitan 711.1 mm., y el de sequía los meses restantes con un registro de 60.7 mm.

Registra una temperatura media anual de 19.9°C., una mínima de 8.2°C generalmente presentándose en los meses de Diciembre y Enero, la máxima se presenta en Abril y Mayo alcanzando hasta 30.3°C.

Las heladas abarcan los meses de Noviembre a Febrero, las cuales se presentan esporádicamente durante el mes de Marzo, este fenómeno no representa ningún problema serio para los cultivos, dada su baja incidencia de 0.1 días al año.

La evaporación media anual que se registra es de 2047 mm., destacando se que la precipitación se ve superada en más de 257% por la evaporación. En el periodo comprendido de Noviembre a Mayo la evaporación alcanza un valor de 925.5 mm., y en este mismo periodo la precipitación tiene un valor de 60.7 mm., ésto nos indica la necesidad de riego para que el desarrollo de los cultivos sea factible durante el ciclo otoño-invierno.

Respecto a las granizadas, anualmente se presenta un promedio de 2.0 días al año y no representa un problema serio, este fenómeno no tiene un patrón definido, teniendo su mayor incidencia durante Agosto.

El análisis conjunto de los tres elementos principales del clima con el sistema de Thornthwaite, establece la fórmula $C_1 S_2 B_3 a^1$, la cual se interpreta como; semiseco, con gran demasía de agua estival, templado-cálido, con baja concentración de calor en verano.

En la TABLA 12 y FIGURA 6 se muestra el cálculo del clima y climograma respectivamente para esta estación.

3.2.2.5. Estación Huerta Vieja.

Se ubica en la población de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jal., en las coordenadas geográficas; Latitud Norte $20^{\circ}27'$, Longitud Oeste $103^{\circ}14'$ altitud de 1550 m.s.n.m., periodo de observación de 44 años (1946-1990), tiene un área de influencia de 476.914 km^2 .

Registra una precipitación media anual de 848.3 mm., distribuyéndose en su mayor parte durante los meses de Junio-Octubre con 765.8 mm., y en los meses restantes se registra el periodo denominado de "secas", con una precipitación de 82.5 mm.

La temperatura media anual en la zona de influencia de la estación es de 19.8°C ., la mínima anual de 1.6°C ., durante el mes de Enero y la máxima anual de 35.4°C ., en Mayo.

La distribución de la evaporación es regular durante el año, concentrándose en los meses más calurosos y el resto se distribuye a lo largo de los ocho meses restantes, con una evaporación anual de 926.6 mm.

El fenómeno de heladas se presenta durante los meses de Noviembre a Febrero teniendo un promedio de 8.2 días al año, presenta una variación de 0.0°C ., no llegando a constituir un problema para los cultivos.

Llevando a cabo el análisis de los componentes climatológicos principales (temperatura, precipitación y evaporación), de acuerdo al sistema de Thornthwaite, se establece la fórmula del clima; $B_1W_2B_3a^1$, la cual se interpreta como: ligeramente húmedo, gran deficiencia de agua invernal, templado-cálido, con baja concentración de calor en verano.

En la TABLA 13 y FIGURA 7 se presentan el cálculo y climograma.

 TABLA 12. CALCULO DEL CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

No.	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
1	TE(GC)	16.30	17.40	19.60	21.80	22.40	22.20	21.40	21.40	21.00	20.10	18.10	16.70	19.87	
2	PR(CM)	1.22	0.59	0.31	0.46	2.50	15.85	21.38	16.55	12.85	4.48	0.14	0.85	77.18	
3	IC	5.98	6.61	7.91	9.29	9.68	9.55	9.04	9.04	8.78	8.22	7.01	6.21	97.33	
4	EV(CM)	4.80	5.51	7.10	8.90	9.43	9.25	8.56	8.56	8.22	7.49	5.99	5.05		
5	FC	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.94		
6	EP(CM)	4.54	4.95	7.31	9.37	10.67	10.28	9.79	9.45	8.39	7.48	5.57	4.74	92.55	
7	MH(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57	4.43	0.00	0.00	-3.00	-5.43	1.57		
8	HA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57	10.00	10.00	10.00	7.00	1.57	0.00		
9	DA(CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.16	7.10	4.46	0.00	0.00	0.00	18.71	
10	DE(CM)	3.32	4.36	7.00	8.91	8.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	34.08	
11	ER(CM)	1.22	0.59	0.31	0.46	2.50	0.00	9.79	9.45	8.39	7.48	5.57	2.42		
12	IH=	20.22053							14 IP= -1.875961						
13	IA=	36.82749							15 CT= 32.76739						

Fórmula del clima : $C_1 S_1^2 B_1^3 a^1$

ESTACION PONCITLAN

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	LAT.N. 20°23'
CATEGORIA DE HUMEDAD	C_1	SEMISECO	PER. DE OBS. 1936-1990
REGIMEN DE HUMEDAD	S_1^2	GRAN DEMASIA DE AGUA ESTIVAL	
CATEGORIA DE TEMPERATURA	B_1^3	TEMPLADO-CALIDO	
REGIMEN DE TEMPERATURA	a^1	CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO	

TE: Temperatura media mensual en cm. DA: Demacia de agua.
 PR: Precipitación mensual en cm. DE: Deficiencia de agua en cm.
 IC: Índice de calor mensual, ER: Evapotranspiración real en cm.
 EV: Evapotranspiración potencial mensual sin corregir. IH: Índice de humedad en %.
 FC: Factor de corrección por latitud. IA: Índice de aridez en %.
 EP: Evapotranspiración potencial en cm. IP: Índice pluvial en %.
 MH: Movimiento de humedad en el suelo en cm. CT: Concentración térmica,
 HA: Humedad almacenada en el suelo en cm.

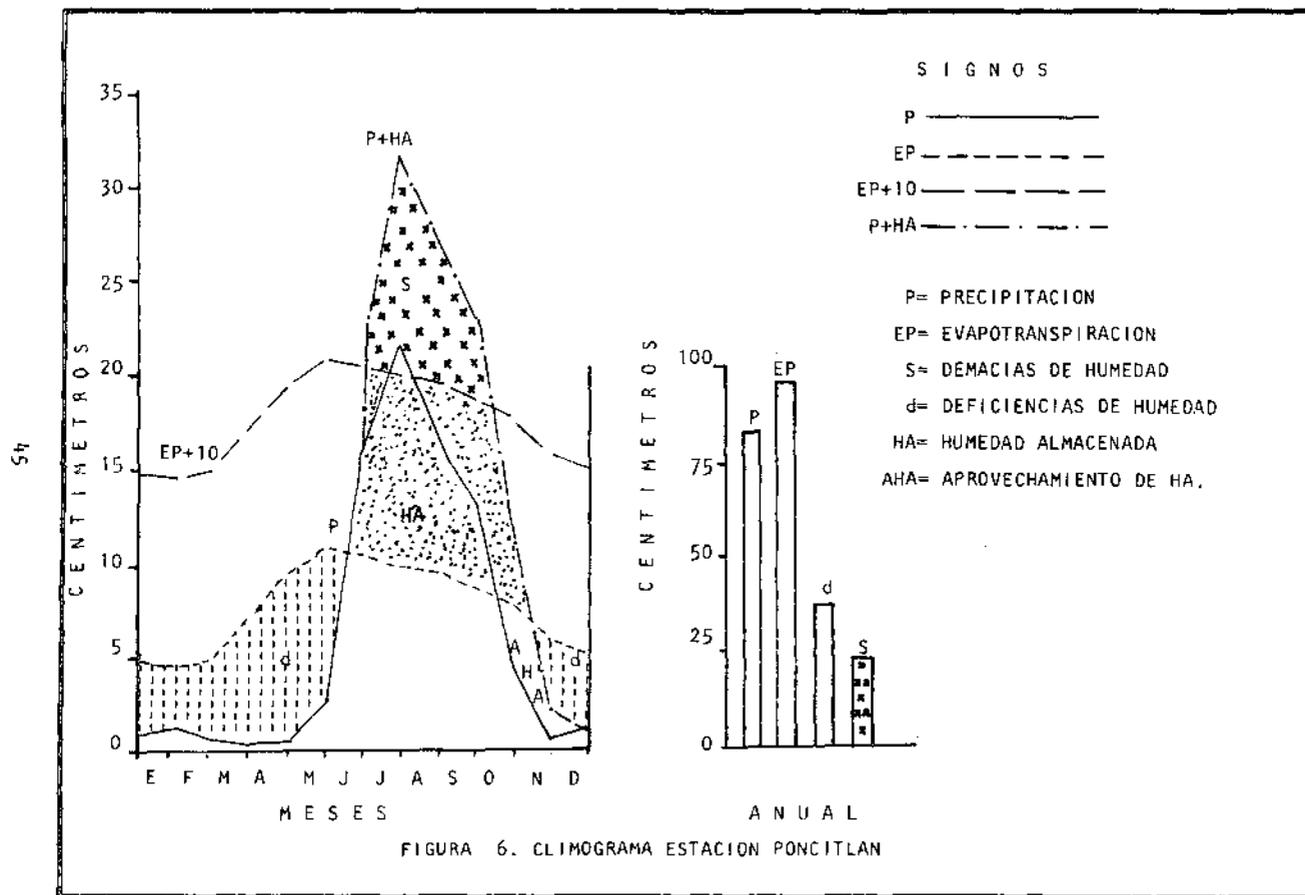


FIGURA 6. CLIMOGRAMA ESTACION PONCITLAN

 TABLA 13. CALCULO DEL CLIMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITTE

No.	CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1	TE (GC)	16.04	17.28	19.41	21.97	23.33	22.81	21.07	20.93	20.80	19.77	18.10	16.51	19.83
2	PR (CM)	1.09	0.67	0.51	0.73	2.66	16.71	22.59	17.37	14.37	5.54	1.47	1.12	84.83
3	IC	5.84	6.54	7.80	9.40	10.30	9.95	8.83	8.74	8.66	8.02	6.96	6.10	97.12
4	EV (CM)	4.64	5.44	6.96	9.06	10.29	9.81	8.29	8.17	8.06	7.24	5.94	4.94	
5	FC	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.94	
6	EP (CM)	4.40	4.88	7.17	9.54	11.84	10.90	9.48	9.03	8.23	7.23	5.52	4.63	92.66
7	MH (CM)	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81	4.19	0.00	0.00	-1.69	-4.05	-3.51	
8	HA (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81	10.00	10.00	10.00	8.31	4.26	0.75	
9	DA (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.92	8.34	6.14	0.00	0.00	0.00	23.40
10	DE (CM)	2.56	4.21	6.66	8.81	8.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.23
11	ER (CM)	1.84	0.67	0.51	0.73	2.66	0.00	9.48	9.03	8.23	7.23	5.52	4.63	
12	IH=	25.25323						14 IP= 5.032959						
13	IA=	33.70046						15 CT= 34.6257						

94

Fórmula del clima ; $B_1W_2B'_3a'$

ESTACION HUERTA VIEJA

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCION	LAT.N. 20°27'
CATEGORIA DE HUMEDAD	B_1	LIGERAMENTE HUMEDO	PER. DE OBS. 1946-1990
REGIMEN DE HUMEDAD	W_2	GRAN DEFICIENCIA DE AGUA INVERNAL	
CATEGORIA DE TEMPERATURA	B'_3	TEMPLADO-CALIDO	
REGIMEN DE TEMPERATURA	a'	CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO	

TE: Temperatura media mensual en cm.

DA: Demacia de agua.

PR: Precipitación mensual en cm.

DE: Deficiencia de agua en cm.

IC: Índice de calor mensual.

ER: Evapotranspiración real en cm.

EV: Evapotranspiración potencial mensual sin corregir.

IH: Índice de humedad en %.

FC: Factor de corrección por latitud.

IA: Índice de aridez en %.

EP: Evapotranspiración potencial en cm.

IP: Índice pluvial en %

MH: Movimiento de humedad en el suelo en cm.

CT: Concentración térmica en %.

HA: Humedad almacenada en el suelo en cm.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

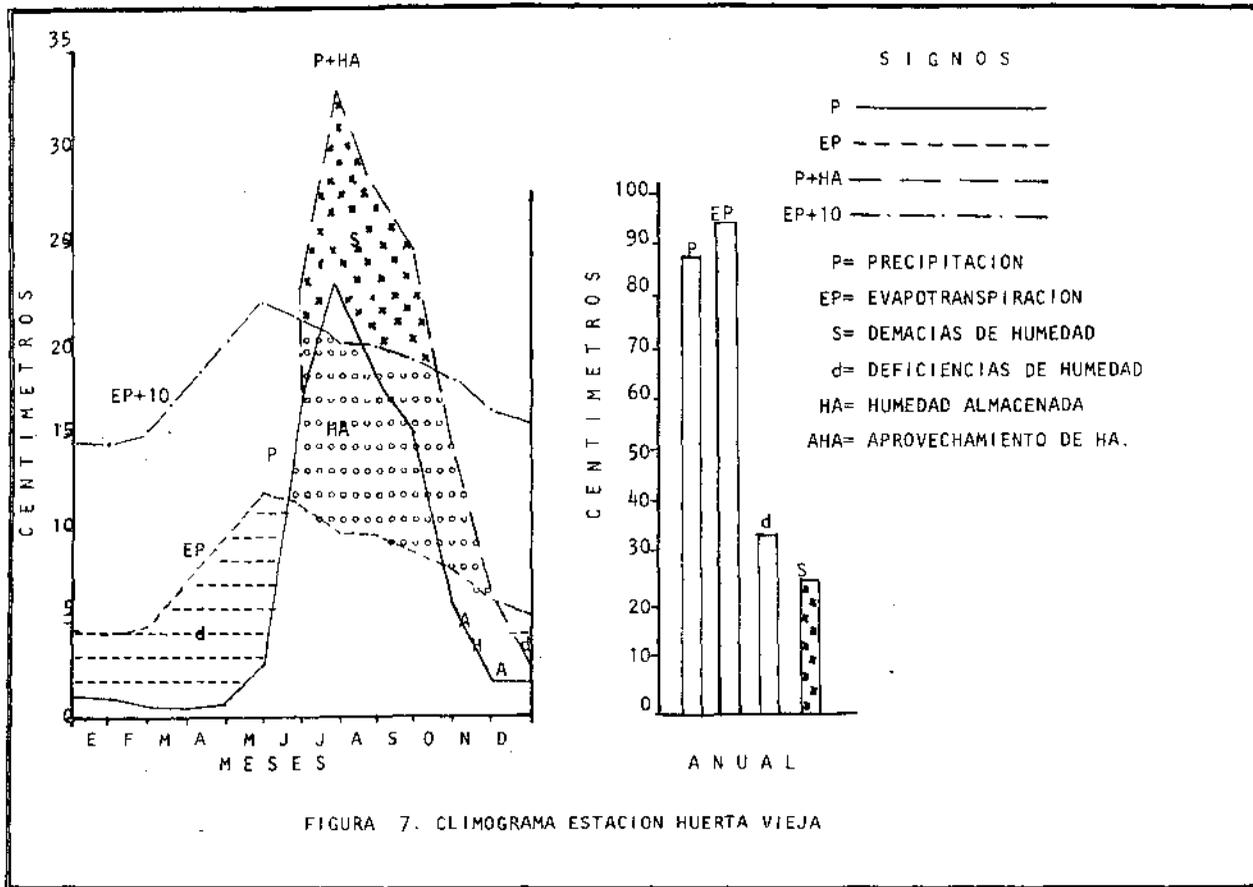


FIGURA 7. CLIMOGAMA ESTACION HUERTA VIEJA

3.3. Geomorfología y Geología.

La zona se localiza en la provincia fisiográfica denominada " Eje-Neovolcánico ", limitada en la parte norte por la Sierra Madre Occidental, al sur por la Sierra Madre del Sur y al este por la Mesa Central. Regionalmente se sitúa en la Subprovincia denominada fosas tectónicas y vulcanismos de Jalisco, Michoacán y Nayarit, que se caracterizan por presentar grandes depresiones y elevadas montañas (Hors y Grabens), obtenido de la Síntesis Geográfica de Jalisco (1981). Algunas de esas depresiones o grabens fueron rellenos por sedimentos continentales, sucediéndole un intenso vulcanismo, cuya erosión e intemperismo han dado lugar a la formación de la topografía actual del terreno.

