

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, JALISCO, Y SU POSIBLE APROVECHAMIENTO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

RAUL SANCHEZ ARMENDARIZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1977

DIRECTOR: Ing. Mario Peña Capelletti.

ASESOR: Dr. Enrique Estrada Faudón.

ASESOR: Ing. José Mauricio Muñoz.

"Había plantado el Señor Dios desde el principio un jardín delicioso, en que colocó al hombre que había formado, y en donde había hecho nacer - de la tierra toda suerte de árboles hermosos ..."

GENESIS II (8-9)

A la memoria de mi Abuelo.

A mi familia y amigos por su
confianza, apoyo y amistad.

A tí, Lourdes...



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Mi agradecimiento a mi Director
y Asesores por sus consejos y -
observaciones.

Mi agradecimiento al campesino
Gabriel Juárez y a su familia,
por su inapreciable colabora -
ción.

C O N T E N I D O

	Página	
CAPITULO I.	INTRODUCCION.	1
CAPITULO II.	DESCRIPCION DEL AREA.	5
	1. Localización.	6
	2. Comunicaciones.	6
	3. Climatología.	9
	4. Topografía.	10
	5. Población.	12
CAPITULO III.	SUELO.	18
	1. Muestreo de suelos.	19
	2. Descripción de perfiles en el campo.	20
	3. Análisis físico-químico de laboratorio.	26
	4. Interpretación de las observaciones de campo y resultados de laboratorio.	37
	5. Marco geológico.	47
	6. Clasificación de los suelos.	48
	7. Uso actual y cultivos.	51
CAPITULO IV.	HIDROLOGIA.	53
	1. Ríos y arroyos.	54
	2. Presas y bordos.	55
	3. Mantos freáticos.	56
	4. Precipitación pluvial.	57
CAPITULO V.	EXPLOTACION GANADERA Y PASTOS.	59
	1. Especies explotadas de ganado.	60
	2. Especies de pastos y determinación de coeficientes de agostadero.	62
CAPITULO VI.	BOSQUES.	66

	1. Especies forestales en la región.	67
	2. Explotación actual.	80
CAPITULO VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	81
CAPITULO VIII.	RESUMEN.	90
CAPITULO IX.	BIBLIOGRAFIA.	95

CAPITULO I

INTRODUCCION

El hombre a través de su evolución ha desarrollado la capacidad de crear, no sólo comenzó a fabricar artículos diversos sino que desarrolló un lenguaje que facilitaba su comunicación, iniciando así la creación de una cultura de carácter acumulativo a través de generaciones. Y así encontramos al hombre a través de su historia, desarrollando su inteligencia, acumulando sus experiencias, y frente a él un mundo lleno de riquezas, - de recursos, todos ellos a su disposición.

Según aumentaba su habilidad para inventar, construir y utilizar -- instrumentos, su impacto sobre el ambiente se hacía sentir con mayor intensidad, aprendió a encender el fuego y los incendios comenzaron la desaparición de los árboles, al iniciar el pastoreo, aumentó rebaños más y más numerosos hasta que empezó la destrucción de las praderas. Comenzó a practicar la agricultura y propició la erosión con sus desmontes. Todo - esto no inquietaba al hombre, por el contrario de los adelantos científicos y tecnológicos afectaban más su ambiente aunque aparentemente le -- proporcionaban más ganancias.

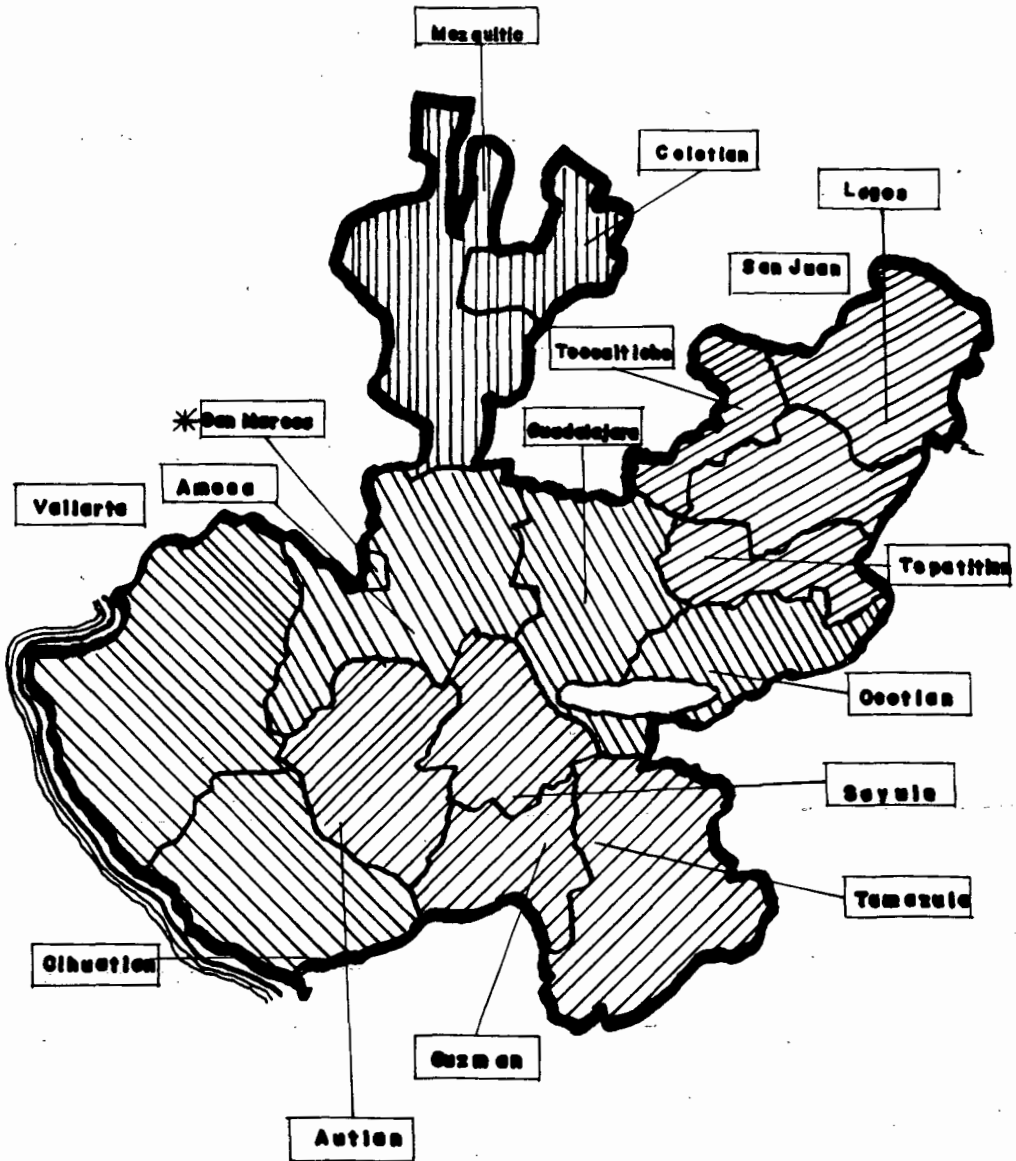
Sin embargo de unos años para acá, la creciente explosión demográfica, la producción cada vez más insuficiente de alimentos, el deterioro - del ambiente y una serie de factores de importancia vital, han hecho que este hombre que otrora se sintiera seguro e indiferente, reflexione y -- busque la forma de corregir sus pasados errores.

Una de las tareas que se ha echado a cuestras, es la planeación, la cual tiene por objeto la búsqueda de una correcta y racional explotación de sus recursos naturales, dejando a un lado su vano sentimiento de superioridad y actuando de una manera más congruente con su medio ambiente,

y tratando de recuperar y rehabilitar aquellos lugares que por su falta de previsión, ha dejado ya casi inservibles.

En este marco de reflexión y acción del hombre, nos situamos en el Municipio de San Marcos, Jalisco, para emprender una tarea: elaborar -- una evaluación de sus recursos naturales, con el fin de que las personas de esta región, aprovechen de una mejor forma lo que la naturaleza les ha brindado. No pienso que este sea un estudio muy profundo ni tampoco que con él se resuelva la problemática de este lugar, pero sí pretende ser la base o punto de partida hacia estudios más detallados, elaborados con un mayor apoyo económico y técnico. He puesto en él mi empeño y el cariño que hacia esta región tengo pues fue aquí donde nació mi vocación hacia la Agronomía, sólo espero que lo que en él trate y las recomendaciones que propongo, puedan llevarse a cabo si no íntegramente, sí parcialmente, y esto en beneficio de todas aquellas personas que habitan esta región de México.