Las geoformas que presenta, consisten en montañas de bloque, volcánes planicies, domos y lomeríos. Entre las planicies se tiene el valle de Ocotlán, cuyas alturas varían entre 1500 y 1550 m.s.n.m. Las montañas de bloque se localizan en la parte sur-occidental del área de estudio, se mencionan entre otras la Sierra del Travesaño, Sierra las Vígas, El Madroño, etc, existen también lomeríos con escasa pendiente diseminados por la zona.

Los volcánes de forma cónica que se distribuyen en toda el área, consisten principalmente por estratos volcanos constituidos por basaltos, entre los más importantes se tienen; El Cerro del Cuatro y El Cerro del Tesoro en la parte norte, Cerro San Martín, Santa Fe y San Jacinto en la porción central, Cerro Grande y Chlúa en la parte sur. Los domos volcánicos constituyen la zona denominada " La Primavera ", formada por lavas ácidas (riolitas), localizándose en la parte nor-oriental, y están representados por el Cerro del Tajo y Cerro Viejo.

3.4. Hidrología superficial y subterránea.

Se encuentra localizada en la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, siendo precisamente el Río Santiago su principal corriente fluvial; de

la Presa Corona, que es una derivadora ubicada sobre el mismo río, se desprende el Canal Atequiza y Zapotlanejo, de los cuales el primero se utiliza para abastecer de agua a la ciudad de Guadalajara y en menor proporción para irrigar algunas áreas situadas en sus márgenes, el segundo exclusivamente para riego. Además de la corriente mencionada no existen otras de importancia, que no sean gran cantidad de arroyos, la mayoría de ellos intermitentes que bajan de las sierras que constituyen el parte aguas de la cuenca.

Entre los arroyos más importantes se pueden mencionar; Los Sabinos, El Ahogado y Santa Rosa, en los cuales no existen características convenientes para construir aprovechamientos importantes. Existen además pequeñas presas y bordos construidos en algunas de sus afluentes. Por otra parte dentro de la zona se localiza la Laguna de Cajititlán.

En cuanto a los aprovechamientos subterráneos, tenemos que la mayor explotación de pozos se localiza en el valle de Toluquilla, por lo cual ha sido declarada zona de veda. Según el censo efectuado por la Compañía Geocalli (1982), el número de aprovechamientos es el siguiente:

Total de aprovechamientos 1309, de los cuales 994 corresponden a pozos profundos, 284 norias, 78 manantiales y 3 galerías filtrantes, se tienen indicios de la existencia de unas 3500 norias, sin equipo o con descargas menores de dos pulgadas.

De los 944 pozos, 777 se encuentran activos, 113 inactivos y 43 próximos a funcionar, 11 en proceso de perforación. De las 284 norias, 257 son activas y 27 inactivas.

Los usos de los aprovechamientos son los siguientes: de los pozos 186 son municipales, 93 se destinan a usos domésticos particulares, 223 para riego, 219 para uso industrial, 29 en abrevaderos y 17 recreativos. En lo tocante a las norias 19 se destinan a uso municipal, 115 son domésticas, 35 para riego, 22 abrevaderos, 59 industriales y 34 recreativas. En este caso no se incluyen los 10 pozos que construyó el sistema de los servicios de

agua potable y alcantarillado próximos a funcionar.

3.5. Vegetación.

En las áreas de lomeríos y pendientes del 5-20%, se ubica vegetación constituida por selva baja caducifolia, asociada con pastizales, los individuos de estas asociaciones vegetales alcanzan entre 4 y 7 m., las principales especies son las siguientes:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Tepame	Acacia Pennatula
Huizache	Acacia Farnesiana
Palo dulce	Eysenhardtia Polystachya
Nopal	Opuntia Foliginosa

El estrato bajo lo constituyen las siguientes especies:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Pejillo	Bouteloua Filiformis
Banderita	Bouteloua Curtipendula
Zacate gusano	Sataria Geniculata
Camote	Paspalum sp.

Algunas áreas cerriles, se tiene también selva baja caducifolia, constituida además de las especies mencionadas las siguientes:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Tepehuaje	Lysitoma Acapulcensis
Pochote	Ceiba Aesculifolia
Tepame	Acacia Pennatula
Guazuma	Guazuma Ulmifolia
Pitayo	Lemnicoserus
Higuera	Ficus Patibularis

El estrato bajo está constituido por Navajita pelillo (*Bouteloua Filiformis*), Navajita velluda (*B. Hirsuta*).

Por otra parte en las principales sierras, entre los 1000 y 2800 m. y pendientes del 5-60%, se tiene bosque de Encino, constituyendo el estrato alto. Las especies más comunes son:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Roble	<i>Quercus Macrophylla</i>
Encino	<i>Q. Abtusata</i>
	<i>Q. Rugosa</i>
	<i>Q. Mexicana</i>

Se asocian con las especies anteriores, individuos aislados de:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Pinos	<i>Pinus sp.</i>
Tepame	<i>Acacia Pennatula</i>
Tepehuaje	<i>Lysiloma Acapulcensis</i>
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>

El estrato bajo esta constituido por:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Zacate gusano	<i>Sateria Genuculata</i>
Liendrilla Morada	<i>Muhlenbergia Rigida</i>
Zacatón	<i>Sporobolus sp.</i>

En algunas áreas planas de la parte sur de la zona de estudio, se tienen matorrales denominados subinermes constituidos por:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Mezquite	<i>Prosopis Leavigata</i>
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>

El estrato herbáceo incluye las especies siguientes:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Navajita polillo	Bouteloua Filiformis
Zacate pitillo	Ixopharus Unisetus

Por último se tiene que en la mayor parte de las áreas planas utilizadas para la agricultura, se tiene vegetación secundaria constituida por:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Mezquite	Prosopis Leavigata
Guamuchil	Pithecellobium Dulce

Y las herbáceas:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Zacate navajita	Bouteloua Filiformis
Popotillo	Andropogón Hirtiflorus

El uso de la vegetación arborea no tiene mayor importancia que la utilización para postera y leña; pues no existen masas forestales compactas que puedan ser utilizadas con fines maderables comerciales.

El estrato herbáceo, se utiliza para agostadero. Cabe mencionar, que en general no se utilizan cargas animales adecuadas a la potencialidad de los pastizales; siendo común el sobre-pastoreo.

3.6. Actividades productivas.

Para llevar a cabo la descripción de este punto se visitaron los diferentes Centros de Desarrollo Rural de los Distritos Agropecuarios, los Distritos de Riego y los Centros de Apoyo Rural, también las asociaciones ganaderas, para recabar la información necesaria, tanto agrícola, ganadera y pecuaria de la zona.

3.6.1, Explotación agrícola,

Bajo régimen de temporal se siembra; Maíz, Sorgo, Frijol, Cacahuete, Camote, Maíz forrajero y Jicama. Existe otra modalidad en la cual se aprovecha la humedad del ciclo anterior y de algunas lluvias extemporáneas, por lo que las fechas de siembra se adelantan en relación al temporal, bajo este sistema se logra una mejor utilización de la humedad disponible y por lo tanto los mejores rendimientos.

En algunas ocasiones si se cuenta con riego disponible se efectuó un riego de "punteo", para realizar la siembra y adelantar el ciclo de los cultivos. Bajo este régimen (humedad y punteo), se siembran; Maíz, Sorgo y Maíz forrajero, cabe señalar, que los cultivos que se realizan bajo esta modalidad se llevan a cabo principalmente en la parte norte de la zona de estudio. El Maíz ocupa la mayor parte de la superficie sembrada en los municipios de Tlajomulco, Tonalá y Tlaquepaque, debido a las características climáticas y a los suelos que predominan en el área (suelos livianos), de fácil manejo y que responden favorablemente a los fertilizantes.

Por el contrario en la parte sur predominan suelos arcillosos (pesados), siendo el Sorgo el que ocupa mayor superficie, la preferencia de éste por los agricultores, se debe principalmente a la alta demanda que existe en la zona y en regiones cercanas como la de los Altos y La Piedad, donde existen gran cantidad de explotaciones pecuarias con requerimientos de grandes volúmenes de alimentos concentrados, en los que el Sorgo es uno de los ingredientes principales.

En cuanto a los niveles de manejo se tiene que en general, las labores de cultivo se efectúan en forma mecanizada incluyendo la cosecha; se utilizan también insumos como: fertilizantes, semillas mejoradas y pesticidas. Las áreas en que aún se utiliza tracción animal son mínimas, principalmente en terrenos con pendientes ó con pedregosidad en el perfil. El nivel tecnológico es alto en la mayor parte de la región.

Por otra parte se siembra bajo régimen de riego, durante el ciclo otoño-invierno algunos cultivos entre los que destaca el Trigo y en menor proporción las hortalizas (Calabacita, Cebolla, Col y Coliflor), y Avena.

Es pertinente señalar que en algunas áreas de riego, el agua disponible no siempre es suficiente para un óptimo desarrollo de los cultivos, esto sucede cuando el temporal es deficiente y los almacenamientos no captan agua suficiente.

3.6.2. Explotación ganadera.

Entre las especies ganaderas que se explotan en la zona se tiene; Bovinos, Porcinos y Caprinos. Los sistemas de explotación de Bovinos se realiza principalmente en forma extensiva y semi-intensiva.

Dentro del ganado Bovino productos de leche se tienen animales de raza Holstein y Criollos; manejándose comúnmente en forma extensiva durante el temporal y corrales durante el tiempo de secas. Para el propósito de carne en su gran mayoría se engorda en pila ó corral, siendo la raza Cebú y Criolla bajo este sistema.

La explotación de ganado Porcino, se da bajo diferentes condiciones de manejo. Las razas que se explotan son: York-shire, Ham-shire y Durok, a nivel particular, en los ejidos se tienen animales Criollos cuyas características se asemejan a las razas mencionadas. En las explotaciones llevadas a cabo en granjas se aplican programas de vacunación y desparasitación en forma regular, y en la explotación a nivel familiar carecen de un manejo adecuado.

Las explotaciones Caprinas son tanto para carne, como leche, siendo las razas más comunes; Criollas con características de Zannan, Alpina y Nubia. Existen además explotaciones de aves de engorda que se realizan más o menos en forma técnica con núcleos de producción tanto grandes y pequeñas, la explotación de aves de postura se realiza generalmente en forma fa

millar en los ejidos, utilizándose la producción para auto-consumo, existiendo también algunas en forma comercial.

3.6.3. Explotación frutícola y silvícola.

La fruticultura no representa un renglón de importancia, puesto que solo se dedican a esta actividad áreas reducidas. Entre los frutales que ocupan mayor superficie destaca el Membrillo, Cítricos, Aguacate, Mango y Guayaba. La comercialización no trasciende del ámbito local. El municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos es el que cuenta con mayor superficie de frutales, utilizando parte de la producción de membrillos en la elaboración de dulces, los cuales tienen buena aceptación.

Cuenta con una superficie de bosques maderables poco significativa, por lo que no existen explotaciones silvícolas comerciales. El uso que se le da a la vegetación arbórea es para postera, principalmente cercas.

3.6.4. Otros.

Otra actividad económica que adquiere cada vez mayor importancia es la industrial, localizándose dentro de ella el corredor industrial El Salto-Ocotlán, que involucra los municipios de El Salto, Ocotlán y Juanacatlán, asimismo, dentro de los municipios de Tlajomulco, Tlaquepaque y Tonalá están ubicadas algunas industrias. La importancia de la actividad industrial en la zona, se ilustra en la tabla de población económicamente activa, en el cual los municipios mencionados, la mayor parte de la misma (con excepción de Tlajomulco), se emplea en actividades secundarias como la industria vislumbrándose un incremento mayor en los próximos años, sobre todo en la parte norte de la zona de estudio (municipios cercanos a Guadalajara), donde una superficie considerable de terrenos, algunos de ellos agrícolas han sido concesionados a empresas maquiladoras.

3.7. Suelos,

Se efectuaron recorridos de campo para detectar la variación existente de suelos, uso actual y capacidad de uso de las tierras, se efectuaron muestreos, tanto de cortes naturales y de algunos pozos agrológicos realizados, así mismo, para detectar las variaciones del terreno en cuanto a profundidad, para apoyar la clasificación taxonómica y de capacidad de uso. Se utilizó como base cartográfica las cartas temáticas del INEGI adaptando su clasificación edafológica como de uso potencial a la metodología del estudio de reconocimiento, del boletín 1 de la Subdirección de Agrológica (19-87), realizando los cambios pertinentes, se llevó a cabo la descripción de perfiles y el análisis de las muestras de suelos obtenidas.

3.7.1. Descripción de perfiles.

Esta descripción se refiere a la obtención en campo de datos del perfil de suelos y del lugar donde se ubica el perfil. Esta información se debe vaciar en los formatos que se presentan en la FIGURA 8, para observar y muestrear el suelo en estado fresco se abrieron pozos agrológicos. El diseño del pozo es importante ya que representa la forma y disposición de los horizontes del perfil, en la FIGURA 9 se muestran las características de dicho pozo. Las herramientas, útiles y aparatos empleados en la descripción de perfiles fueron:

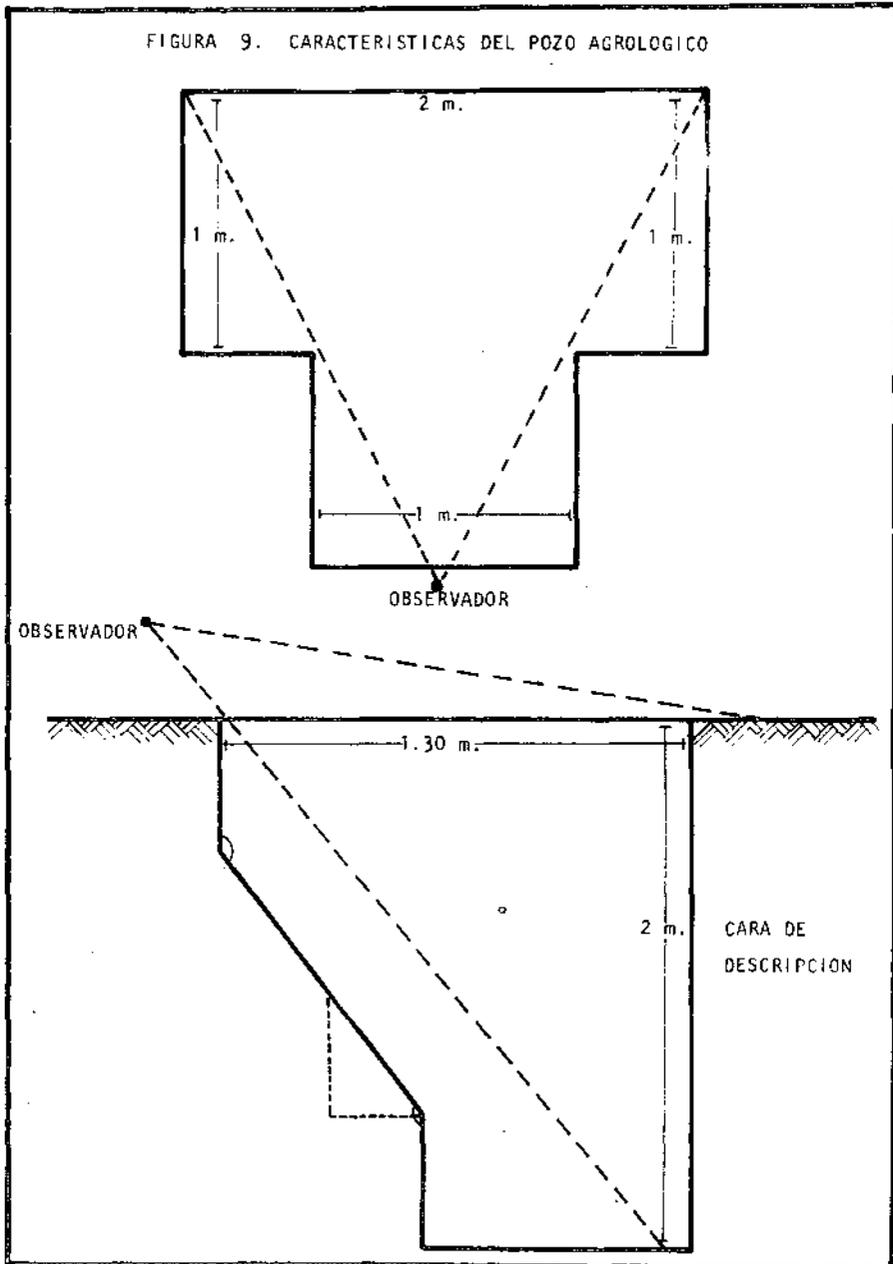
Herramientas: barrena de gusano, martillo, pico y pala.

Útiles: cantimplora de 6 l., frasco gotero con HCL diluido, solución de fenolftaleína, estadal de 4 m., cinta de 20 m., metro doble de bolsillo, bolsas de papel del No 4 (gruesas), para muestra de suelos, etiquetas, libreta de campo, espátula, catálogo de Munsell de colores, lápices de colores, etc.

Aparatos: nivel de mano con clicímetro, automóvil equipado con velocímetro en buen estado

Las características y utilización de parte del equipo fué la siguiente

FIGURA 9. CARACTERISTICAS DEL POZO AGROLOGICO



te:

Barrena de gusano, en el extremo una broca de $1\frac{1}{2}$ " de diámetro, de tubo galvanizado, desarmable, 2 m., de largo. Para introducir la barrena en suelos de textura pesada y dura es indispensable el uso de agua. Se utiliza la barrena durante el mapeo para darnos cuenta de la consistencia del suelo y la presencia de capas duras, así como, para determinar a diferentes profundidades la textura de los horizontes por medio de muestras, reconocer los tipos de suelos e identificar otras variables.

Martillo o Piolet; parecido al de los geólogos y mineros, pero uno de sus extremos termina en espátula. Con él se aprecia la consistencia del suelo y sirve para obtener pequeñas muestras o porciones de tierra cuando se confirman las texturas al tacto.

Cantimplora; para llevar agua y humedecer las muestras de tierra para determinar las texturas al tacto.

El HCL diluido sirve para realizar la prueba del carbonato de calcio en los horizontes. La solución de fenolftaleína se usa para determinar si hay carbonato de sodio al agregar una poca de agua al suelo y agitando después se mezcla en un vaso de peltre. La aparición de un rosa o morado intenso líquido indica presencia de Na.

El doble metro de bolsillo se usa para la medida de horizontes en el perfil y los lápices de colores para anotaciones en el plano.

La brújula de mano sirve para levantar linderos o fijar puntos a rumbo y distancia medida a pasos.

Para proceder a la descripción del perfil de suelos, se debe dejar que el terreno se reseque un poco, removiendo después con la espátula del martillo la parte seca de la superficie expuesta al aire a fin de observar la estructura de los diferentes horizontes del perfil y eliminar las hue-

llas que dejan el pico y la pala, Lo primero que se hace al describir el perfil es anotar la clase de estudio, número del pozo y localización, para después proceder como sigue: se marcan con el martillo las líneas que delimitan los horizontes que se aprecien a simple vista por la diferenciación del color, medir el espesor de cada uno de los horizontes, comensando desde la superficie del suelo, determinar la textura con todo cuidado, ya que sucede que un horizonte se encuentre subdividido en otro de distinta textura pero del mismo color, si sucede así marcar nuevamente con el martillo y rectificar las medidas, describir las características de cada horizonte (color seco y húmedo, estructura, consistencia, porosidad, etc.), observar en cada horizonte si hay efervescencia al agregar HCL dil., con gotas de fenolftaleína para determinar la presencia de NaCO_3 (carbonato de sodio), indicar el drenaje superficial e interno a criterio personal, indicar la presencia o ausencia de material orgánico y de raíces anotando la profundidad que alcanzan, indicar la profundidad del agua cuando está aflore en el pozo, se hace referencia al origen del suelo, el estado de desarrollo del perfil, señalar la topografía por medio del relieve y % de pendiente, el grado de erosión, pedregocidad, vegetación, cultivos en explotación y la clasificación agrícola a la cual corresponde.

En la toma de muestras de cada uno de los horizontes, se debe proceder de la parte inferior del pozo hacia la parte superficial del mismo, se coloca la pala en la parte final del horizonte a muestrear y con el martillo utilizando la parte con forma de espatula se sacan las muestras del horizonte, las cuales son depositadas en las bolsas de papel, se anota en la etiqueta la profundidad, número de muestra, número del pozo y localización, etc., la finalidad de tomar las muestras iniciando de la parte inferior es con el fin o propósito de evitar la contaminación de dicha muestra con los horizontes superiores, se debe tomar una muestra de cada horizonte que conforman el perfil que se está describiendo, posteriormente cuando se tiene todas las muestras se mandan al laboratorio para su respectivo análisis.

3.7.2. Análisis de muestras.

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de suelos y apoyo técnico de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, siguiendo las normas establecidas por la S.A.R.H., se describieron 21 pozos agrologicos y 17 cortes naturales, de los cuales se obtuvieron 124 muestras.

Los metodos que se siguieron para el análisis de las muestras fueron de acuerdo al manual No 16 de la Subdirección de Agrología (1987), de los cuales se mencionan algunos a continuación:

Densidad aparente: método de la Parafina (terron recubierto con parafina).

Capacidad de campo: método del extractor de presión a 1/3 de bar.

Punto de marchitamiento permanente: método del extractor de presión a 15 Bars.

Humedad aprovechable: método de cálculo HA= CC-PMP

Textura: método del Hidrómetro de Boyocus.

pH: método potenciométrico.

Nitrogeno: método de Kjeldahl.

Materia orgánica: método de Walkley-Black.

Fosforo: método Bray P₁ en suelos ácidos.
método de Olsen en suelos alcalinos.

Capacidad de intercambio catiónico: método del Acetato de Amonio y el Acetato de Sodio.

Calcio: método del Esterato de Amonio.

Magnesio: método del amarillo de Titán.

Potasio: método del Flamómetro.

Salinidad: método del puente de conductividad o conductímetro.

Sodicidad: método del Flamómetro por extracción con acetato de Amonio

Por ciento de Sodio intercambiable: método de cálculo en base a la CIC y el Na intercambiables:

$$PSI = \frac{Na^+}{CIC}$$

3.7.3. Parámetros de clasificación interpretativa de tierras.

De acuerdo a las especificaciones, guión y términos de referencia para la elaboración de estudios de reconocimiento Boletín No 1 de la Subdirección de Agrología (1987), de capacidad de uso, se deberán realizar delimitando las subclases; topografía, suelo, erosión, inundación y clima, en la TABLA 14 se presentan los parámetros utilizados en este trabajo.

TABLA 14. PARAMETROS PARA LA CLASIFICACION INTERPRETATIVA DE TIERRAS EN LA CATEGORIA DE RECONOCIMIENTO.

Subclase de tierra	Límitante	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Suelo ** (S)	Profundidad (cms.)	150	150-100	100-75	75-50	150	50-25	25-10	10
Tópografía (T)	Pendiente (%)	0 - 2	2 - 4	4 - 7	7 - 20	0 - 2	20 - 40	40 - 65	65
EROSION (E)	Erosión actual	Nula	Ligera	Moderada	Fuerte	Nula	Muy Fuerte	Ext. Fuerte	-
INUNDACION (I)	Inundación en meses.	Ninguna	1	2	3	8	4 - 7	9	-
CLIMA (C)	Tipos y subtipos climáticos.	Cálido húmedo. Semicálido húmedo. Templado húmedo. Semifrío húmedo.	Cálido subhúmedo y húmedo se- micálido. Subhúmedo y húmedo. Templado subhúmedo y húmedo. Semifrío subhúmedo y húmedo. Semifrío subhúmedo y húmedo.	Cálido subhúmedo. Semicálido subhúmedo. Templado subhúmedo. Semifrío subhúmedo.	Cálido y muy cálido. Semiáridos. Semicálido semiárido. Templado semiárido. Semifrío semiárido.				
TEXTURA		L, C, Cl Cr, Cra, Cr1 y Ca	R<(60% ar- cilla) R1, Ra. Ca >(60% a- rena). Ac<(80% a- rena).	R (60% ar- cilla). Ra. Ac >(80% a- rena).	A				

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Descripción de unidades de suelos FAO/UNESCO.

Al llevar a cabo la interpretación de los resultados de los análisis físicos y químicos de las muestras de suelos, con la finalidad de ubicar los diferentes perfiles dentro de un sistema taxonómico y apoyar la clasificación interpretativa, se identificaron en la zona de estudio, de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO, las siguientes unidades:

Vertisol pélico (Vp), se localizan en la mayor parte de las áreas planas; con excepción del valle de Toluquilla. Su modo de formación y tipo de materiales de los cuales se han originado son variables; así se tiene que en el valle de Ocotlán-Ponciltán, los materiales de origen están constituidos por sedimentos arcillosos de color blanco amarillento que han dado origen a este tipo de suelos. Así mismo, se tiene que una fracción considerable de dichos suelos se han originado de basaltos y tobas.

Los caracterizan los altos contenidos de arcillas expandibles, los fenómenos de expansión bajo condiciones de humedecimiento y contracción cuando secos, provoca la formación de grietas. La constante repetición de estas dos fases en el suelo en alterancia con los períodos de lluvias y secas trae como consecuencia un mezclado e inversión de los horizontes del suelo que ocasiona una uniformidad morfológica en el perfil conocida como haploidización, evidencia principal por uniformidad textural en el mismo. Debido a lo anterior los vertisoles no presentan horizonación, por lo que el perfil típico es un AC.

Agronómicamente son potencialmente fértiles debido a la alta capacidad de intercambio catiónico, presentando el inconveniente de ser pesados para su labranza bajo condiciones de humedad, debido principalmente a la alta adherencia y plasticidad que guardan en estas condiciones y a la extrema dureza cuando secos, factores que dificultan en cierto grado su manejo, presentan colores oscuros como característica particular. El uso es agrícola,

con excepción de algunas áreas cerriles. Los cultivos más importantes que sostienen son el Sorgo y Maíz bajo régimen de temporal, bajo riego estos suelos sostienen el cultivo del Trigo.

La superficie que ocupa esta unidad de suelos y sus asociaciones es de 68 437.50 h., se asocia principalmente con: Regosoles, Litosoles, Feozem háplicos, Planosoles éutricos y Vertisoles crómicos.

Vertisoles crómicos (Vc), son similares a la unidad anterior, presentan propiedades vérticas y otras características morfológicas propias de los vertisoles, apertura de grietas, escasa horizonación en el perfil, etc. presentan colores con tonalidades claras (cromas mayores de 1.5). Esta unidad de suelos ocupa áreas planas ligeramente onduladas, su uso principal es agrícola, ocupa una superficie de 5 625.57 h.

Feozem lúvico (Hl), son suelos cuya característica más importante es la presencia de un epipedón mólico, el cual es un horizonte de diagnóstico superficial oscuro, con un contenido de materia orgánica mayor del 1%, una saturación de bases mayor del 50%, un contenido de P_2O_5 menor de 250 ppm., y una estructura ni masiva, ni dura cuando secos. El proceso pedogenético que domina a éstos suelos es la melanización y mineralización de materia orgánica.