Subregiones de Jalisco



* Mpio. en estudio

Mapa n.º 1

Fuente: Dpto. de Economía

Dibujó: Raúl Sánchez

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL AREA

1. LOCALIZACION

El municipio de San Marcos, Jal., se encuentra situado al NW del Estado de Jalisco, limita al norte con el municipio de Etzatlán, al sur -- con el municipio de Ameca y de Etzatlán, al este con el municipio de Etzatlán nuevamente y al oeste con el Estado de Nayarit. Según el Departamento de Economía del Estado de Jalisco pertenece a la Subregión de Ameca (ver mapa No. 1).

El municipio se extiende desde los 20°42' latitud norte hasta los 20°52' longitud oeste hasta los 104°17' longitud oeste.

Su cabecera municipal es la población de San Marcos, localizada -- hacia el centro del Municipio y a una altitud de 1374 msnm., encontrándose a los 20°47' lat. norte y 104°12' long. oeste. (ver mapa No. 2).

2. COMUNICACIONES

El municipio de San Marcos se integra a la subregión de Ameca a través del ramal El Refugio-San Marcos, quedando comprendida dentro de su área una longitud de 7 km. esto significa que dentro del área que abarca el municipio se cuenta con un total de 7 km. de caminos pavimentados.

En total el No. de kilómetros de caminos con que cuenta el municipio asciende a 17 km. (cuadro No. 1).

CUADRO No. 1

Mpio. de San Marcos - Caminos existentes 1977

Nombre de la Obra	Long. Total	Km./mpio.
El Refugio-San Marcos (Pavimento)	53.7	7.0
San Marcos-Amatlán (Brecha)	35.0	10.0

SUMA

88.7

17.0

Fuente: Sección de Obras Públicas/Junta Local de Caminos del Estado de Jalisco. Dirección General de Caminos de Mano de Obra.

El camino pavimentado corresponde al ramal El Refugio-San Marcos y que comunica la cabecera con el resto de la Subregión y a su vez con la capital del estado. Los 10 km. restantes pertenecen al camino de brecha San Marcos-Amatlán de Cañas, Nay., puede decirse que los caminos cubren o dan servicio apenas a un 25% de la superficie del municipio, existen a través de todo el municipio caminos de herradura que permiten la comunicación de numerosas rancherías y poblaciones de menor importancia y a su vez se comunican entre sí estos núcleos poblacionales.

La cabecera municipal cuenta además con caseta de teléfonos, oficina de correos y oficina de telégrafos, como puede apreciarse en el cuadro No. 2.

CUADRO No. 2

Mpio. de San Marcos

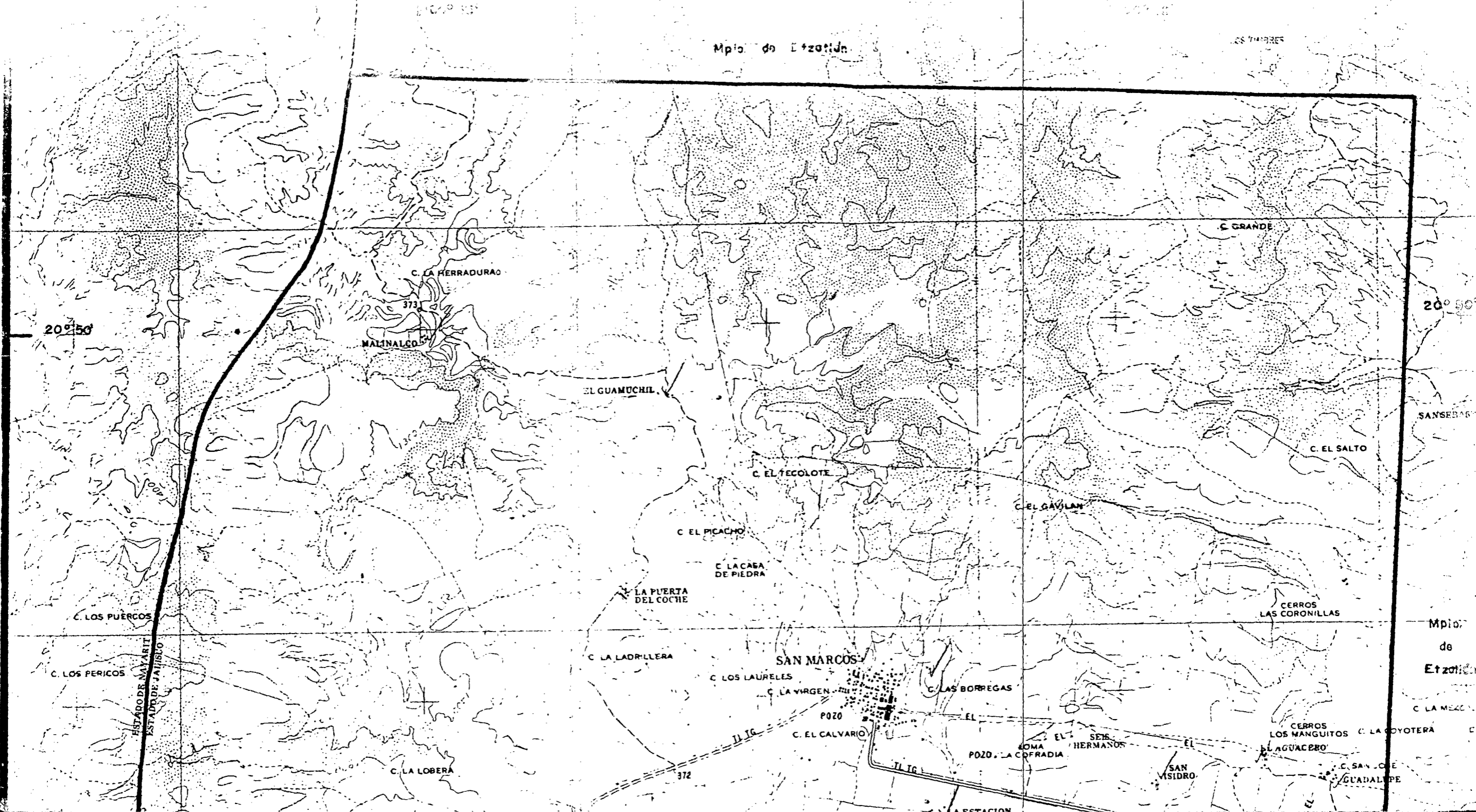
Localidad	Correo	Telégrafo	Teléfono
San Marcos.	si	si	si

Fuente: S.I.C. Dirección General de Estadística IX Censos Nacionales. S.C.T.; Dirección de Correspondencia, Teléfonos y Telégrafos de México.

En lo que respecta a vías ferroviarias, la cabecera mpal. contaba con una estación hasta donde llegaba el ramal Guadalajara-Ameca, sin embargo hace algunos años dejó de funcionar siendo retiradas las vías, la

Mpio. de Etzatlán

LOS TAMBRES



20° 50'

20° 50'