La influencia del factor de formación de suelos clima, es evidenciado por la presencia de un horizonte de fluviación de arcilla denominado árgilico. Estos suelos se han originado tanto de materiales inconsolidados, como también de basaltos y tobas de diferente composición. El epipedón mólico de éstos suelos confiere a los mismos alta fertilidad natural, por lo que en su utilización agrícola sostendría cultivos con buenos rendimientos. Esta unidad de suelos ocupa terrenos cerriles, cuya vocación es forestal y pecuaria, algunas áreas planas se utilizan para la agricultura. Estos suelos se asocian con Feozems háplicos, Luvisoles crómicos, ocupando una superficie de 9 885.00 h.

Feozem háptico (Hh), con presencia de epipedón mólico, pero carecen de un horizonte argílico, ya que estos suelos solo presentan un horizonte A de acumulación de materia orgánica y en ocasiones un B incipiente sobreyaciendo al horizonte C. Se localizan principalmente en áreas cerriles, sosteniendo vegetación natural; por otra parte los desarrollados en áreas planas se usan para la agricultura, sembrándose en ellos más comúnmente Maíz. La superficie que ocupa ésta unidad de suelos es de 48 540.00 h.

Regosoles éutricos (Re), estos suelos se han derivado de material pumítico de naturaleza ácida, de rocas riolíticas, localizándose principalmente en el valle de Toluquilla y Sierra de La Primavera, su desarrollo es reciente, pues no presenta horizontes genéticos. Las texturas gruesas que presentan, se debe a la predominancia de materiales resistentes al intemperismo como: Cuarzo y Ortoclasa, en los materiales originales, debido a lo anterior estos suelos tienen una baja capacidad de intercambio catiónico y una baja capacidad de retención de humedad y nutrientes, sin embargo, responden favorablemente a la aplicación de fertilizantes y su capacidad de retención de humedad puede ser mejorada mediante la adición de materia orgánica, se caracterizan por tener una saturación de bases mayor del 50%. Esta unidad ocupa una superficie de 15 005.00 h.

Regosoles dístricos (Rd), suelos con las mismas características generales de los regosoles, pero presentan una saturación de bases menor del 50%, es decir, es menor fértil que el otro. Estos se localizan en áreas planas, su uso es agrícola principalmente Maíz, buenos rendimientos, utilizan altas dosis de fertilización y el clima es favorable. Se asocian con Regosoles éutricos y Feozems Hápticos.

Luvisoles crómicos (Lc), son suelos con un horizonte superficial de color claro (epipedón ocrico), y un horizonte superficial argílico con una saturación de bases mayor del 35% y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 Meq/100g., de suelo. El proceso pedogenético dominante en éstos suelos es la morronización o rubifacción que consiste en la liberación de hierro, libre de los minerales del suelo; así como, su oxidación que confie

re a los luvisoles colores de color café a café-rojizos; por lo que una condición necesaria para la formación de éstos suelos es la existencia de un clima cálido o templado subhúmedo que garantice el constante lavado de arcilla y materiales solubles hacia la parte baja del perfil, por lo tanto se considera al clima como el factor de formación de suelos dominante en los luvisoles. Estos suelos se consideran con un grado de desarrollo maduro ya que presentan un perfil ABC, bien diferenciado.

Estos suelos son moderadamente fértiles, se localizan en superficies escarpadas, por lo que son muy susceptibles a la erosión hídrica. Su uso es tá referido principalmente a bosques de encino y matorral, la superficie ocupada por los luvisoles crómicos y asociaciones es de 4 677.50 h.

Luvisoles férricos (Lf), presentan como características particulares una capacidad de intercambio catiónico menor de 24 Meq/100g., de suelo en el horizonte argílvico y colores más rojizos, ocupan una superficie de 947.50 h.

Cambisol éutrico (Be), son suelos que presentan ligeras evidencias de procesos internos de formación de suelos, un horizonte B incipiente, denotado por un ligero incremento de arcilla en la parte baja del perfil, su grado de desarrollo se considera embrionario. Tiene una saturación de bases mayor del 50%. Ocupan pequeñas áreas las cuales se dedican a la agricultura y otros usos, la superficie que ocupan es de 487.50 h.

Cambisol crómico (Bc), suelos con horizonte A ocrico, con una saturación de bases de 50% ó más a una profundidad de 20 a 50 cm., de la superficie, no son calcáreos; con un horizonte B cámbico de color pardo oscuro a rojo.

Planosoles éutricos (We), suelos desarrollados en áreas planas con drenaje depresivo, se caracterizan por tener un horizonte superficial con una saturación de bases mayor del 50% y un B argílico. Cuando no existe el horizonte álbico (horizonte de color claro de donde son removidos materia-

les finos), hay un cambio textural abrupto entre el horizonte A y B. Estos suelos se asocian generalmente con vertisoles. Los planosoles pueden tener uso tanto para agricultura, como otros usos (agostadero, etc.), se ubican en la zona de estudio ocupando algunas superficies de El Salto, Aeropuerto Internacional y sus alrededores.

Andosoles mólicos (Tm), suelos derivados de cenizas volcánicas vítricas, caracterizado por presentar una baja densidad aparente y abundancia de un aminosilicato amorfo conocido como alófono, que tiene la propiedad de fijar el fósforo en el suelo. Estos suelos son ácidos; por lo que está propiedad aunada a la anterior ocasiona problemas de fertilidad en los mismos, estos suelos se distribuyen en áreas cerriles, cuyo uso corresponde a bosque de encino, ocupan una superficie de 820.0 h.

Litosoles (L), suelos de poco espesor que descansan sobre rocas continuas y coherentes a poca profundidad (10 cm. ó menos), se localizan principalmente en las crestas de las sierras situadas en la parte sur de la zona de estudio, su uso se restringe a cubierta vegetal y fauna silvestre, la superficie que ocupan es de 3 243.75 h.

Gleysoles mólicos (Gm), son suelos que permanecen saturados la mayor parte del tiempo (régimen de humedad Acuico), y que muestran propiedades hidromórficas, se caracterizan por la presencia de un epipedón mólico (horizonte oscuro por la presencia de materia orgánica, saturación de bases del 50% ó más, menos de 250 ppm. de P_2O_5 , etc.), la superficie ocupada por esta unidad de suelos es de 10.0 h.

En la TABLA 15 se muestran las superficies de unidades y asociaciones de suelos. Además se anexan los resultados de laboratorio, de cada perfil representativo de la unidad.

TABLA 15. SUPERFICIES DE UNIDADES Y ASOCIACIONES DE SUELOS.

Unidad y Asociaciones	Superficie en (has.)	Superficie en (%)
Re	7 525.50	4.48
Re + Hh	7 747.50	4.62
Hh + Re	15 320.00	9.13
Hh + l	4 757.50	2.83
Hh	10 657.50	6.35
Hh + Lc	5 285.00	3.14
Hh + Vp	11 815.00	7.04
Hh + Hl	595.00	0.35
Hh + Bc	110.00	0.07
Hl	5 672.50	3.38
Hl + Hh	3 367.50	2.01
Hl + Lc	815.00	0.48
Vp	55 475.00	33.05
Vp + Hh	6 660.00	3.97
Vp + We	4 277.50	2.52
Vp + Vc	872.50	0.52
Vp + Re + l	1 202.50	0.72
Bc	307.50	0.19
Be + Re	478.50	0.29
Vc	3 658.07	2.18
Vc + Hh	1 967.50	1.17
Lc	1 377.50	0.82
Lc + Hh	2 757.50	1.64
Lc + Vp	542.50	0.32
Lf	947.50	0.57
l + Hh	3 243.75	1.93
Tm	820.00	0.49
Gm	10.00	0.01
Zona Industrial	1 902.50	1.13
Zona Urbana	1 827.50	1.09
Cuerpos de agua	3 639.42	2.17
Aereopuerto	797.50	0.47
Río	213.00	0.13
Vía ferrea	186.00	0.12
Caminos	1 039.50	0.63
T O T A L :	167 832.24	100.00

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SARH

**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TÉCNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

Guadalajara Jalisco, SEPTIEMBRE 22 de 1992

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: ATEQUIZA Y ZAPOTLAN

Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 1	POZO 2	POZO 3
Número de muestras	19	20	21
Profundidad (cm)	0-30	30-80	9-25
Densidad real (g/cm ³)	2.350	2.395	2.436
Densidad aparente (g/cm ³)	1.309	1.400	1.514
Capacidad de campo (%)	27.070	22.376	24.734
Punto de marchitamiento permanente (%)	14.476	11.966	13.227
Agua aprovechable (%)	12.594	10.410	11.507
Arena (%)	44.92	50.92	47.28
Arcilla (%)	14.72	18.72	26.72
Limo (%)	40.36	30.36	26.00
Clasificación textural	F	F	Fra
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	20.00	16.40	31.80
Calcio (me/100g)	5.75	4.60	9.20
Magnesio "	3.45	9.20	10.35
Sodio "	0.506	0.138	0.322
Potasio "	0.874	0.379	0.747
Materia orgánica (%)	1.38	0.07	1.03
Conduct. eléc. en el extracto de saturación (mmhos/cm)	5.70	0.60	0.42
Cond. de agua en el suelo a saturación (%)			
pH en agua ref. (1:2)	4.7	6.2	6.9
Calcio (me/litro)	28.00	2.00	2.00
Magnesio "	22.00	1.40	0.60
Sodio "	7.00	2.60	1.60
Potasio "			
Carbonatos "	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	0.80	0.80	1.00
Cloruros "	2.00	1.50	0.50
Sulfatos "	54.20	3.70	2.70
Reso PSI (ppm)	0.75	1.75	1.00
pH (Extracto de sat)			
Fósforo aprovechable (ppm)			
Carbonato de calcio (%)			
Nitrógeno total (%)			

Clasificación: Salino Normal Normal Normal Normal Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

777-Completo y color

G.F.B. JOSE G. MEJIA BALMORI 70

ING. RIGOBERTO PARGA JINQUEZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

00 - Guadajajara Jal. SEPTIEMBRE de 1982

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUILZA Localidad: CHAPALA
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		POZO 3			POZO 4		POZO 5	
Número de muestras		25	26	27	28	29	30	
Profundidad (cm)		25-50	0-22	22-60	60-110	110-140	140-170	
Densidad real (g/cm ³)		2.536	2.611	2.571	2.454	2.684	2.184	
Densidad aparente (g/cm ³)		1.281	1.704	1.879	1.779	1.681	1.589	
Capacidad de campo (%)		42.559	35.161	32.766	34.556	40.047	36.997	
Punto de marchamiento permanente (%)		22.759	18.803	17.522	18.479	21.416	19.571	
Agua aprovechable (%)		19.800	16.358	15.244	16.077	18.631	17.026	
TEXTURA	Arena (%)	48.56	34.56	40.56	32.56	32.56	44.92	
	Arcilla (%)	33.44	47.44	37.44	45.44	49.44	35.08	
	Limo (%)	18.00	18.00	22.00	22.00	18.00	20.00	
Clasificación textural		Fra	R	Fr	R	R	Fra	
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		71.00	51.00	50.60	50.40	50.00	57.40	
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	14.95	14.95	10.35	11.50	11.50	13.80	
	Magnesio "	17.25	13.80	14.95	17.25	19.55	14.95	
	Sodio "	0.368	0.690	0.598	0.874	0.920	0.322	
	Potasio "	0.920	0.379	0.575	0.345	0.253	0.575	
Materia orgánica (%)		2.76	1.24	1.65	1.03	0.41	5.38	
Conduct. electr. en saturación de saturación. (meq/100g)		0.33	0.30	0.33	0.30	0.36	0.44	
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)								
pH en agua rel. (1:2)		6.7	7.5	6.8	7.6	8.0	6.4	
SOLUBILIZABLES	Calcio (me/litro)	1.20	1.80	1.60	1.40	1.00	1.60	
	Magnesio "	0.60	1.20	0.80	1.00	1.00	1.40	
	Sodio "	0.80	2.00	0.90	0.60	1.60	1.40	
	Potasio "							
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Bicarbonatos "	0.80	1.00	1.40	1.60	0.60	1.00	
	Cloruros "	0.50	0.60	0.60	1.00	1.50	0.80	
	Sulfatos "	1.30	3.40	1.30	0.40	1.50	2.60	
	Boro PSI (ppm)	0.25	1.20	0.20	0.20	1.35	0.50	
	pH (Extracto de sat)							
Fósforo aprovechable (ppm)								
Carbonato de calcio (%)								
Nitrógeno total (%)								

Clasificación por salinidad y sodicidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.
 777-Completo y Color

D.F.B. - JOSE C. NEJIA-BALMORI - 71

ING. RIGOBERTO PARSA-IRIGUIEZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Gudalajara Jalisco, SEPTIEMBRE de 1972

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: ATEQUILQUILLO
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 3		POZO 4		POZO 7		
Número de muestras	31	32	33	34	35	36	
Profundidad (cm)	20-60	60-70	0-20	20-50	50-72	0-14	
Densidad real (g/cm ³)	2.789	2.657	2.654	2.594	2.345	2.433	
Densidad aparente (g/cm ³)	1.782	1.636	1.457	1.260	1.579	1.436	
Capacidad de campo (%)	53.779	50.414	26.055	19.314	41.604	21.874	
Punto de marchitamiento permanente (%)	28.759	26.959	13.933	10.328	22.248	11.697	
Agua aprovechable (%)	25.020	23.455	12.122	8.986	19.355	10.177	
PARTICULARIDAD	Arena (%)	40.92	34.56	48.56	52.56	30.92	56.92
	Arcilla (%)	51.08	57.44	23.44	19.44	55.08	13.08
	Limo (%)	8.00	8.00	28.00	28.00	14.00	30.00
	Clasificación textural	R	R	Fca	Fa	R	Fa
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	78.40	77.00	27.20	20.40	43.20	21.00	
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	19.55	29.90	5.75	5.75	10.35	3.45
	Magnesio "	23.00	23.00	11.50	5.75	12.65	5.75
	Sodio "	0.598	0.664	0.368	0.598	2.024	0.506
	Potasio "	0.425	0.425	0.575	0.500	1.242	1.196
Materia orgánica (%)	2.07	1.03	1.38	0.48	0.48	2.07	
Conduct. elect. en el extracto de saturación mmhos/cm	0.18	0.25	0.32	0.22	0.36	4.50	
Contenido de agua en el suelo (g/g)							
pH en agua rel. (1:2)	7.1	7.6	8.0	7.1	8.0	5.2	
SOLUBILIZABLES	Calcio (me/litro)	1.00	1.40	1.00	1.00	1.00	10.00
	Magnesio "	0.40	0.80	1.00	0.80	0.80	11.00
	Sodio "	0.40	0.10	1.20	0.40	1.80	24.00
	Potasio "						
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bicarbonatos "	1.00	1.80	1.00	1.00	0.80	1.00
	Cloruros "	0.50	0.40	0.60	0.60	0.50	10.80
	Sulfatos "	0.30	0.30	1.60	0.60	2.30	33.20
	Boxr PSI (ppm)	0.10	0.10	0.75	0.10	1.50	9.00
	NUTRIENTES	pH (Extracto de sat)					
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

Clasificación por salinidad y sodicidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal Salino
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

777-Completo y color

D.F.S. J. DE S. DE J. BALMORI

ING. RIGOBERTO PARGA ILIQUÉZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal., SEPTIEMBRE de 19 92

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: IXTL Y EL CASTILLO
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 7			POZO 8		
Número de muestras	37	38	39	40	41	42
Profundidad (cm)	14-34	34-62	62-92	0-15	15-47	47-80
Densidad real (g/cm ³)	2.356	2.363	2.339	2.447	2.684	2.608
Densidad aparente (g/cm ³)	1.278	1.389	1.386	1.396	1.115	1.723
Capacidad de campo (%)	22.147	20.420	26.031	30.359	29.454	32.492
Punto de marchamiento permanente (%)	11.844	10.920	13.920	16.235	15.751	17.375
Agua aprovechable (%)	10.303	9.500	12.111	14.124	13.703	15.117
Arena (%)	56.92	58.92	44.92	32.92	34.92	30.92
Arcilla (%)	15.08	15.08	25.08	27.08	27.08	37.08
Limo (%)	28.00	26.00	30.00	40.00	38.00	32.00
Clasificación textural	Fa	Fa	F	Fr	Fr	Fr
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	18.40	19.60	23.80	34.40	39.60	50.60
Calcio (me/100g)	5.75	5.75	6.90	5.75	11.50	17.25
Magnesio "	5.75	6.90	4.60	11.50	12.65	9.20
Sodio "	0.046	0.184	0.414	0.664	0.230	0.664
Potasio "	0.425	0.425	0.506	0.345	0.253	0.195
Materia orgánica (%)	0.89	0.34	0.27	1.93	1.03	0.41
Conduct. elect. en el extracto de saturación (mmhos/cm)	0.53	0.36	0.30	1.75	0.40	0.28
Condición de agua en el suelo a saturación (%)						
pH en agua rel. (1:2)	5.7	6.3	6.7	5.6	6.2	7.6
Calcio (me/litro)	2.40	1.60	1.40	10.00	2.00	1.20
Magnesio "	1.60	0.60	0.60	7.40	0.60	0.80
Sodio "	1.30	1.40	1.00	0.10	1.40	0.80
Potasio "						
Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00
Cloruros "	1.00	0.70	0.50	2.70	0.50	0.50
Sulfatos "	3.50	2.10	1.70	13.80	2.50	1.30
Rese PSI (ppm)	0.35	0.75	0.50	0.10	0.60	0.20
pH (Extracto de sat)						
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

Clasificación por salinidad y sodicidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.
 777-Completo y color

D.F.S. -- JOSE DE JESUS BALMORI -- 73

ING. -- RIGOBERTO PARCA TRUQUEZ --

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO

LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

SARH

001 - 22

0 - 0 - Guadalajara Jalisco, SEPTIEMBRE de 1992

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: IXTL. Y CAJITILAN

Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 1	POZO 2	POZO 3	POZO 4	POZO 5	POZO 6
Número de muestras	43	44	45	46	47	48
Profundidad (cm)	80-97	0-25	25-55	55-100	0-25	25-50
Densidad real (g/cm ³)	2.448	2.390	2.424	2.440	2.523	2.387
Densidad aparente (g/cm ³)	1.651	1.658	1.752	1.312	1.612	1.391
Capacidad de campo (%)	32.947	26.267	25.235	36.666	22.204	25.880
Punto de marchitamiento permanente (%)	17.619	14.047	13.494	19.608	11.874	13.840
Agua aprovechable (%)	15.328	12.220	11.741	17.058	10.330	12.040
Arena (%)	22.92	44.92	46.92	38.92	62.92	56.92
Arcilla (%)	39.08	33.08	29.08	35.08	19.08	23.08
Limo (%)	38.00	22.00	24.00	26.00	18.00	20.00
Clasificación textural	Fr	Fra	Fra	Fr	Fa	Fra
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	49.60	41.00	42.00	47.20	31.60	31.80
Calcio (me/100g)	17.25	11.50	11.50	12.65	5.75	6.90
Magnesio "	11.50	11.50	9.20	9.20	10.35	10.35
Sodio "	0.828	0.138	0.230	0.414	0.184	0.506
Potasio "	0.253	0.506	0.460	0.506	0.552	0.782
Materia orgánica (%)	0.34	2.07	0.96	2.89	2.69	0.20
Conduct. electr. en el extracto de saturación mmhos/cm	0.28	0.36	0.37	0.22	0.40	0.36
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)						
pH en agua rel. (1:2)	8.1	6.9	6.9	7.3	6.3	7.6
Calcio (me/litro)	1.00	1.40	1.60	1.00	1.60	1.60
Magnesio "	1.00	1.20	1.40	0.60	1.20	1.40
Sodio "	0.80	1.00	0.70	0.60	1.20	0.60
Potasio "						
Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	1.00	1.00	0.60	0.80	1.00	1.60
Cloruros "	0.50	0.60	0.50	0.50	0.50	0.70
Sulfatos "	1.30	2.00	2.60	0.90	2.50	1.30
Borax (PS) (ppm)	0.20	0.25	0.10	0.10	0.50	0.10
pH (Extracto de sal)						
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

Clasificación por salinidad y acidez: Normal Normal Normal Normal Normal Normal

777-Completo y color

G.E.B. JOSE G. REJIL SALMORI

ING. RIGOBERTO PARGA REYES

FACULTAD DE AGRONOMIA

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

211 - 10
 211 - 211
 Guadalajara Jal SEPTIEMBRE de 1992

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: SAN JUAN EVANGELISTA
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		POZO I			POZO II		
Número de muestras		49	50	51	52	53	54
Profundidad (cm)		50-65	0-25	25-50	50-64	64-115	115-135
Densidad real (g/cm ³)		2.798	2.390	2.454	2.470	2.450	2.387
Densidad aparente (g/cm ³)		1.667	0.955	1.206	1.055	1.160	1.225
Capacidad de campo (%)		31.984	21.631	23.372	20.020	17.707	26.366
Punto de marchitamiento permanente (%)		17.104	11.567	12.498	10.706	9.469	14.099
Agua aprovechable (%)		14.880	10.064	10.874	9.314	8.238	12.265
TEXTURA	Arena (%)	44.92	56.92	54.92	70.92	72.92	60.92
	Arcilla (%)	35.08	9.08	11.44	9.44	7.44	11.44
	Limo (%)	20.00	34.00	33.64	19.64	19.64	27.64
	Clasificación textural	Fr	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		48.40	22.80	21.40	21.80	16.40	17.80
NUTRIENTES	Calcio (me/100g)	16.10	6.90	5.75	6.90	5.75	5.25
	Magnesio "	18.40	3.45	5.75	5.75	4.60	8.05
	Sodio "	1.288	0.414	0.230	0.138	0.414	1.104
	Potasio "	1.127	0.575	0.345	0.345	0.253	0.460
Materia orgánica (%)		0.07	1.38	0.96	1.03	0.48	0.55
Conduct. elect. en extracción de saturación, mmhos/cm		0.55	0.55	0.70	0.80	1.30	4.80
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)		8.4	7.1	7.3	7.4	6.5	5.9
SALINIDAD	Calcio (me/litro)	3.60	3.80	4.60	6.00	11.40	13.00
	Magnesio "	0.60	0.80	0.40	1.60	1.40	26.00
	Sodio "	1.30	0.90	2.00	0.40	0.20	9.00
	Potasio "						
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bicarbonatos "	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00
	Cloruros "	0.60	0.60	1.00	0.50	0.70	1.00
	Sulfatos "	3.90	3.90	5.00	6.50	11.50	46.00
	Espe. PSI (ppm)	0.35	0.10	0.70	0.10	0.10	3.00
	pH (Estracción de sat)						
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

Clasificación por salinidad y acidez: Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS,
 777-Completo y color

Normal Normal Normal Salino
 EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

O.E.B. JOSÉ DE MEXIA BALMORI

ING. RIGOBERTO PARGA INTIGUEZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal., SEPTIEMBRE de 19 92.

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: SAN SEBASTIANITO
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 12			POZO 13		
Número de muestras	55	56	57	58	59	60
Profundidad (cm)	0-35	35-60	60-80	80-100	0-25	25-60
Densidad real (g/cm ³)	2.456	2.327	2.440	2.417	2.431	2.549
Densidad aparente (g/cm ³)	0.950	0.955	1.361	1.273	1.350	1.427
Capacidad de campo (%)	24.196	29.393	24.749	26.136	27.460	30.146
Punto de marchamiento permanente (%)	12.939	15.718	13.235	13.976	14.684	16.121
Agua aprovechable (%)	11.257	13.675	11.514	12.160	12.776	14.025
Arena (%)	58.92	40.92	56.92	60.92	44.56	44.56
Arcilla (%)	13.44	21.44	21.44	21.44	19.44	27.44
Limo (%)	27.64	37.64	21.64	17.64	36.00	28.00
Clasificación textural	Fa	F	Fra	Fra	F	Fr
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	23.60	23.80	24.00	26.00	32.00	44.20
Calcio (me/100g)	6.90	6.90	4.60	5.75	9.20	9.20
Magnesio "	5.75	3.45	9.20	5.75	4.60	12.65
Sodio "	0.138	0.138	0.138	0.230	0.506	0.230
Potasio "	0.920	0.460	0.667	0.667	0.506	0.552
Materia orgánica (%)	1.86	1.10	0.89	0.27	2.27	1.17
Conduct. eléct. en el extracto de saturación (mhos/cm)	0.52	1.20	0.65	0.28	0.48	0.62
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)						
pH en agua rel. (1:2)	5.7	5.8	5.9	6.4	5.9	6.5
Calcio (me/litro)	1.80	3.00	3.20	1.40	2.60	3.20
Magnesio "	1.20	3.80	1.60	0.80	1.80	2.20
Sodio "	2.20	0.20	0.70	0.60	0.40	0.80
Potasio "						
Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	0.60	0.80	1.00	0.80	1.00	0.80
Cloruros "	0.40	0.50	0.50	0.50	1.00	0.90
Sulfatos "	4.20	10.70	5.00	1.50	2.80	4.50
Suma PSI (ppm)	1.50	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
pH (Extracto de sat)						
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

Clasificación por salinidad y sodicidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal Normal Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO
 777-Completo y color

O.F.B. JOSE DE MEJIA BALMORI 76

ING. RICARDO PARGA INIGUEZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. SEPTIEMBRE de 19.22.

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: PRESA DEL CUERVO
 Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 13	POZO 14	POZO 15	POZO 16	POZO 17	POZO 18
Número de muestras	61	62	63	64	65	66
Profundidad (cm)	60-85	85-105	0-30	30-45	45-90	0-25
Densidad real (g/cm ³)	2.796	2.371	2.282	2.673	2.619	2.560
Densidad aparente (g/cm ³)	1.399	1.324	1.324	1.369	1.668	1.493
Capacidad de campo (%)	26.753	27.103	29.882	31.289	39.894	28.785
Punto de marchitamiento permanente (%)	14.307	14.493	15.980	16.732	21.334	15.393
Agua aprovechable (%)	12.446	12.610	13.902	14.557	18.560	13.392
Arena (%)	50.56	50.56	48.56	38.56	40.56	44.56
Arcilla (%)	25.44	23.44	39.44	25.44	39.44	27.44
Limo (%)	24.00	18.00	12.00	36.00	20.00	28.00
Clasificación textural	Fsa	Fra	Ra	F	Fc	Fs
Capacidad de intercambio catiónica (me/100g)	31.40	34.00	30.40	24.60	27.80	38.80
Calcio (me/100g)	6.90	6.90	3.45	4.60	12.65	6.90
Magnesio "	9.20	4.60	4.60	3.45	9.20	9.20
Sodio "	0.920	0.874	0.598	1.150	3.680	0.690
Potasio "	0.747	0.667	0.713	0.253	1.150	1.150
Materia orgánica (%)	0.62	0.55	1.86	0.89	0.41	1.93
Conduct. elect. en extracto de saturación (mmhos/cm)	0.67	0.44	0.40	0.36	0.36	0.30
Contenido de agua en el suelo a saturación (%)						
pH en agua rel. (1:2)	6.7	7.2	6.0	7.0	8.9	6.6
Calcio (me/litro)	2.60	1.40	1.20	2.00	2.00	1.20
Magnesio "	1.80	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Sodio "	2.30	1.80	1.80	0.60	0.60	0.80
Potasio "						
Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	1.00	0.80	0.80	1.00	1.20	0.80
Cloruros "	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sulfatos "	5.10	3.10	2.70	2.10	1.50	1.70
Suma P S I (ppm)	1.00	1.00	1.25	0.10	0.10	0.20
pH (Extracto de sod)						
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

CLASIFICACION POR SALINIDAD: NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

G.P.F. JOSE ANTONIO PEREZ PALMORI

ING. ROBERTO PARRA JUAREZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. SEPTIEMBRE de 19 92

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA **Localidad:** SN. M. CUYUTLAN
Estado: JALISCO **Municipio:** VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		POZO 15		POZO 16			
		67	68	69	70	71	72
Número de muestras		67	68	69	70	71	72
Profundidad (cm)		25-45	45-80	80-200	0-40	40-80	80-120
Densidad real (g/cm ³)		2.563	2.602	2.591	2.511	2.533	2.827
Densidad aparente (g/cm ³)		1.613	1.600	1.462	1.397	1.322	1.302
Capacidad de campo (%)		28.303	30.623	33.527	29.407	34.229	41.397
Punto de marchamiento permanente (%)		15.135	16.376	17.929	15.726	18.342	22.137
Agua aprovechable (%)		13.168	14.247	15.598	13.681	15.957	19.260
FISICO-QUIMICO	Arena (%)	38.56	36.56	36.56	60.92	40.56	40.56
	Arcilla (%)	41.44	41.44	37.44	19.08	39.44	39.44
	Limo (%)	20.00	22.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Clasificación textural		R	R	Fr	Fr	Fr	Fr
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		39.20	38.20	38.20	50.80	54.00	50.00
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	8.05	5.75	3.45	13.80	4.60	6.90
	Magnesio "	8.05	8.05	12.65	11.50	12.65	5.75
	Sodio "	0.690	0.828	0.874	0.664	0.828	0.664
	Potasio "	1.083	0.667	0.621	0.989	0.828	0.552
Materia orgánica (%)		1.03	0.20	0.20	2.76	1.17	0.34
Conduct. elect. en el 85% de saturación		0.28	0.22	0.27	0.34	0.22	0.18
Cantidad de agua en el suelo de saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)		6.7	7.0	7.3	6.6	7.1	7.2
ANIONES	Calcio (me/litro)	1.00	1.40	1.40	1.60	1.20	1.00
	Magnesio "	0.80	0.60	0.60	1.40	0.80	0.60
	Sodio "	1.00	0.20	0.70	0.40	.20	0.20
	Potasio "						
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bicarbonatos "	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.60
	Cloruros "	0.50	0.50	0.50	0.80	0.50	0.30
	Sulfatos "	1.30	0.70	1.20	1.60	0.90	0.90
	Suma PSI (ppm)	0.50	0.10	0.20	0.10	0.10	0.10
	pH (Extracto de sat)						
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

Clasificación por salinidad: NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL PRESIDENTE DEL LABORATORIO.