C. LA HERRADURA

MALINALCO

EL GUAMUCHIL

C. GRANDE

SANSEBASTIÁN

C. EL SALTO

C. EL TECOLOTE

C. EL GAVILAN

C. EL PICACHO

C. LA CASA DE PIEDRA

LA PUERTA DEL COCHE

CERROS LAS CORONILLAS

Mpio. de Etzatlán

C. LOS PUERCOS

C. LOS PERICOS

C. LA LADRILLERA

SAN MARCOS

C. LOS LAURELES

C. LA VIRGEN

C. LAS BORREGAS

POZO

C. EL CALVARIO

POZO LA COFRADIA

EL SEIS HERMANOS

CERROS LOS MANGUITOS

C. LA COYOTERA

C. LA LOBERA

SAN VISIDRO

C. SAN JOSE GUADALUPE

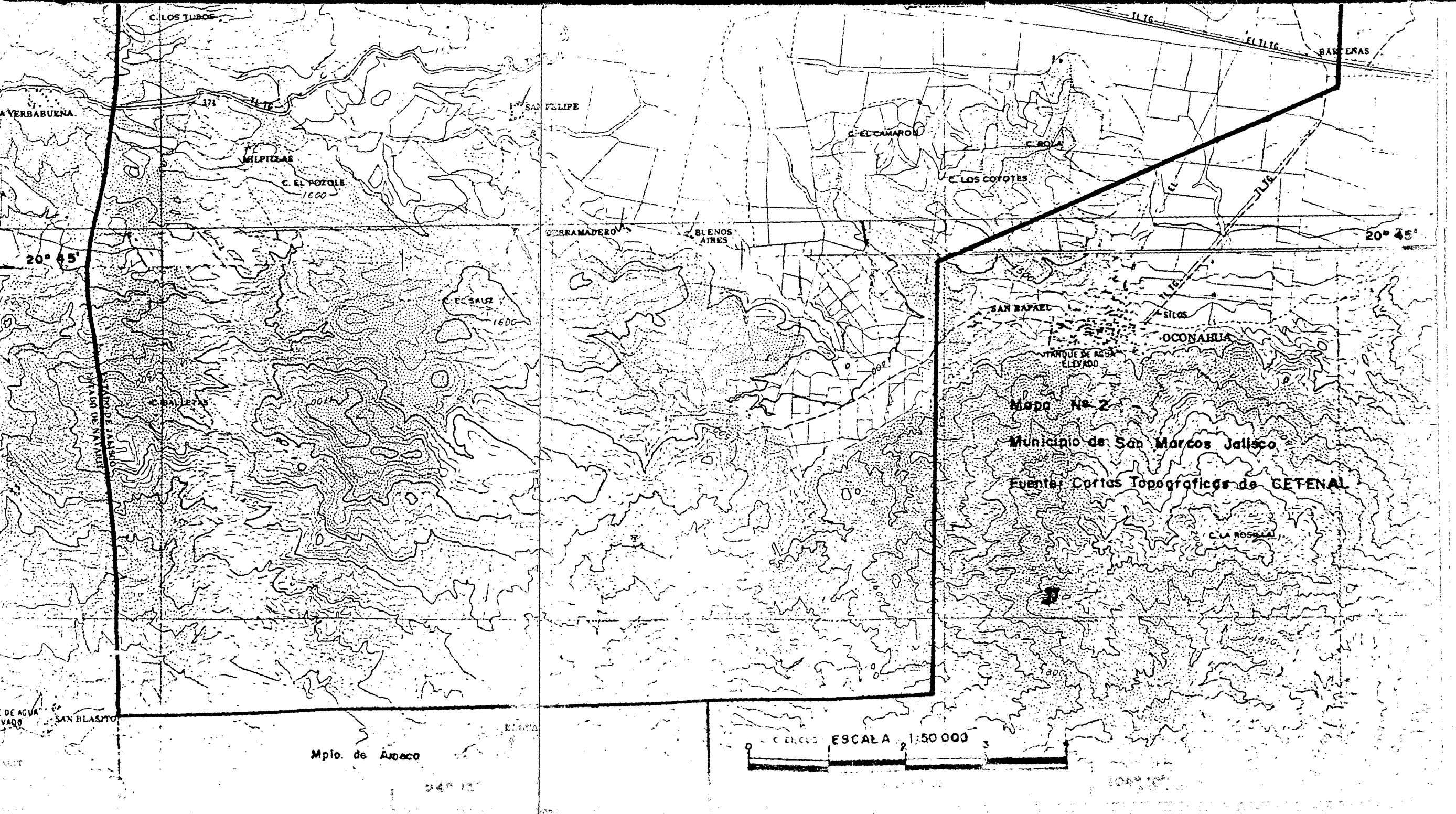
ESTADO DE MAYARIT
ESTADO DE JALISCO

372

TL 16

TL 16

LA ESTACION



A YERBABUENA

C. LOS TUBOS

VALPIEZAS

C. EL POZOLE
1600

SAN FELIPE

C. EL CAMARON

C. ROSA

C. LOS COYOTES

SANTERAS

20° 45'

20° 45'

C. EL SAUZ
1600

BERRAMADERO

BIENOS AIRES

SAN RAFAEL

SILOS

OCONAHUA

TANQUE DE AGUA
ELEVADO

MADO No. 2

Municipio de San Marcos Jalisco

Fuente Cortas Topograficas de GETENAL

C. LA ROSALIA

DE AGUA VAO
SAN BLASITO

Mpio. de Ameca

ESCALA 1:50 000

razón por la cual este aparente retroceso en comunicación fue debido al desplazamiento del ferrocarril por el transporte en carretera, mucho más rápido, es por eso que no consideramos el hecho como un obstáculo para el desarrollo de esta parte del Estado, sino que la mayor eficiencia de los servicios por carretera desplazaron al ferrocarril.

Actualmente llegan hasta la cabecera municipal dos líneas de Auto -- transportes, las cuales mantienen un número considerable de corridas a -- Guadalajara y viceversa, manteniendo en estrecho contacto al municipio -- con la capital del Edo., de la misma forma existe servicio de transporte hacia Amatlán de Cañas, Nay., sirviendo de paso para muchos productos -- que son traídos desde el vecino Estado de Nayarit y que se comercializan en Guadalajara.

Podemos decir que las comunicaciones en el Mpio. son regularmente -- buenas, pues en su mayor parte los productos agrícolas y ganaderos son -- transportados con facilidad para su venta.

3. CLIMATOLOGIA

En su mayor superficie los climas predominantes según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (enero 1970) son los siguientes:

(A) C (w₁) (w) a (e)

(A) C (w₀) (w) a (e)

(A) C Semicálido, el más cálido de los templados C, con temperatura media anual mayor de 18°C y la del mes más frío menor de 18°C.

C (w₁) Intermedio en cuanto a humedad, con lluvias de verano cociente-

P/T igual a 43.2 y 55.0.

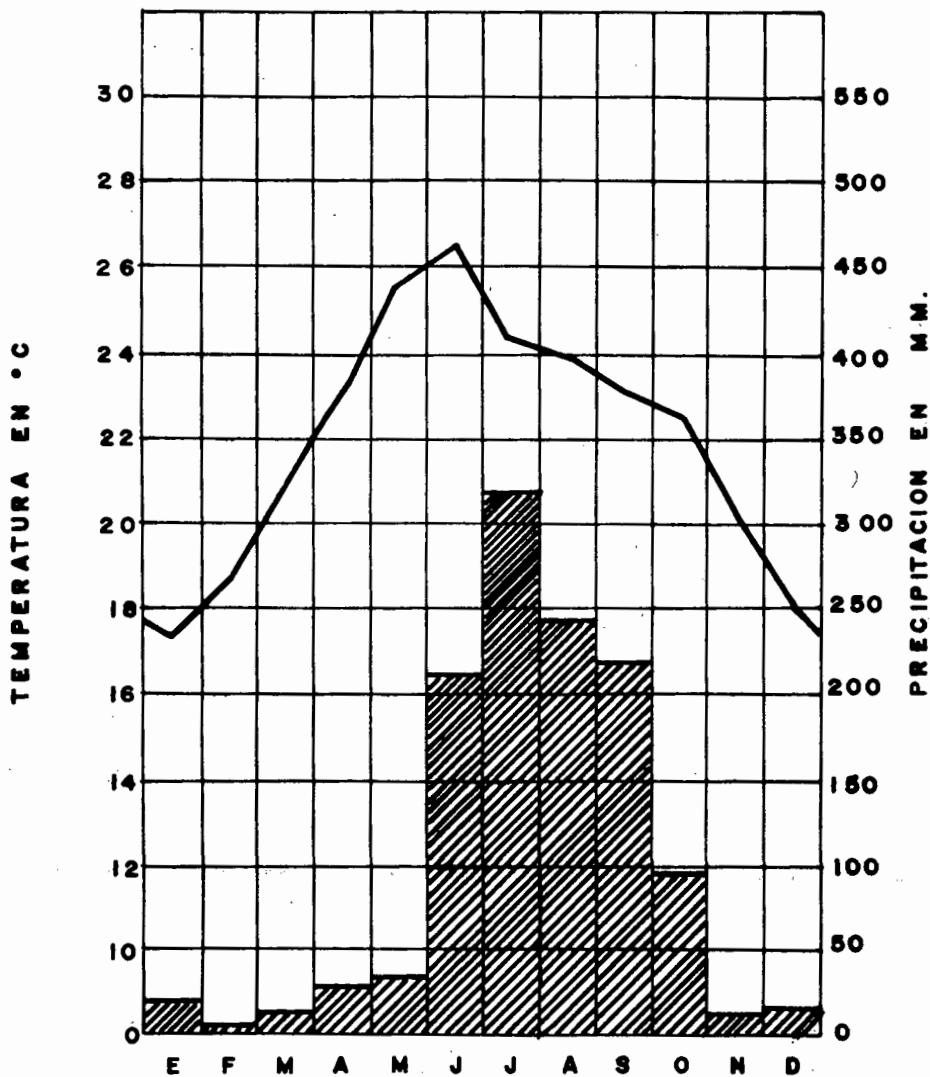
- C (w₀) El más seco de los templados subhúmedos, con lluvias en verano
P/T igual a menor de 43.2.
- (w) Régimen de lluvias de verano; por lo menor 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual.
- a Verano cálido, temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C.
- (e) Oscilación anual de temperatura media mensual "extremoso", -- oscilación entre 7° y 14°C.

Como podrá observarse se trata de un clima templado-seco, con esta estación seca bien definida que va de noviembre a mayo y con oscilación térmica de 7 a 14°C., puede verse en la gráfica No. 1, que corresponde a la estación climatológica más cercana a San Marcos y que es la de Etzatlán que se encuentra a 12 km., no existiendo variaciones entre esta estación y San Marcos.

Su temperatura media anual alcanza un promedio de 19.5° C. teniendo registradas como extremoso una temperatura máxima de 36° y una mínima de 3°C.

La totalidad de su territorio está ocupado por afeas con régimen pluviométrico superior a los 800 mm. anuales y en promedio recibe una precipitación anual de 1,081 mm.

4. TOPOGRAFIA



Grafica N.º 1

Temperatura y Precipitacion, Mpio. de San Marcos

Fuente: CETENAL - Guadalajara 13 Q - (IV)

Dibujó: Raúl Sánchez

El Municipio de San Marcos se encuentra enclavado en una área de relieves planos y serranías, en su parte central el municipio se compone de terrenos planos que comprenden el Valle de San Marcos, dicho Valle se extiende de oriente a poniente. Hacia el Sur encontramos la serranía de la ex Hacienda de San Felipe que va de oriente a poniente. Hacia el norte y de oriente a poniente se encuentra la Mesa Alta, Lagunillas y el Rodeo de Palos. Hacia el poniente con orientación norte-sur las serranías del Tecolote y los Navajos que en su punto más alto tiene 1586 msnm.

De una manera general, los relieves de las serranías son variables, existen abundantes mesetas, pero también muchas cañadas donde las pendientes son muy superiores al 100%.

Las serranías mencionadas, forman parte de las sierras de Mochiltic hacia el norte y de la de Ameca hacia el sur, éstas a su vez se consideran estribaciones de la Sierra Madre Occidental.

Como dato adicional mencionaremos las alturas máximas y mínimas en el municipio:

Alturas Máximas	Cerro del Rosillo	(NW)	2000 msnm
	Cerro de los Diablitos	(NE)	1900 msnm
	Cerro de las Galeras	(NE)	1900 msnm
	Cerro de las Vigas	(N)	1900 msnm
	Cerro de los Húmedos	(N)	1800 msnm
Alturas Mínimas	San Marcos (cabecera)		1350 msnm
	Malinalco		1300 msnm

5. POBLACION

Haciendo un poco de Historia podemos decir que los pobladores de San Marcos pertenecen a la familia Chimaluhacana, así llamada por los -

Toltecas y que comprendían la Nueva Galicia, San Marcos fue fundada por los años 1740, el 26 de junio por Fray Antonio de Jesús, Sacerdote Franciscano, por orden del Obispo Don Gonzalo Hermosillo.

Se erige en Municipalidad el 1º de enero de 1908 la comisaría de San Marcos, municipalidad de Aqualulco, 12º Cantón del Estado.

De acuerdo con los censos generales de población que se han levantado, el Mpio. de San Marcos tenía en 1940 una población de 2473 hab. y una densidad demográfica de 8.9 para 1950 la población incrementa en 20.4% para sumar 2978 y una densidad de 10.8, finalmente en 1960 arroja 3181 hab. y un incremento de 6.8, con una densidad demográfica de 10.86 (cuadro No.3).

CUADRO No. 3

AÑOS	POBLACION	%INCREM. INTER CENSAL	DENSIDAD HABITAN TES POR Km ²
1940	2473	-	8.9
1950	2978	20.4	10.8
1960	3181	6.8	10.86

FUENTE: Depto. de Estadística Universidad de Guadalajara.

En 1970 San Marcos contaba con una población de 2929 Hab. constituida por 1526 hombres y 1402 mujeres. La población de la Cabecera mpal. para ese año fue de 2143.

La población potencialmente activa en 1970 fue de 1762 personas, de estas 924 corresponden a hombres y 838 mujeres. La población económicamente activa fue de 681 hab. y la económicamente inactiva de 1071, co

rrespondiendo un porcentaje de 23.6% a la 1ª y 36.6% a la 2ª respecto de la población total, así como un índice de dependencia de 3.2 por persona económicamente activa. La división por sectores de población económicamente activa fue: agropecuario; se concentraron 544 personas y su porcentaje fue del 78.8%, el sector industrial agrupó a 63 personas y tiene el 9.1%; el sector servicios a 56 personas y con un porcentaje del 8.1%, -- por último el grupo de actividades insuficientemente especificadas agrupó 28 habitantes con una participación del 4.1%.

En 1975 se estimó la población económicamente activa en 597 personas, correspondiendo al sector agropecuario 503 es decir el 84.3%; al industrial 57 personas o sea 9.5%; al sector servicios 37 personas con el 6.2%.

Su estructura por grupo de edad muestra que el grupo de 0 a 14 años con 1379 habitantes, 733 hombres y 646 mujeres, absorbe la mayoría de la población (49.3%), le sigue el grupo de 15 a 59 años con 1134, 569 hombres y 565 mujeres, participando con el 40.6% y por último el grupo de 60 años y más con 283 habitantes, 144 hombres y 139 mujeres representa el 10.1%, todo esto nos indica que se trata de una población en su mayoría joven.

En cuanto a su organización en el trabajo el municipio cuenta con 4 Ejidos debidamente establecidos, que agrupan en total 644 ejidatarios con un total de 9504 Has. dotadas a los 4 Ejidos y que están distribuidas como sigue:

65.2% Agostadero y Bosques

29.9% Temporal y Humedad

4.9% Riego.

Los ejidatarios y las hectáreas están distribuidas como puede ob -

servarse en el cuadro No. 4

CUADRO No. 4

EJIDO	No. EJIDATARIOS	No. HECTAREAS
San Marcos	469	4120
Guadalupe	72	1579
Huerta Vieja	66	2497
El Derramadero	37	1308
S U M A S	644	9504

FUENTE: Instituto de Geografía y Estadística, Universidad de Guadalajara
Secretaría de la Reforma Agraria.

En este municipio se encuentran 45 localidades de las cuales son:- un pueblo, 3 haciendas y 41 ranchos y rancherías.

En 1960 la población total era de 3181 habitantes, la que en comparación con la de 1970 representa un decremento de 253 personas, resultando una tasa de crecimiento anual para este período de 0.86%; con base a esto se estimó que para 1975 la población bajó a 2796 habitantes y su cabecera municipal a 2113 con una tasa de crecimiento del 0.30% promedio - anual

A continuación enunciaremos las 45 diferentes localidades del Municipio con sus características como clase de núcleo de población y número de habitantes.

POBLACION	TIPO DE NUCLEO	No. DE HABITANTES
1. San Marcos	Pueblo	2143
2. Aguacate El	Rancho	5
3. Aguacero El	"	3
4. Alazanes Los	"	18
5. Algodón El	"	4
6. Arroyo del Agua	"	7
7. Bárcenas	"	4
8. Betty	"	5
9. Borregas Las	"	1
10. Buenos Aires	"	25
11. Bueyadero	"	6
12. Calbra La	"	1
13. Campanario El	"	3
14. Carrizal El	"	22
15. Carrizo El	"	15
16. Colomo El	"	1
17. Cruz de Zepeda	"	10
18. Cruz La	"	9
19. Derramadero El	"	9
20. Desmontes Los	"	3
21. Gigantera La	"	18
22. Guadalupe La	Hacienda	50
23. Guamúchil El	Rancho	3
24. Huerta Vieja	Hacienda	80
25. Ladrillera La	Rancho	6
26. Malinalco	Hacienda	47
27. Mezcales Los	Rancho	15
28. Milpillas	"	32
29. Monos Los	"	10
30. Nogales Los	"	15
31. Ocotes Los	"	22
32. Otatán	"	32
33. Palmita La	"	16

34. Palo Alto	Rancho	4
35. Palo Seco	"	14
36. Patio El	"	4
37. Peña Blanca	"	10
38. Piedras de Lumbre	"	9
39. Puerta del Coche	"	142
40. Ranchito El	"	2
41. Rodeo El	"	18
42. Sawloya	"	3
43. San Felipe	"	32
44. San Isidro	"	128
45. Taray El	"	22

CAPITULO III
SUELO

1. MUESTREO DE SUELOS:

Para la elaboración de los muestreos en el campo, se tomó como criterio primario, los diferentes tipos de suelos encontrados o clasificados por CETENAL (Comisión de Estudios de Territorio Nacional) en sus -- cartas Edafológicas. Posteriormente se procedió a hacer recorridos de -- verificación en el campo, encontrando que el Municipio se encuentra -- -- constituido por 6 principales tipos de suelos, (ver gráfica No. 2).

Una vez realizada la localización y verificación de los distintos tipos de suelos, se procedió a la toma de muestras y descripción de perfiles. La toma de muestras fue de acuerdo a los distintos tipos de suelo encontrados y a las variaciones de cada uno de los 6 perfiles que -- -- se hicieron, tomando una muestra de aproximadamente 2 Kg. por cada horizonte, en total el No. de muestras fue de 15.

Para practicar los muestreos se utilizaron: un pico, una pala, barra, cinta métrica (2mets), bolsas de polietileno, etiquetas, brújula, clisímetro, un frasco con Acido Clorhídrico HCl al 2% y una cantimplora llena de agua.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES EN EL CAMPO:

PERFIL 1.