777
 COL. Y COLOR

DR. JOSÉ G. BALBORTO

DR. RICARDO PARRA

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. SEPTIEMBRE de 19 92

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA

Localidad: TLAJOMULCO

Estado: JALISCO

Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		POZO 17						POZO 18							
Número de muestras		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Profundidad (cm)		0-20	20-40	40-80	80-120	120-150	0-24								
Densidad real (g/cm ³)		2.428	2.547	2.298	2.531	2.480	2.531								
Densidad aparente (g/cm ³)		1.362	1.218	1.080	1.461	1.557	1.578								
Capacidad de campo (%)		13.777	30.940	31.936	20.875	19.944	36.840								
Punto de marchitamiento permanente (%)		7.367	16.845	17.078	11.003	10.665	19.754								
Agua aprovechable (%)		6.410	14.095	14.858	9.872	9.279	17.086								
TEXTURA	Arena (%)	78.56	60.56	82.56	64.56	70.56	44.56								
	Arcilla (%)	7.44	15.44	12.44	13.44	13.44	37.44								
	Limo (%)	14.00	20.00	20.00	22.00	16.00	18.00								
	Clasificación textural	A	Fa	Fa	Fa	Fa	Fr								
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		30.40	42.20	38.40	32.20	32.80	52.20								
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	6.90	12.65	8.05	8.05	4.60	9.30								
	Magnesio "	8.80	3.45	13.80	13.80	12.65	27.60								
	Sodio "	0.828	0.828	0.828	0.690	0.690	0.664								
	Potasio "	0.505	0.425	0.329	0.460	0.552	1.035								
Materia orgánica (%)		1.03	1.58	0.78	0.27	0.07	0.55								
Conduct. elect. en el extracto de saturación. mmhos/cm		0.33	0.33	0.25	0.30	0.33	0.26								
Contenido de agua en el suelo a saturación (%)															
pH en agua rel. (1:2)		5.3	5.8	7.0	7.8	8.0	7.3								
SALINIDAD Y SODICIDAD	Calcio (me/litro)	1.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.20								
	Magnesio "	0.80	0.80	0.40	1.00	1.00	0.80								
	Sodio "	1.10	0.90	0.80	0.60	0.20	0.50								
	Potasio "														
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
	Bicarbonatos "	1.00	1.00	0.80	1.00	0.80	1.00								
	Cloruros "	0.50	0.50	0.40	0.60	0.40	0.40								
	Sulfatos "	1.60	1.80	1.40	1.60	2.40	1.10								
Baza PST (ppm)		0.50	0.20	0.30	0.10	0.10	0.40								
pH (Extracto de sat)															
Fósforo aprovechable (ppm)															
Carbonato de calcio (%)															
Nitrógeno total (%)															

Clasificación por salinidad y sodicidad

NORMAL NORMAL

NORMAL

NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

777 COM YY COLOR

DR. JOS. APE. REJIA SALMORI.

79

ING. ROBERTO PARGA TORRES

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

Guadalajara Jalisco SEPTIEMBRE de 19 92

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: TLAJOMULCO
Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO 18			POZO 19			85
	79 n	80.	81	82	83	84	
Número de muestras							
Profundidad (cm)	25-50	50-68	68-80	0-50	60-90	90-120	120-15
Densidad real (g/cm ³)	2.654	2.684	2.642	2.355	2.365	2.342	2.420
Densidad aparente (g/cm ³)	1.644	1.580	1.610	1.358	1.038	1.157	0.990
Capacidad de campo (%)	38.571	34.156	40.893	16.125	24.035	27.033	24.225
Punto de marchamiento permanente (%)	20.625	18.265	21.668	8.632	12.853	14.456	12.954
Agua aprovechable (%)	17.946	15.891	19.025	7.502	11.182	12.577	11.271
Arena (%)	42.66	48.56	84.55	72.56	64.56	60.56	76.66
Arcilla (%)	37.44	39.44	1.44	19.44	13.44	13.44	11.44
Limo (%)	20.00	16.00	14.00	18.00	22.00	26.00	12.00
Clasificación textural	Fr	Fra	AF	Fa	Fa	Fa	Fa
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	58.00	52.40	64.00	22.00	22.40	21.80	21.80
Calcio (me/100g)	13.80	12.65	24.15	3.45	3.45	2.30	4.60
Magnesio "	19.40	16.10	13.80	2.30	4.60	3.45	6.90
Sodio "	0.674	1.472	1.380	0.230	0.369	0.506	0.32
Potasio "	1.380	1.640	2.346	0.575	0.460	0.621	0.74
Materia orgánica (%)	0.41	0.27	0.26	1.10	0.27	0.07	0.07
Conduct. elect. en el extracto de saturación.	0.21	0.21	0.30	0.26	0.56	0.56	0.65
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)	7.5	7.8	8.4	5.6	6.1	6.5	6.8
Calcio (me/litro)	1.20	1.00	1.00	4.00	2.60	2.80	2.80
Magnesio "	0.60	0.80	1.00	1.00	1.20	0.80	1.60
Sodio "	0.30	0.30	1.00	2.60	1.20	1.50	2.10
Potasio "							
Carbonatos "	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
Bicarbonatos "	0.80	0.80	1.60	0.80	0.80	0.80	1.00
Cloruros "	0.30	0.30	0.50	0.60	1.60	0.50	0.40
Sulfatos "	1.00	1.00	0.90	0.20	3.10	4.20	5.10
Doc. PSI (ppm)	0.10	0.10	0.50	1.25	0.75	0.75	1.00
pH (Extracto de sat)							
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

CLASIFICACION POR SALINIDAD NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL NORMAL
Y SODICIDAD

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

Q.F.B. JOSE DE LA CRUZ BALDIOLA

ING. RIGOBERTO PARGA INIGUEZ

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. SEPTIEMBRE de 19 92..

Nombre: ZONAS AGRICOLAS ATEQUIZA Localidad: PERFIL # 20

Estado: JALISCO Municipio: VARIOS

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		POZO 20		POZO 21			
Número de muestras		1	2	3	4	5	6
Profundidad (cm)		0-30	0-30	30-60	60-85	85-100	100-130
Densidad real (g/cm ³)		2.400	2.423	2.456	2.487	2.551	2.616
Densidad aparente (g/cm ³)		1.565	1.626	1.705	1.708	1.727	1.511
Capacidad de campo (%)		41.635	36.957	41.340	41.667	40.872	37.933
Punto de marchitamiento permanente (%)		22.266	10.763	22.111	22.281	21.954	22.285
Agua aprovechable (%)		19.372	17.194	19.238	19.386	18.916	17.648
TEXTURAS	Arena (%)	34.36	28.36	26.38	21.36	21.26	32.36
	Arcilla (%)	11.03	42.00	46.20	41.03	42.07	36.03
	Limo (%)	21.64	29.64	27.62	31.64	33.64	31.64
	Clasificación textural	R	R	R	R	R	Fr
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		59.20	52.40	50.20	55.00	54.00	49.20
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	16.10	23.00	23.00	25.30	23.00	25.30
	Magnesio "	18.10	12.65	14.05	10.35	13.50	11.50
	Sodio "	4.301	2.208	3.818	4.508	4.232	3.818
	Potasio "	2.231	1.610	1.150	1.051	0.920	0.920
Materia orgánica (%)		1.72	2.37	0.80	0.70	0.27	0.20
Conduct. elect. en extracción de saturación, µmhos/cm.		1.10	0.83	0.87	1.20	1.30	1.30
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)		8.2	8.0	8.6	8.6	8.5	8.4
SOLUBILES	Calcio (me/litro)	1.60	2.00	1.60	2.20	2.20	2.60
	Magnesio "	1.60	1.20	0.80	1.20	1.40	1.60
	Sodio "	7.80	5.10	6.30	8.60	9.40	8.80
	Potasio "						
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10
	Bicarbonatos "	1.60	1.60	1.40	1.60	1.40	1.40
	Cloruros "	2.70	1.70	2.80	2.50	3.70	3.40
Sulfatos "	1.70	3.00	2.00	2.20	2.20	2.00	
Boro (ppm)		2.50	1.50	4.75	5.00	8.00	3.50
pH (Extracto de sod)							
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

Clasificación por Solum: Normal
 Textura: arcillosa
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

Normal
 Normal
 EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

DR. JOSE GUILLERMO HERRERA BALBUENA

ING. RICARDO FARGA TELQUEZ

4.2. Descripción de clases de capacidad de uso.

Para la clasificación de tierras por capacidad de uso, se utilizan en el presente estudio las 8 clases de capacidad de uso del SCS-USDA, la cual es una clasificación interpretativa de tierra que consta de tres categorías la clase de capacidad, la subclase de capacidad y la unidad de capacidad de uso de las tierras. Esta clasificación ha sido adaptada por DETENAL (hoy INEGI), a las condiciones particulares del país, realizándose modificaciones.

En el presente estudio cuya categoría corresponde al reconocimiento agrológico, en el cual se determina de una manera general la diferente capacidad de las tierras para el uso, manejo y conservación de las mismas, se utilizan solo las categorías de mayor generalización como son la clase y la subclase de capacidad.

La clase de capacidad de uso de las tierras agrupa todos aquellos suelos con el mismo grado de limitaciones para su uso, manejo y conservación, aumentando paulatinamente el grado de dichas limitaciones de la clase I a la clase VIII.

La subclase de capacidad agrupa los suelos dentro de una clase con las mismas limitantes para uso, manejo y conservación. Las subclases utilizadas son: Topografía (T), Suelo (S**), Erosión (E), Clima (C), Inundación (I) y Textura (S*).

La clase I incluye todas aquellas tierras cuyas limitaciones son mínimas para la mayoría de los cultivos de la zona; requieren prácticas de manejo y conservación fáciles de realizar, incluyen suelos profundos, planos bien drenados, con buena capacidad de retención de humedad, que responden adecuadamente a los insumos de la producción. Los suelos de ésta clase son aptos para la agricultura, pastizales, fruticultura, bosques, etc.

Estos suelos no tienen limitaciones en cuanto a humedad, pues se le aplica riego en forma más o menos permanente. Los terrenos con clase I se cultivan con hortalizas y en menor escala con Trigo, ocupando una superficie de 6 192.50 h., que representan el 3.69% del total.

La clase II incluye tierras aptas para la actividad agrícola, pecuaria, forestal, frutícola, etc. Los suelos de esta clase presentan moderadas limitaciones que reducen la elección de cultivos ó requieren de prácticas de conservación moderadas.

Las limitaciones o subclases que presentan son: profundidad de suelos (S**), clima (C), erosión (E) y topografía (T).

La subclase profundidad de suelos se refiere a la presencia de tobas o tepetates que limitan el desarrollo de la zona radicular de los cultivos a moderada profundidad. Parte de la superficie de la clase II que tiene como factor limitante a la profundidad, ocupa áreas de vertisoles de textura pesada, lo cual constituye un factor de demérito para su uso y manejo. A nivel de reconocimiento generalmente no es posible cartografiar, la limitante textura, sin embargo, en la zona existen áreas bien localizadas o identificadas que cuentan con suelos profundos planos que se cultivan bajo riego, en los cuales los altos contenidos de arcilla en la fracción textural representan la única limitante para uso y manejo de estos suelos, cuyo grado de severidad hace que los mismos se agrupen en tierras de segunda clase. En el presente estudio se incluyen dentro de la subclase S** (limitaciones de la zona radicular). Los suelos de esta subclase se cultivan bajo riego, principalmente con Trigo y Avena, y en menor proporción hortalizas.

La subclase C, engloba todos aquellos suelos con limitaciones climáticas moderadas (régimen de temporal), que proporciona el clima semicálido subhúmedo que predomina en la zona. La subclase de erosión (E), suelos en los que este fenómeno presenta moderados efectos, solo en áreas pequeñas.

La clase II está limitada también por la subclase topografía (T), que manifiesta ya sea como pendientes suaves ó relieves ligeramente ondulados, la superficie que ocupan estos terrenos de clase II es de 54 174.00 h., que representan un 32.28% del total.

Los suelos de la clase III, presentan severas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren de prácticas especiales de conservación. Las restricciones en éstos suelos son mayores que los de la clase II, pueden usarse para agricultura; actividades pecuarias, bosques maderables, fruticultura, etc. Presentan la subclase de poca profundidad a la roca ó duripan (S**), severos efectos de erosión (E), pendiente moderadamente fuerte (T), inundación (I) y clima (C). La superficie que ocupan éstas tierras es de 18 211.50 h., que representan el 10.85% del total.

Los suelos de clase IV presentan muy severas limitaciones que restringen el número de cultivos a establecer y/o requieren un manejo muy cuidadoso. Las restricciones en uso para esta clase, son mayores que los de la clase II, y la elección de plantas es más limitada. Cuando se usan para la agricultura requieren de un manejo más cuidadoso y prácticas de conservación cuidadosas para evitar degradación, son aptos para agricultura, bosques maderables, praderas, fruticultura, etc.

Las subclases que limitan los suelos son: suelos delgados (S**), severos efectos de erosión (E) y pendientes pronunciadas (T), ocupan una superficie de 13 957 h., ó sea el 8.32% del total.

De la clase V a la VIII, las tierras son generalmente no convenientes para las actividades agrícolas, debido a la severidad con que se presentan los factores limitantes, siendo aptos para otros usos.

Las tierras de clase V. tienen limitaciones no corregibles que restringen su uso principalmente para praderas, pastizales, bosques maderables o alimento para la vida silvestre y cubierta vegetal.

Esta clase incluye suelos casi planos, pero que tienen como factor limitante excesiva humedad (inundación), existen también pequeñas áreas cuyos factores de demérito incluyen la profundidad de suelos y la topografía. Las áreas de clase V por inundación ocupan pequeñas áreas con drenaje depresivo en los márgenes del Río Santiago. Estos suelos ocupan una superficie de 2 165,00 h.

Los suelos de la clase VI, presentan severas limitaciones que los hacen inconvenientes para la agricultura y limitan su uso para praderas o pastizales, bosques maderables o alimento para la vida silvestre y cubierta vegetal.

Las subclases que limitan las tierras de la clase VI en forma severa son: suelo (S**), topografía (T) y erosión (E), y su uso está referido a bosques, matorrales y pastizales. Esta clase ocupa una superficie de 30 195.00 h.

La clase VII, tiene limitaciones muy severas que las hacen inconvenientes para los cultivos, restringen su uso principalmente para bosque, pastoreo o vida silvestre. Las subclases por las que se ve afectada la clase VII son: pendientes pronunciadas (T), escasa profundidad del suelo (S**) y erosión muy severa (E).

En la zona de estudio estos terrenos sostienen pastizales, bosques (que no se explotan en forma comercial), y matorrales, así como, vida silvestre. Tienen una superficie de 14 420 h.

Los suelos de la clase VIII, tienen limitaciones extremas que los hacen inapropiados para actividades productivas, que no sean bancos de materiales y vida silvestre, constituyen en la zona de estudio las crestas de algunas sierras. La clase VIII tiene una superficie de 18 913.82 h., que representan el 11.27% del total.

La superficie de cada clase y subclase de capacidad de uso se presentan en la TABLA 16,

En la TABLA 17 se presentan las superficies de uso del suelo.

4.3. Mapas.

Se anexan los mapas de Uso actual del Suelo, Clasificación de Suelos FAO/UNESCO y Clases de Capacidad de Uso.

TABLA 16. SUPERFICIE DE CLASES Y SUBCLASES DE TIERRAS.

Clases y Subclases	Superficie	
	(Has.)	(%)
I	6 192.50	3.69
II C	19 657.50	11.71
II CT	795.00	0.47
II CTS	60.00	0.04
II CTE	355.00	0.21
II CI	822.50	0.49
II SC	875.50	0.52
II SCT	4 489.50	2.67
II SCTE	1 040.00	0.62
II S	6 800.00	4.05
II STE	30.00	0.01
II I	200.00	0.12
II T	125.00	0.07
II SE	75.00	0.04
II S*	10 130.00	6.04
II ST	72.50	0.04
III T	1 390.00	0.83
III E	400.00	0.24
III SE	797.50	0.48
III ST	685.00	0.41
III ET	37.50	0.02
III S	12 511.50	7.45
III SCT	190.00	0.11
III CT	520.00	0.31
III CS	133.50	0.08
III ES	20.00	0.01
III I	450.00	0.27
III SI	25.00	0.01
IV S	10 979.50	6.54
IV E	69.50	0.41
IV T	305.00	0.18
IV I	95.00	0.06
IV ST	141.50	0.84
IV STE	92.50	0.06
IV SE	250.00	0.15
IV TE	130.00	0.08
V S	267.50	0.16
V T	1 287.50	0.77
V I	610.00	0.36
VI S	28 570.00	17.02
VI T	160.00	0.10
VI E	105.00	0.06
VI ST	1 277.50	0.76
VI I	82.50	0.05

TABLA 16 (continuación).

Clase y Subclase	Superficie	
	(has.)	(%)
VII S	8 275.00	4.93
VII ST	4 055.00	2.42
VII STE	1 955.00	1.16
VII E	30.00	0.02
VII I	105.00	0.06
VIII	18 913.82	11.27
Zona Industrial	1 902.50	1.13
Zona Urbana	1 827.50	1.09
Cuerpos de agua	3 639.42	2.17
Aeropuerto	797.50	0.47
Vía ferrea	213.00	0.13
Caminos	1 039.50	0.62
T O T A L . :	167 832.24	100.00

* Suelos limitados exclusivamente con el factor textura pesada (áreas de vertisoles, que cuentan con irrigación).

TABLA 17. SUPERFICIE DE USO DEL SUELO.

Uso del suelo,	Sup. h,	Sup. %
S(Me)	330.90	0.20
Me-Pn-No	43.40	0.02
Pn-Me	128.40	0.08
Mz-Pn-Me	310.90	0.19
Ar(A-Sp)	405.90	0.24
FBL(Q)-FBC(P)	33.40	0.02
FBC(P)-Pn-FBL(Q)	288.40	0.18
Ms	713.40	0.42
Pi-ATpA	43.40	0.02
ArA-ATpA	203.40	0.12
ArA	31 692.67	18.99
ATpA	51 076.40	30.43
S(Ms-Me-Mi-No)-Pn-Pi-FBL(Q)	12 454.67	7.42
Mi-Ms-Pn-No-S(Ms-No)-Pi	9 825.17	5.95
FBL(Q)	4 757.67	2.83
FBL(Q)-Mi	3 532.67	2.10
Ms-Pn-No-FBL(Q)	3 455.17	2.06
Pi-S(Ms)	3 770.17	2.24
Ms-Pn-No	2 825.17	1.69
S(Ms-No-Me)-Pi	2 780.67	1.65
Pi-S(Me)	1 929.67	1.15
Ms-S(Me)-Pn-Pi-No	1 755.17	1.04
Ms-Pn-No-Mi-FBL(Q)	1 817.67	1.09
Pi	1 202.67	0.71
FBL(Q)-FBL(P)-Ehf	1 697.67	1.01
Mi-FBL(Q)	1 070.17	0.63
S(Ms-Me)-Mi-Pi-FBL(Q)	1 352.67	0.80
Mi-S(Ms)-Pi-Pn	1 177.67	0.70
Pn	1 025.17	0.61
Pn-Ms	1 497.67	0.90
Ms-Pn-Mi-No	1 137.67	0.68
Ms-Pn	1 185.17	0.70
S(Ms-No)-Pi-Pn	1 815.17	1.10
Pi-Ehf	28.40	0.01
Pi-FBL(Q)-S(Mi)	138.40	0.01
ATpA-Pi	28.40	0.01
Pi-Pc	205.90	0.12
Pi-S(Mi)-Ehf	238.40	0.14
Pi-S(Mi)	873.40	0.52
ATpA-Ehf-Pi	93.40	0.06
Ehf-Pi-ATpA	28.40	0.01
Pi-FBL(Q)-Ehm	220.90	0.15
Pn-Ehf-Mi	196.40	0.12
S(Mi)-Pi	38.40	0.02
FBL(Q)-Pn	28.40	0.01
Pn-Pi-Ms	48.40	0.02

TABLA 17, (continuación).

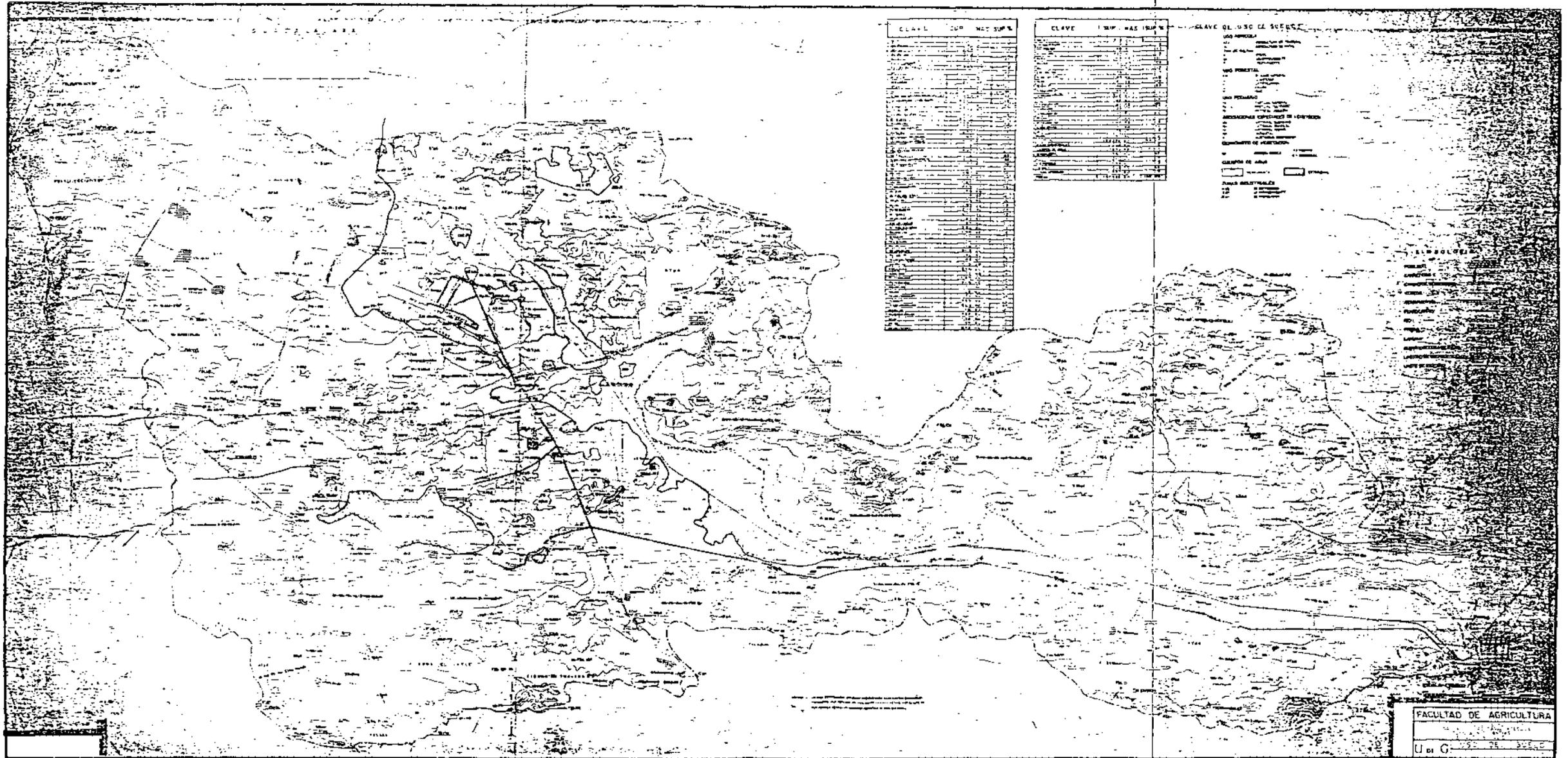
Uso del suelo	Sup, b.	Sup, %
Ms-ATpA-Pn	515.90	0.31
Pn-Me-Pi	82.90	0.05
Pi-ATpA-S(Ms)	43.40	0.02
Ms-Pn-Mi	515.90	0.31
FBL(Q)-Ms	880.90	0.52
S(Ms-No)	73.40	0.04
Pi-S(Me-No)	165.90	0.10
Pi-S(Ms-No)	218.40	0.13
Ms-Mi-No	73.40	0.04
Ms-No	28.40	0.01
Pc-Pi-S(Me)-Pn	73.40	0.04
S(Me)-Pi	365.40	0.22
S(Ms)-Pi-Pn-No	803.40	0.48
S(Ms)-Mi	10.90	0.01
Pi-S(Me)-Pn-Ms	522.90	0.31
ATpP	550.90	0.33
Pn-Mi	35.90	0.02
Pc-Pi-S(Me)	683.40	0.40
Me-Mz	215.90	0.13
Pn-Ms-FBC(P)	308.40	0.19
Pn-FBL(Q)	60.90	0.03
Pi-Pn-Ms	223.40	0.13
ArSp	18.40	0.01
Me-No	90.90	0.05
Me	33.40	0.02
Ehf-Pn-Me	55.90	0.03
S(Me-No)-Pi	108.40	0.06
S(Ms)	121.35	0.08
S(Ms)-Pi	40.90	0.02
S(Ms-No)-Pi-Pn	522.33	0.31
S(Ms)-No-Pi	188.40	0.11
Pc	95.90	0.06
Me-Pn-No-Pi	88.40	0.05
S(Ms)-Pn	22.50	0.01
S(Ms-No)-Mi	193.40	0.11
Mi-No	190.90	0.11
ATpA-Ms-No	160.40	0.10
S(Ms)-Pi-Mi	103.40	0.06
Mi	75.90	0.04
Mi-Pn	151.40	0.09

TABLA 17 (continuación)

Uso del suelo	Sup. h.	Sup. %
Zona Industrial	1 902.50	1.13
Zona Urbana	1 827.50	1.09
Cuerpos de agua	3 639.42	2.17
Vta Ferrea	213.00	0.13
Aeropuerto	797.50	0.47
Caminos	1 039.50	0.62
T O T A L :	167 832.24	100.00

CLAVES:

ATpA: agricultura de temporal permanente anual.
 ATpP: agricultura de temporal permanente permanente.
 ArSp: agricultura de riego semi-permanente.
 Ara : agricultura de riego anual.
 Pn: Pastizal natural
 Pc: Pastizal cultivado.
 Pi: Pastizal inducido.
 FBl(Q): Bosque natural latifoliado encino.
 FBl(P): Bosque natural latifoliado pino.
 FBC(P): Bosque natural coníferas pino.
 S: Vegetación secundaria
 Me: Matorral espinoso.
 Mi: Matorral inerme.
 Ms: Matorral subinerme.
 Mz: Mezquital.
 No: Nopalera.
 Ehf: Erosión hidrica fuerte.
 Ehm: Erosión moderada.