Localización: MESA ALTA	FORMA DEL TERRENO: Plana		
Pendiente: 5%	USO ACTUAL: Agostadero		
Fecha: 26 DE MAYO 1977	ALTURA: 1500 msnm.		
Material Madre: Tepetate			
HORIZONTES	A	B	C
Profundidad mts.	0 - 0.20	0.20 - 0.70	0.70 - ?
Color en Húmedo	café oscuro	café rojizo	claro
Color en Seco	café claro	café	claro
Estructura	migajonosa	bloques	laminar
Plasticidad	plástico	no plástico	-
Adherencia	no adherente	adherente	-
Consistencia	lig. dura	dura	muy dura
Porosidad	poroso	lig. poroso	denso
Permeabilidad	moderada	lenta	muy lenta
Reacción al HCL	no hubo	no hubo	ligera
Contenido de raíces	abundante	escaso	nulo
Erosión	nula	-	-
Vegetación Nativa	pastizal	-	-

OBSERVACIONES: Los horizontes A y B presentaron pequeñas concreciones de coloración roja, probablemente óxidos de hierro.

PERFIL 2

Localización: POTRERO "EL SAUZ"
 Pendiente: 1%
 Fecha: 26 DE MAYO 1977
 Material Madre: ARCILLAS ALUVIALES

FORMA DEL TERRENO: Plana
 USO ACTUAL: Cultivo
 ALTURA: 1375 msnm.

HORIZONTES	A	B	C
Profundidad mts.	0 - 0.25	0.25 - 0.55	0.55 - 2.00
Color en Húmedo	pardo oscuro	gris oscuro	oscuro
Color en seco	gris claro	-	-
Estructura	migajón	bloques	bloques
Plasticidad	no plástico	plástico	plástico
Adherencia	lig. adherente	muy adherente	muy adherente
Consistencia	li. duro	duro	muy duro
Porosidad	poroso	lig. poroso	denso
Perseabilidad	moderada	lenta	muy lenta
Reacción al HCl	no hubo	no hubo	no hubo
Contenido de raíces	escaso	nulo	nulo
Erosión	nula	-	-
Vegetación Nativa	Cult. anual	-	-

OBSERVACIONES: Suelos que se anegan (inundan) fácilmente haciendo muy difícil su laboreo. Su horizonte A, es rico en M.O. y de color oscuro.

PERFIL 3

Localización: LA LADRILLERA (N-S)
 Pendiente: 15%
 Fecha: 27 de MAYO 1977
 Material Madre: ROCA (BASALTO).

FORMA DEL TERRENO: ondulado
 USO ACTUAL: Cultivo
 ALTURA: 1380 msnm.

HORIZONTES	A	B	C
Profundidad mts.	0 - 0.75	0.75 - 1.50	1.50 - 1.80
Color en Húmedo	café oscuro	café rojizo	claro
Color en seco	café claro	café	claro
Estructura	migajonesa	bloques	laminar
Plasticidad	plástico	plástico	no plástico
Adherencia	muy adherente	lig. adherente	no adherente
Consistencia	lig. duro	duro	duro
Porosidad	poroso	lig. poroso	denso
Permeabilidad	moderada	lenta	muy lenta
Reacción al HCl	no hubo	no hubo	no hubo
Contenido raíces	abundante	regular	muy escaso
Erosión	hídrica leve	no	no
Vegetación Nativa	Cult. gramíneas	-	-

OBSERVACIONES: Horizonte B agrietado verticalmente, sin formar columnas, moteado.

PERFIL 4

Localización: LA LADRILLERA
 Pendiente: 1%
 Fecha: 27 DE MAYO 1977
 Material Madre: TOBAS.

FORMA DEL TERRENO: Plano
 USO ACTUAL: Agostadero
 ALTURA: 1350 msnm.

HORIZONTES	A	B	C
Profundidad mats.	0 - 0.30	0.30 - 1.10	1.10 - 1.70
Color en Húmedo	café oscuro	gris claro	blanquecino
Color en seco	café claro	gris	grisáceo
Estructura	migajonosa	bloques angulosos	gravoso
Plasticidad	no plástico	plástico	no plástico
Adherencia	lig. adherente	lig. adher.	no adherente
Consistencia	lig. duro	duro	suelto
Porosidad	porosos	poroso	poroso
Permeabilidad	moderada	moderada	moderada
Reacción al HCl	no hubo	no hubo	no hubo
Contenido raíces	escaso	nulo	nulo
Erosión	Hídrica leve	nulo	nulo
Vegetación Nativa	Mat. espinosa		

OBSERVACIONES: Transición horizontes A y B lenta y más clara.

PERFIL 5

Localización: AL SUR DE LA ZANJA
Pendiente: 0%
Fecha: 28 de MAYO 1977
Material Madre: ARCILLAS ALUVIALES

FORMA DEL TERRENO: ondulado
USO ACTUAL: Cultivo anuales
ALTURA: 1300 msnm.

HORIZONTES	A	B	C
Profundidad	0 - 0.56	0.56 - 1.00	1.00 - 2.00
Color en Húmedo	negro	café rojizo	negro
Color en seco	negro grisáceo	-	-
Estructura	bloques	laminar	granular
Plasticidad	muy plástico	muy plástico	plástico
Adherencia	muy adherente	muy adherente	adherente
Consistencia	muy duro	lig. duro	suelto
Porosidad	lig. poroso	lig. poroso	poroso
Permeabilidad	lenta	lenta	moderada
Reacción al HCl	Fuerte	fuerte	no hubo
Contenido raíces	escaso	escaso	nulo
Erosión	no	no	no
Vegetación Nativa	Natural	-	-

OBSERVACIONES: La superficie y todo el horizonte A presentan grietas hasta de 5 cm. Color negro en la superficie, el color es seco no fue determinado por estar húmedos los suelos.

PERFIL 6

Localización: CERRO DE LA VIRGEN
 Pendiente: 5%
 Fecha: 28 DE MAYO 1977
 Material Madre: BASALTO

FORMA DEL TERRENO: Ondulado
 USO ACTUAL: Agostadero
 ALTURA: 1380 msnm.

HORIZONTES	A	B	C
Profundidad	0.- 0.10		
Color en Húmedo	gris		
Color en seco	claro		
Estructura	migajonosa		
Plasticidad	no plástico		
Adherencia	no adherente		
Consistencia	lig. duro		
Porosidad	poroso		
Permiabilidad	moderada		
Reacción al HCl	no hubo		
Cont. raíces	escaso		
Erosión	laminar fuerte		
Vegetación Nativa	pastizal		

OBSERVACIONES: Suelos formados por material que no es aluvial ni -
 cenizas, sin horizonte diagnóstico de menos de 10 -
 cm. de espesor, no apto para cultivo

3. ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LABORATORIO

Texturas (TECNICA DE BOYUCOS)

PERFIL 1

HORIZONTE	ARENA %	ARCILLA %	LIMO%	TEXTURA
A	35.26	38.46	26.28	Mig. Arcilloso
B	36.26	50.46	16.28	Arcilloso

PERFIL 2

HORIZONTE	ARENA %	ARCILLA %	LIMO%	TEXTURA
A	41.26	14.26	44.28	Franco
B	37.26	28.46	34.28	Mig. Arcilloso
C	41.26	36.46	22.28	Mig. Arcilloso

PERFIL 3

HORIZONTE	ARENA %	ARCILLA %	LIMO%	TEXTURA
A	45.26	24.46	30.28	Franco
B	21.26	48.46	30.28	Arcilloso
C	35.26	34.46	30.28	Mig. Arcilloso

PERFIL 4

HORIZONTE	ARENA%	ARCILLA%	LIMO%	TEXTURA
A	51.26	18.46	25.28	Mig. Arenoso

B	21.26	54.46	24.28	Arcilloso
C	69.26	14.46	16.28	Mig. arenoso

PERFIL 5

HORIZONTE	ARENA%	ARCILLA%	LIMO%	TEXTURA
A	25.26	50.46	24.28	Arcilloso
B	31.26	48.46	20.28	Arcilloso
C	63.26	24.46	12.28	Mig. arenoso

PERFIL 6

HORIZONTE	ARENA%	ARCILLA%	LIMO%	TEXTURA
A	65.26	12.46	22.28	Mig. arenoso

Nutrientes (TECNICA DE MORGAN)

PERFIL 1

Nutrientes	H O R I Z O N T E S		
	A	B	C
Calcio	medio	medio	
Potasio	extra rico	extra rico	
Magnesio	medio	medio	
Manganeso	medio	medio	
Fósforo	bajo	bajo	
Nitrógeno Nítrico	bajo	bajo	
Nitrógeno Amoniacal	medio	bajo	