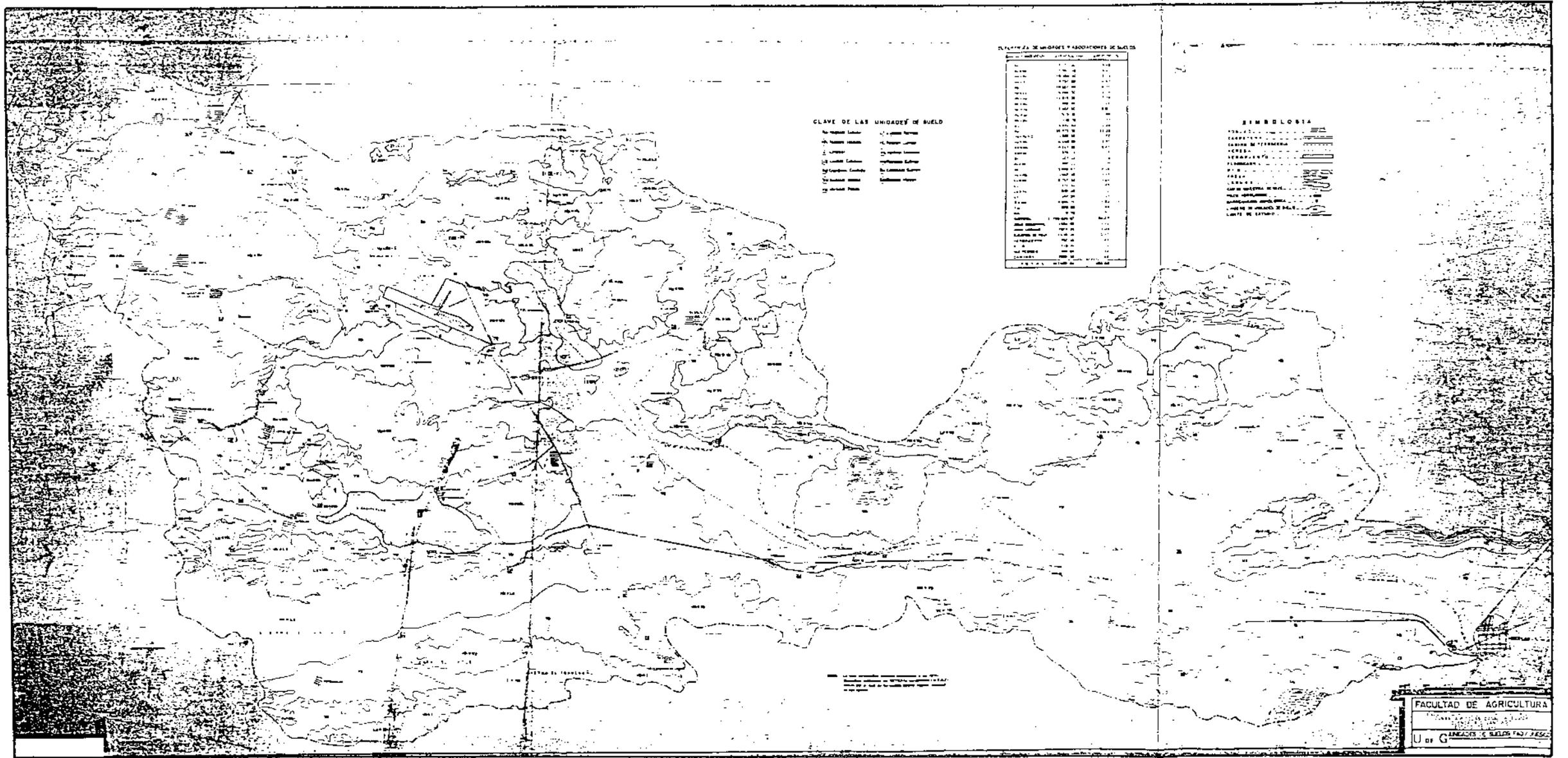


CLAVE	SUP.	NO. SUP.
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

CLAVE	SUP.	HAS.	SUP.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

CLAVE DE USO DE SUELO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	

FACULTAD DE AGRICULTURA
 U de G



CLAVE DE LAS UNIDADES DE SUELO

1. Suelo de tipo A	11. Suelo de tipo B
2. Suelo de tipo C	12. Suelo de tipo D
3. Suelo de tipo E	13. Suelo de tipo F
4. Suelo de tipo G	14. Suelo de tipo H
5. Suelo de tipo I	15. Suelo de tipo J
6. Suelo de tipo K	16. Suelo de tipo L
7. Suelo de tipo M	17. Suelo de tipo N
8. Suelo de tipo O	18. Suelo de tipo P
9. Suelo de tipo Q	19. Suelo de tipo R
10. Suelo de tipo S	20. Suelo de tipo T

PLANILLA DE UNIDADES Y ASOCIACIONES DE SUELOS

Unidad	Asociación
1	1-2
2	2-3
3	3-4
4	4-5
5	5-6
6	6-7
7	7-8
8	8-9
9	9-10
10	10-11
11	11-12
12	12-13
13	13-14
14	14-15
15	15-16
16	16-17
17	17-18
18	18-19
19	19-20
20	20-21
21	21-22
22	22-23
23	23-24
24	24-25
25	25-26
26	26-27
27	27-28
28	28-29
29	29-30
30	30-31
31	31-32
32	32-33
33	33-34
34	34-35
35	35-36
36	36-37
37	37-38
38	38-39
39	39-40
40	40-41
41	41-42
42	42-43
43	43-44
44	44-45
45	45-46
46	46-47
47	47-48
48	48-49
49	49-50
50	50-51
51	51-52
52	52-53
53	53-54
54	54-55
55	55-56
56	56-57
57	57-58
58	58-59
59	59-60
60	60-61
61	61-62
62	62-63
63	63-64
64	64-65
65	65-66
66	66-67
67	67-68
68	68-69
69	69-70
70	70-71
71	71-72
72	72-73
73	73-74
74	74-75
75	75-76
76	76-77
77	77-78
78	78-79
79	79-80
80	80-81
81	81-82
82	82-83
83	83-84
84	84-85
85	85-86
86	86-87
87	87-88
88	88-89
89	89-90
90	90-91
91	91-92
92	92-93
93	93-94
94	94-95
95	95-96
96	96-97
97	97-98
98	98-99
99	99-100

SIMBOLOGIA

1. Suelo de tipo A	[Symbol]
2. Suelo de tipo B	[Symbol]
3. Suelo de tipo C	[Symbol]
4. Suelo de tipo D	[Symbol]
5. Suelo de tipo E	[Symbol]
6. Suelo de tipo F	[Symbol]
7. Suelo de tipo G	[Symbol]
8. Suelo de tipo H	[Symbol]
9. Suelo de tipo I	[Symbol]
10. Suelo de tipo J	[Symbol]
11. Suelo de tipo K	[Symbol]
12. Suelo de tipo L	[Symbol]
13. Suelo de tipo M	[Symbol]
14. Suelo de tipo N	[Symbol]
15. Suelo de tipo O	[Symbol]
16. Suelo de tipo P	[Symbol]
17. Suelo de tipo Q	[Symbol]
18. Suelo de tipo R	[Symbol]
19. Suelo de tipo S	[Symbol]
20. Suelo de tipo T	[Symbol]

FACULTAD DE AGRICULTURA
 U. DE G. INGENIEROS DE SUELOS Y AGROPECUARIOS

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. La parte alta de la cuenca del Rfo Santiago, incluye gran cantidad de terrenos con vocación agrícola, actualmente desarrollados en los que el Rfo Santiago y el Canal Atequiza suministran la mayor parte del volúmen utilizado para el riego, el resto es proporcionado por la Presa La Colonia y otros almacenamientos de menor importancia, así como, varios pozos profundos.

5.2. La zona se encuentra dominada por dos subtipos climáticos, el menos húmedo de los semicálidos subhúmedos y el moderadamente húmedo. El primero predomina en la parte sur y sureste, y el moderado en el centro-norte.

5.3. La superficie dedicada a uso agrícola es de 84 137.87 h., de las cuales aproximadamente 51 861.07 h. son de temporal y 32 276.80 h., de riego ó semi-riego. De acuerdo a las clases de capacidad de uso, éstas tierras agrícolas se pueden incrementar en 20 560.30 h. más para uso agrícola.

5.4. De los cultivos de temporal tenemos en la parte sur y sureste de la zona de estudio, en la cual se localizan suelos arcillosos y el subtipo climático de menor humedad, el Sorgo es el que predomina, debido principalmente a los costos de producción más bajos y su mejor comercialización, además que este tiene menores requerimientos hídricos y edafológicos.

La parte centro y norte, se siembra principalmente Maíz, debido al clima ligeramente más favorable, así como, los suelos de texturas medias a gruesas, con buen drenaje, en donde este cultivo prospera favorablemente.

5.5. El Canal Atequiza riega aproximadamente 3 400.00 h., en la unidad de riego Atequiza y 786 en la unidad de las Pintas, de ahí se deduce la importancia del mismo en la producción de granos en la zona, ya que ésto permite obtener dos cosechas por año.

Las áreas irrigadas incluyen suelos de segunda y tercera clase, en la que los factores edafológicos limitantes son: la profundidad de los suelos a los que en algunas zonas se asocia con el factor textura (suelos arcillosos). Otras áreas tienen como limitante exclusivamente la textura fina.

5.6. Con respecto a la ganadería, se tiene que la mayor parte de la misma tiene un nivel bajo de manejo, realizándose más comúnmente la de tipo extensivo. Cabe señalar, que frecuentemente se sobre pastorean las praderas propiciando que el suelo permanezca desprotegido, siendo así más susceptible de ser degradado con mayor facilidad. Se recomienda realizar estudios agrostológicos a fin de determinar la carga animal más adecuada.

5.7. La zona no cuenta con masas forestales susceptibles de ser explotadas en forma comercial, pues existen solamente relictos de bosques de pino y encino. La mayor parte de la vocación propiamente forestal está cubierta por matorral y selva baja caducifolia, cuyas especies no tienen otro uso que no sea para postera y leña.

5.8. Se identificaron ocho unidades de suelos que son: Feozems, Vertisoles, Regosoles, Cambisoles, Luvisoles, Andosoles, Planosoles y Litosoles.

Feozems; suelos con buena fertilidad natural por la presencia de un horizonte superficial oscurecido por la acumulación de materia orgánica, ocupan terrenos tanto cerriles, cuya vocación es netamente forestal, así como, áreas planas agrícolas, sosteniendo cultivos con altos rendimientos.

Vertisoles; ocupan gran parte de las áreas planas, potencialmente productivos, debido a su alta capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases alta, solo presentan el inconveniente para su uso y manejo derivado de los altos contenidos de arcilla.

Regosoles; suelos recientes que se localizan en la parte noreste de la zona, ocupando además de las áreas planas agrícolas, laderas y sierras de vocación forestal y pecuaria. Estos suelos poseen una baja fertilidad natu-

ral, baja retención de humedad y nutrientes cuando predominan las texturas gruesas, lo cual puede mejorarse con adiciones de materia orgánica y altas fertilizaciones. Presentan características favorables para su fácil manejo prosperando perfectamente el cultivo del Maíz.

Luvisoles, Litosoles y Andosoles ocupan geoformas con pendientes pronunciadas, así como las partes altas de los cerros, sosteniendo vegetación natural, que incluye tanto matorrales, grupos aislados de individuos de pinos y encinos, como también pastizales.

5.9. La limitante más generalizada para el uso, manejo y conservación de suelos es; profundidad efectiva, afectando gradualmente tierras de clase II a la VIII.

5.10. La proliferación de asentamientos irregulares en la parte norte de la zona de estudio, así como, la dispersión que existe de dichos asentamientos ha traído como consecuencia una subutilización de los terrenos cuya vocación es netamente agrícola.

5.11. Las grandes pérdidas de agua por conducción que presenta el Canal Atequiza, puede ser en parte subsanada mediante un adecuado manejo y conservación del mismo, que incluye la remoción del lirio acuático, planta que ha invadido tramos considerables de dicho canal.

5.12. Existen terrenos dedicados a agostadero, cuya capacidad de uso los hace tener vocación agrícola, por lo que debe analizarse cual sería el más adecuado (alrededor del Aereopuerto Internacional Miguel Hidalgo).

6. BIBLIOGRAFÍA.

- Boul, S.W., F.D. Hole y R.J. Mc Cracker, Génesis y clasificación de Suelos, Editorial Trillas, México, 1981, 417 pág.
- Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Gerencia de Estudios y Normas, Manual de Clasificación, Cartografía e Interpretación de Suelos, con Base en el Sistema de Taxonomía de Suelos, México, 1er. versión, 1989.
- Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Lerma-Balsas, Gerencia Estatal Jalisco, Departamento de Diseño, Unidad de Integración de Expedientes, Estudio Socioeconómico de Gran Visión Zonas Agrícolas Atequiza, Mpios. varios, Jalisco, 1990.
- FAO/UNESCO, Clasificación de Suelos, Comisión de Estudios del Territorio Nacional, México, 1970.
- Fitzpatrick E.A., Suelos, su formación, clasificación y distribución, Compañía Editorial Continental, S.A de C.V., México, 2da. impresión, 1985, 429 pág.
- Flores Mata G., et al, Tipos de Vegetación de la Republica Mexicana, S.R.H., Dirección de Agrología, México, 1971.
- García E., Apuntes de Climatología, Instituto de Geografía, U.N.A.M., México, 1986.
- García E., Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, 2a. Edición, Dirección General de Publicaciones, México 1973, 246 pág.

Klingebiel, A.A. y P.H. Montgomery, Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras, Centro Regional de ayuda Técnica, Agencia para el desarrollo Internacional, Editorial Abeja, S.A., México 4a. Edición, 1965.

S.A.R.H., Dirección de Estudios y Normas Técnicas, Sub'Dirección de Agrología, Leyenda del Mapa de Suelos del Mundo FAO/UNESCO, México, 1982, 125 pág.

S.A.R.H., Dirección General de Estudios, Dirección de Agrología, Departamento de Estudios Especiales, Instructivo para la Determinación del Clima de acuerdo al Segundo Sistema de Thornthwaite, publicación N°7, México, 1972.

S.A.R.H., Dirección General de Irrigación y Drenaje, Dirección de Estudios y Normas Técnicas, Sub'Dirección de Agrología, Terminos de referencia para la elaboración de Estudios Agrologicos, Boletín N°1, México, 1987.

Interpretación Agronomicas que se deberan realizar a partir de los resultados de laboratorio, Manual N°16, México, 1987.

Instructivos para la Elaboración de Planos Agrologicos, Manual N°17, México, 1987.

S.A.R.H., Dirección General de Estudios, Sub'Dirección de Agrología, Instructivo para la descripción de perfiles de suelos, Manual N°2, México, 1987.

Normas para el muestreo de suelos y aguas, Manual N°12, México, 1987.

Metodos y procedimientos que se deberán seguir en la realización de los análisis físicos y químicos de suelos y agua, Manual N°14, México, 1987.

S.A.R.H., Residencia General de Agrología en Queretaro, Qro., Estudio Agrologico de Reconocimiento del Distrito de Temporal N°1, Zapopan, Jalisco, 1983;

S.A.R.H., Residencia General de Hidrometría, Expedientes climatológicos y tarjetas climatológicas de las estaciones de climas, Guadaluajara, Jocotepéc, El Salto, Poncitlán y Huerta Vieja, Jalisco, 1992.

SPP., Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco, México, 1981.

Ortiz, V.B., Carlos A. y Heriberto E. Cuanelo de la Cerda, Introducción a los levantamientos de suelos, 1ra. Edición, Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1981.

Ortiz Villanueva, B. y Ortiz C.A., Edafología, Departamento de Suelos Chapingo, México, 7a. Edición, 1987.