PERFIL 2

H O R I Z O N T E S			
Nutrientes	A	B	C
Calcio	alto	alto	alto
Potasio	muy rico	bajo	bueno
Magnesio	medio alto	alto	alto
Manganeso	bajo	bajo	bajo
Fósforo	bajo	medio	medio
Nitrógeno Nítrico	bajo	bajo	bajo
Nitrógeno Amoniacal	bajo	bajo	bajo

PERFIL 3

H O R I Z O N T E S			
Nutrientes	A	B	C
Calcio	medio alto	medio alto	alto
Potasio	bueno	bajo	bajo
Magnesio	medio	medio alto	alto
Manganeso	bajo	bajo	bajo
Fósforo	medio	medio	bajo
Nitrógeno Nítrico	bajo	bajo	bajo
Nitrógeno Amoniacal	bajo	bajo	bajo

PERFIL 4

H O R I Z O N T E S			
Nutrientes	A	B	C

Calcio	medio alto	alto	medio
Potasio	extra rico	bueno	rico
Magnesio	medio alto	medio alto	medio
Manganeso	bajo	bajo	bajo
Fósforo	bajo	medio	bajo
Nitrógeno Nítrico	bajo	bajo	bajo
Nitrógeno Amoniacal	medio	bajo	bajo

PERFIL 5

H O R I Z O N T E S			
Nutrientes	A	B	C
Calcio	alto	alto	alto
Potasio	muy rico	rico	muy rico
Magnesio	alto	alto	alto
Manganeso	bajo	bajo	bajo
Fósforo	bajo	bajo	medio
Nitrógeno Nítrico	bajo	bajo	bajo
Nitrógeno Amoniacal	bajo	bajo	bajo

PERFIL 6

H O R I Z O N T E S	
Nutrientes	A
Calcio	medio
Potasio	extra rico
Magnesio	medio
Manganeso	medio alto
Fósforo	bajo
Nitrógeno Nítrico	bajo

Nitrógeno Amoniacal medio

pH (Potenciómetro Photovolt)

M.O. (METODO DE COMBUSTION HUMEDA DE WALKLEY Y BLACK)

PERFIL 1

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	6.1	3.077
B	6.2	1.744
C		

PERFIL 2

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	7.8	1.545
B	8.3	0.841
C	8.2	0.790

PERFIL 3

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	6.7	1.380
B	7.0	0.841
C	7.8	0.276

PERFIL 4

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	5.9	1.98
B	6.4	0.841
C	6.2	0.524

PERFIL 5

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	7.4	1.918
B	8.0	0.772
C	7.7	0.606

PERFIL 6

HORIZONTES	pH	M.O. %
A	5.5	2.815

Salinidad y Sodicidad

PERFIL 1

		HORIZONTES		
DETERMINACION	UNIDADES	A	B	C

Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	0.20	0.10
Cationes totales	me/L	2.00	1.00
Calcio	me/L	0.50	0.40
Magnesio	me/L	0.30	0.20
Sodio soluble	me/L	1.20	0.40
Sodio intercambiable	%	1.50	0.20
Clasificación		normal	normal

PERFIL 2

DETERMINACION	UNIDADES	HORIZONTES		
		A	B	C
Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	1.74	1.15	0.44
Cationes totales	me/L	17.50	11.50	4.40
Calcio	me/L	3.00	1.00	0.50
Magnesio	me/L	0.20	0.40	0.50
Sodio soluble	me/L	14.30	10.10	3.40
Sodio intercambiable	%	13.75	15.0	5.50
Clasificación		normal	normal	normal

PERFIL 3

DETERMINACION	UNIDADES	HORIZONTES		
		A	B	C
Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	0.20	0.26	0.48
Cationes totales	me/L	2.00	2.60	4.80
Calcio	me/L	1.00	1.00	1.00
Magnesio	me/L	0.40	0.60	0.20
Sodio soluble	me/L	0.60	1.00	3.60
Sodio intercambiable	%	0.20	0.50	5.50

Clasificación	normal	normal	normal
---------------	--------	--------	--------

PERFIL 4

H O R I Z O N T E S				
DESCRIPCION	UNIDADES	A	B	C
Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	0.24	0.38	0.30
Cationes totales	me/L	2.40	3.80	3.00
Calcio	me/L	1.00	1.00	1.00
Magnesio	me/L	0.40	0.40	0.40
Sodio soluble	me/L	1.00	2.40	1.60
Sodio intercambiable	%	0.60	2.75	1.75
Clasificación		normal	normal	normal

PERFIL 5

H O R I Z O N T E S				
DESCRIPCION	UNIDADES	A	B	C
Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	0.30	0.34	0.55
Cationes totales	me/L	3.00	3.40	5.50
Calcio	me/L	2.00	1.00	1.50
Magnesio	me/L	0.90	0.20	0.50
Sodio soluble	me/L	0.10	2.20	3.50
Sodio intercambiable	%	0.10	3.00	3.80
Clasificación		normal	normal	normal

PERFIL 6

H O R I Z O N T E S				
DETERMINACION	UNIDADES	A	B	C
Conductividad eléctrica	m-mhos/cm.	0.35		
Cationes totales	me/L	3.50		
Calcio	me/L	2.00		
Magnesio	me/L	0.20		
Sodio soluble	me/l	1.30		
Sodio intercambiable	%	0.75		
Clasificación		normal		

Capacidad de Intercambio Catiónico

PERFIL 1

H O R I Z O N T E S				
DETERMINACION		A	B	C
Ca intercambiable	me/100 gr.			
Mg intercambiable	me/100 gr.			
Na intercambiable	me/100 gr.			
K intercambiable	me/100 gr.			
Cap. de Inter. Cat.				

PERFIL 2

H O R I Z O N T E S				
DETERMINACION		A	B	C
Ca int. me/100 gr.		12.65	14.03	14.49
Mg int. me/100 gr.		5.29	8.51	8.05
Na int. me/100 gr.		4.80	9.75	3.70

K int. me/100 gr.	0.44	0.20	0.23
C. I. C.	23.64	33.14	27.00

PERFIL 3

HORIZONTES			
DETERMINACION	A	B	C
Ca int. me/100 gr.	15.87	16.79	12.42
Mg int. me/100 gr.	0.92	11.04	9.89
Na int. me/100 gr.	0.17	0.45	1.70
K int. me/100 gr.	0.15	0.32	0.17
C. I. C.	17.45	29.17	24.66

PERFIL 4

HORIZONTES			
DETERMINACION	A	B	C
Ca int. me/100 gr.	6.67	14.72	7.36
Mg int. me/100 gr.	2.99	9.66	2.76
Na int. me/100 gr.	0.07	1.00	0.27
K int. me/100 gr.	0.67	0.32	0.20
C. I. C.	10.61	26.21	10.80

PERFIL 5

HORIZONTES			
DETERMINACION	A	B	C

Ca int. me/100 gr.	35.19	25.76	23.23
Mg int. me/100 gr.	12.24	13.80	11.27
Na int. me/100 gr.	00.45	1.85	1.65
K int. me/100 gr.	0.38	0.44	0.44
C. I. C.	50.35	42.69	37.32

PERFIL 6

DETERMINACION	HORIZONTES		
	A	B	C
Ca int. me/100 gr.	5.52		
Mg int. me/100 gr.	4.37		
Na int. me/100 gr.	0.22		
K int. me/100 gr.	0.49		
C. I. C.	10.81		

4. INTERPRETACION DE LAS OBSERVACIONES DE CAMPO Y RESULTADOS DE LABORATORIO

4.1 ESTADO DE LA SUPERFICIE

Las características topográficas que presenta el Mpio. de San Marcos es muy variado, encontrando partes muy accidentadas con profundos barrancos y altas montañas, mesetas y lomas no muy elevadas.

Existe sólo un 25% de área cultivable. Las pendientes son muy variadas según la región y es posible encontrar pendientes desde el 1 al 100%. Sería difícil determinar cuales son las pendientes que predominan pero podemos afirmar por los recorridos y mediciones hechas que la predominancia está entre el 15 y el 30%.

La topografía y en especial la pendiente, son dos características físicas unidas estrechamente a una serie de efectos físicos como son; la remoción del material, la humedad es un factor que está influido por la pendiente, pues a menor pendiente hay menor escurrimiento y mayor absorción.

MICRORELIEVE: Aunque variado está determinado por los efectos de las lluvias, las faltas de medidas de conservación de suelos, provocan la formación de canchales que aunque fáciles de corregir en los terrenos donde se emplea maquinaria agrícola, no lo es así en terrenos usados como agostaderos, es frecuente encontrar estos canchales en casi la totalidad de los terrenos por donde se hagan recorridos.

EROSION: Dadas las características topográficas y el microrelieve,

podemos mencionar que la erosión aunque no muy severa en todos los terrenos sí es muy frecuente en algunos otros, podemos mencionar una zona localizada al norte de la cabecera Municipal y que comprende la "Mesa Alta" parte de la región conocida como "Lagunillas" una franja que pasa por la Hacienda de Malinalco. Estas zonas presentan una erosión laminar fuerte, debido a 2 causas principales, la total y en algunos sitios parcial desforestación y el sobrepastoreo de que han sido objeto. No sólo es frecuente ver animales de ganado vacuno y caballar sino que se les encuentra en manadas, notándose claramente la desproporción de ellos con la calidad de los pastos. Existen otras zonas donde la erosión es evidente, en los cauces de los arroyos sin que se aprecien medidas de prevención. En las regiones boscosas es notorio también sobre todo en aquellas donde se han registrado incendios, la remoción del suelo y encontramos en algunos lugares afloramientos de roca, prueba inequívoca de una fuerte erosión, en fin que podemos concluir que en este municipio no se llevan a cabo ningún tipo de medidas antierosivas ni de prevención, ni de combate al fenómeno erosivo.

DRENAJE: Es bueno en la mayor parte del municipio, con la excepción de las tierras más bajas del valle, donde son frecuentes las inundaciones, debido a la falta de un adecuado canal de drenaje, aunque existe -- uno éste no es adecuado para desalojar los escurrimientos provocando asfaneamientos. Otro factor que influye al deficiente drenaje de esta porción del municipio, es la textura de estas tierras, pues su alto contenido en arcillas las hace tener horizontes de acumulación que no permiten la circulación del agua hacia los horizontes más bajos, es frecuente que al hacer una excavación en la época de estío se encuentre a los 50 cm.

de profundidad que el suelo se encuentra húmedo, éste es el reflejo de que el agua no penetra más allá de esta capa arcillosa, permaneciendo húmeda bastante tiempo.

4.2 ESTADO FISICO DEL SUELO.

Color del suelo: los suelos superficiales varían desde los claros, grises, café rojizos y negros y los de horizontes inferiores los hay café, pardos, grises y negros.

El color puede ser heredado de la roca madre de donde procede el suelo o es el resultado de cambios profundos en el perfil, tiene relaciones importantes con la M.O. El color cambia gradualmente de claro a oscuro según el tipo de material madre de donde provenga el suelo, así es el caso del Municipio de San Marcos, los suelos provienen de rocas ígneas básicas como el basalto, con bajo contenidos de sílice (Si) son suelos de color oscuro generalmente y con bajo contenido de (SiO_2) - Oxido Silícico.

Los suelos claros provienen de material como la Riolita considerada como roca ígnea ácida con un alto contenido de SiO_2 , por lo que dan origen a suelos claros con un alto contenido de SiO_2 .

Las coloraciones café-rojiza y rojas, se deben principalmente a la presencia de minerales secundarios, en este caso la hematita (Fe_2O_3),- estos suelos hay una gran acumulación de sesquióxidos de Fe y Al.

PROFUNDIDAD: la profundidad del suelo es un factor muy importante pues determina el tipo de cultivo que puede proponder según la profundidad de su sistema radicular, otro de los factores que determina junto

con la textura, es la cantidad de agua que puede almacenar el suelo, la profundidad del suelo es también un factor determinante desde el punto de vista agrológico, así por ejemplo un suelo con una profundidad efectiva mayor de 100 cm. es considerado como clase I, pero un suelo con menos de 10 cm. de profundidad efectiva es considerado como clase 8.

La profundidad encontrada en los suelos de este municipio varía desde los 10 cm. hasta los 2 mts. efectivos, pero predominan los suelos con una profundidad entre los .40 y 1 mt., considerándolos como suelos de profundidad media ya que algunos presentan problemas para trabajarse pero su profundidad es buena.

ESTRUCTURA: la estructura del suelo influye en el grado en que el aire y el agua penetran y se mueven en el suelo, asimismo, afecta en cuanto a la penetración de la raíz y de la disponibilidad de elementos nutritivos. La estructura se refiere a la clase de partículas agrupadas que predominan en el suelo, aunque en muchos tipos de estos la estructura difiere mucho en distintos horizontes.

Los suelos unigranulares y masivos no tienen estructuras; en este tipo de suelo como en la arena suelta el agua se filtra rápidamente, en los masivos con más lentitud.

A diferencia de la textura, la estructura superficial del suelo puede ser cambiada, se pueden lograr excelentes estructuras superficiales en suelos con alto contenido de M.O. y en los que crecen pastos perenes, por otra parte el cultivo de suelos de textura media o fina cuando su contenido de humedad es alto tiende a destruir la estructura de los mismos.

Las estructuras encontradas en los suelos estudiados son migajonosa

en el horizonte A predominante, y en los horizontes B y C varía entre bloques y laminar.

CONSISTENCIA: se define como la resistencia de un material a la de formación o ruptura o bien al grado de cohesión o adherencia de la masa del suelo. La consistencia puede describirse bajo 2 condiciones del suelo mojado y seco.

Consistencia del suelo húmedo: se refiere a contenidos de humedad en el suelo algo mayores a la capacidad de campo, en estas condiciones el suelo se caracteriza por sus propiedades de adherencia y plasticidad.

ADHERENCIA: es la propiedad del suelo que consiste en pegarse a otros objetos, los grados de adherencia se describen por los términos: no adherente, lig. adherente, adherente y muy adherente.

En el municipio de San Marcos tanto los suelos superficiales como los horizontes inferiores varían de muy adherente a no adherentes pero predominan los ligeramente adherentes.

PLASTICIDAD: es la propiedad del suelo que se refiere a las posibilidades de cambiar de forma en su masa cuando se le someta a una determinada presión, y la de retener esta forma adquirida al eliminar la presión. Los términos usados para describir esta propiedad son: no plástico ligeramente plástico, plástico y muy plástico.

En el mpio. en estudio los suelos descritos y encontrados en el campo oscilan entre los grados plástico y muy plástico, pero predominan los suelos con carácter plástico.

CONSISTENCIA: (en suelo seco), se caracteriza por las propiedades de rigidez, friabilidad, resistencia máxima a la presión y mayor o me -

nor tendencia a romperse en fragmentos más bien de aristas vivas y la -- incapacidad del material fragmentado a adherirse otra vez cuando se le-- presiona en conjunto.

Los términos empleados son: suelta, suave, ligeramente dura, dura,- muy dura y extremadamente dura.

El municipio de San Marcos presenta en sus suelos variaciones des-- de los muy duros hasta los sueltos, pero existe dominancia en los lige-- ramente duros.

POROSIDAD: la porosidad o sea los espacios entre las partículas -- forman una red de cavidades, conectadas entre sí, de una variedad infini-- ta de formas y dimensiones.

Se determina como: denso, lig. poroso, poroso, muy poroso y espon-- joso.

Existen diversos índices de porosidad en los suelos estudiados, hay variaciones que van de los densos a los ligeramente porosos, sin haber - dominancia de alguno en particular.

PERMEABILIDAD: las características que determinan la rapidez con la cual el aire y el agua fluyen a través del suelo, describen lo que se co-- noce como permeabilidad. La proporción del movimiento del agua a través-- del suelo, queda definida por el horizonte menos permeable. El agua es - movilizada en el suelo a través de los microporos, esto significa que en-- tre más grandes y numerosos sean los poros, mayor será la permeabilidad. Las clases propuestas para indicar la permeabilidad, consideran las sí-- guientes clases; muy lenta, lenta, moderada, rápida y muy rápida.

En los suelos estudiados, las permeabilidades predominantes son, -- lentas y moderadas. Esto se interpreta como que no existen problemas se

rios de drenaje o cuando menos no en la mayor parte de los suelos en estudio.

Existe sin embargo en esta zona, concretamente en la parte del Valle una pequeña porción en donde la permeabilidad no es buena y ocasiona inundaciones, desde luego este fenómeno está ligado principalmente a la estructura y textura, de esta parte del Mpio. Como práctica se puede recomendar labores de subsuelo para ayudar a romper las capas arcillosas o claypan, o lo que es conocido como paso de arado.

Otras prácticas como la adición de M.O. y mejoradores como la Cal y Yeso ayudan a mejorar las condiciones de permeabilidad de los suelos superficiales.

TEXTURA: se refiere a la proporción relativa de arena, limo y arcilla en el suelo. Específicamente la clasificación de la textura se basa en la cantidad de partículas menores de 2 mm. en tamaño. La textura del suelo es una característica en extremo importante, pues afecta las propiedades físicas, químicas y biológicas.

Las texturas determinadas en estos suelos, reportan suelos con miga jón arenoso, migajones arcillosos, arcillosos y francos, como podrá observarse predominan los suelos con contenidos significativos de arcilla y son menos frecuentes los arenosos.

4.3 ESTADO QUIMICO DEL SUELO

MATERIA ORGANICA: la M.O. del suelo proviene de las raíces, residuos de plantas y organismos vivientes o muertos del suelo.

Varios macronutrientes que sirven de alimento a las plantas como el N, P y S, son constituyentes de la M.O., más del 99% del N total, del 33- al 67% del P total y alrededor del 75% del S total se encuentran en la -

M.O. del suelo.

Los niveles de M.O. en el horizonte A varían del 1.380 a 3,077 considerándose el primero como pobre y el segundo como rico. Los contenidos en los horizontes B y C, varían desde 0.276 a 1.744, considerándose a su vez como pobres y muy pobres.

No obstante que se encontraron suelos con niveles favorables, la mayoría de los suelos tienen un nivel pobre en M.O., esto es, que su contenido se encuentra entre 1,0 a 2.0%.

REACCION DEL SUELO: ph. El ph es la característica más comúnmente medida, es el criterio más ampliamente usado para juzgar si un suelo es ácido o alcalino.

El ph en suelos ácidos comúnmente es de 4 a 6.5 unidades, valores más bajos de 4 se obtienen solamente cuando los ácidos libres están presentes, valores arriba de 7 indican alcalinidad. Una vez determinados los valores de ph en el laboratorio, se encontró que éstos oscilan desde valores ácidos, el más bajo de 5.5, hasta valores alcalinos, siendo el más alto de 8.3.

La acidez tiene varias fuentes, la M.O. y el humus en menor cantidad, pues éstas se encuentran en menor proporción, las arcillas aluminosilicatadas, óxidos hidratados de Fe y Al y a la presencia de sales solubles.

La alcalinidad se debe principalmente a una excesiva acumulación de sales solubles, esta excesiva acumulación puede ser el resultado de una serie de factores, pero en el caso particular de los suelos en estudio lo más acertado es que se deba a un drenaje inadecuado de las tierras.

Esto favorece la evaporación del agua y la consiguiente acumulación de sales, aplicación de mejoradores como azufre o yeso y prácticas culturales para favorecer el drenaje y así aumentar la lixiviación de dichas sales, pueden ser prácticas recomendables.

SALINIDAD Y ALCALINIDAD: la salinidad y la alcalinidad provienen de la excesiva acumulación de sales solubles en el suelo, estas sales son principalmente de sodio (Na) aunque pueden ser de Calcio, magnesio o potasio. Los suelos contienen arcillas sódicas y los que suman estas dos características son llamados también suelos álcali. Para poder evaluar si un suelo es salino, alcalino o salino-alcalino, existen 2 elementos importantes, la conductividad eléctrica (m-mhos/cm.) y el % de Na intercambiable.

Los suelos en estudio presentaron características de suelo normal o sea que no tuvieron ninguno de estos índices, dadas estas características podemos decir que estos suelos pueden recibir cualquier tipo de manejo sin peligros ni limitaciones.

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: el cambio catiónico significa el cambio de un catión por otro en la superficie de un coloide, los coloides del suelo han absorbido en sus lugares de intercambio numerosos cationes.

La C.I.C. de un suelo estará evidentemente afectada por la naturaleza y cantidad de los coloides minerales y orgánicos. Como regla, suelos con grandes cantidades de arcilla y M.O. tendrán una mayor C.I.C. que los suelos arenosos con bajo contenido de M.O. también los suelos con predominio de coloides 2:1 tendrán mayor capacidad de cambio que los suelos en los que predominen coloides minerales de relación 1:1.

Una importante propiedad de los suelos es su grado de saturación de bases esto se define como el porcentaje de la total C.I.C. ocupada por cationes básicos tales como el calcio, magnesio, sodio y potasio.

La facilidad con que los cationes son absorbidos por las plantas se relacionan al grado de saturación de bases. Por ejemplo: un suelo con una saturación de bases del 80% proveerá de cationes a las plantas mucho más fácilmente que el mismo suelo con el 40%.

La C.I.C. de los suelos estudiados es en promedio 23.99 con variaciones de 7.94 y 50.35. Lo anterior significa que esta característica es favorable para las prácticas de fertilización, además el porcentaje de saturación de bases es superior al 80% en todos los casos.

Al igual que en la determinación de nutrientes por el método colorimétrico de Morgan, se reportan cantidades abundantes de Ca y K y niveles satisfactorios de Magnesio.

NUTRIENTES: los nutrientes son los elementos que obtienen las plantas del suelo con excepción del C.O. e H que obtienen del aire y del agua del suelo. Dichos nutrientes sirven a la planta para su alimentación y para la elaboración de todas aquellas sustancias que constituyen la planta misma.

Los nutrientes pueden ser divididos en Macronutrientes (N,P,K,Ca, Mg, y S) y micronutrientes u oligoelementos (B,Mn,Fe,Zn,Mo,Cu y Cl).

Para nuestro estudio fueron determinados solamente los macronutrientes, el método utilizado fue el método colorimétrico de Morgan.

Los resultados reportan:

Ca. niveles medio y alto con predominio de los altos + (2570 Kg. /ha.).

K. en los horizontes A, de extra-rico a muy rico + (460 Kg./ha).
 en los B y C de bajo. A muy, rico predominando el bajo + (110 -
 Kg./ha).

Mg. niveles medio y alto, dominando el nivel medio + (36 Kg./ha).

Mn. niveles medio y bajo, dominando el bajo (no hay equivalencia).

P. Se encontraron niveles de medio a bajo dominando los bajos -
 (3 Kg/ha).

Nitrógeno Nítrico: Uniformemente bajo. (sin equivalencia en Kg./ha).

Nitrógeno Amoniacal: Niveles de medio a bajo predominando el bajo -
 (100 Kg./ha).

Estos resultados nos dan un elemento para juzgar el nivel de ferti-
 lidad de los suelos pero junto a la capacidad de intercambio catiónico -
 podremos inferir más acertadamente sobre este importante factor.

NIVEL DE FERTILIDAD: Por todas las características físico-químicas-
 analizadas con anterioridad podemos decir que las características gene-
 rales de estos suelos son las de ser pobres en lo que se refiere a Macro
 elementos es decir (N,P, Ma y Ma) sólo son abundantes en K y Ca. Son sue-
 los susceptibles de ser mejorados con prácticas de fertilización y adi-
 ción de abonos verdes y otros mejoradores para elevar su nivel de ferti-
 lidad y así mejorar la calidad de los mismos, haciéndolos más producti-
 vos.

5. MARCO GEOLOGICO:

La zona en la que se encuentra enclavado el Mpio. de San Marcos Ja-
 lisco, está situada dentro del eje volcánico transversal, entre los 19°-

y 20° latitud Norte.

Forma parte de la Sierra Madre Occidental, siendo el resultado de plegamientos orogénicos que fracturaron la corteza a mediados de la era Cenozoica y dieron paso a los magmas internos que penetraron entre los sedimentos y salieron a la superficie modificando el relieve dejado en el Cretácico de la Era Mesozoica.

El subsuelo del Municipio es pues en lo general de origen volcánico formado en este caso por rocas ígneas extrusivas, tobas, brechas y otros materiales piroclásticos, durante la erupción de los volcanes "Cerro de los Coyotes", "Cerro de los Tezontles" y por las intrusiones y extrusiones que elevaron notablemente el relieve y establecieron montañas, sierras y masas basálticas.

La llanura que forma el valle de San Marcos es de origen aluvial, formada cuando alguna corriente alimentaba este vaso interior, no es remoto que este valle formara parte de la Laguna de Magdalena.

6. CLASIFICACION DE LOS SUELOS.

Según las características estudiadas anteriormente estos suelos se clasifican como: suelos de 3a. a 7a. clase predominando los suelos de 3a. clase en el valle; teniendo como factores limitantes, la deficiencia de agua y la pendiente principalmente. En las regiones de pastos y bosques predominan suelos de 5a. a 4a. clases con factores limitantes como la pendiente, profundidad efectiva de el suelo y obstrucciones.

Edafológicamente los suelos quedan enmarcados en 6 grupos principales que son: Cambisol, Regosol, Feozem, Litosol, Luvisol y Vertisol según la clasificación FAO/UNESCO 1970 modificada por CETENAL. (ver sus

proporciones en la gráfica No 2.), aunque ya se han visto las características detalladas de cada uno, vale la pena definirlos y hacer algunas referencias.

CAMBISOL: Son suelos pobres en M.O. de características variables en su horizonte de color oscuro y claro, son permeables.

Sub grupo Cambisol crómico: (encontrado en los suelos en estudio) - de color rojo intenso, adecuados para explotación forestal, puede dedicarse a la agricultura, particularmente a la practicultura con una adecuada fertilización.

REGOSOL: suelos formados por material suelto, que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas y playas etc. sin horizontes diagnósticos; muy permeables.

REGOSOL EUTRICO: suelos calcáreos, pobres en nutrientes.

FEOSOL: Suelos con horizonte A mólico.

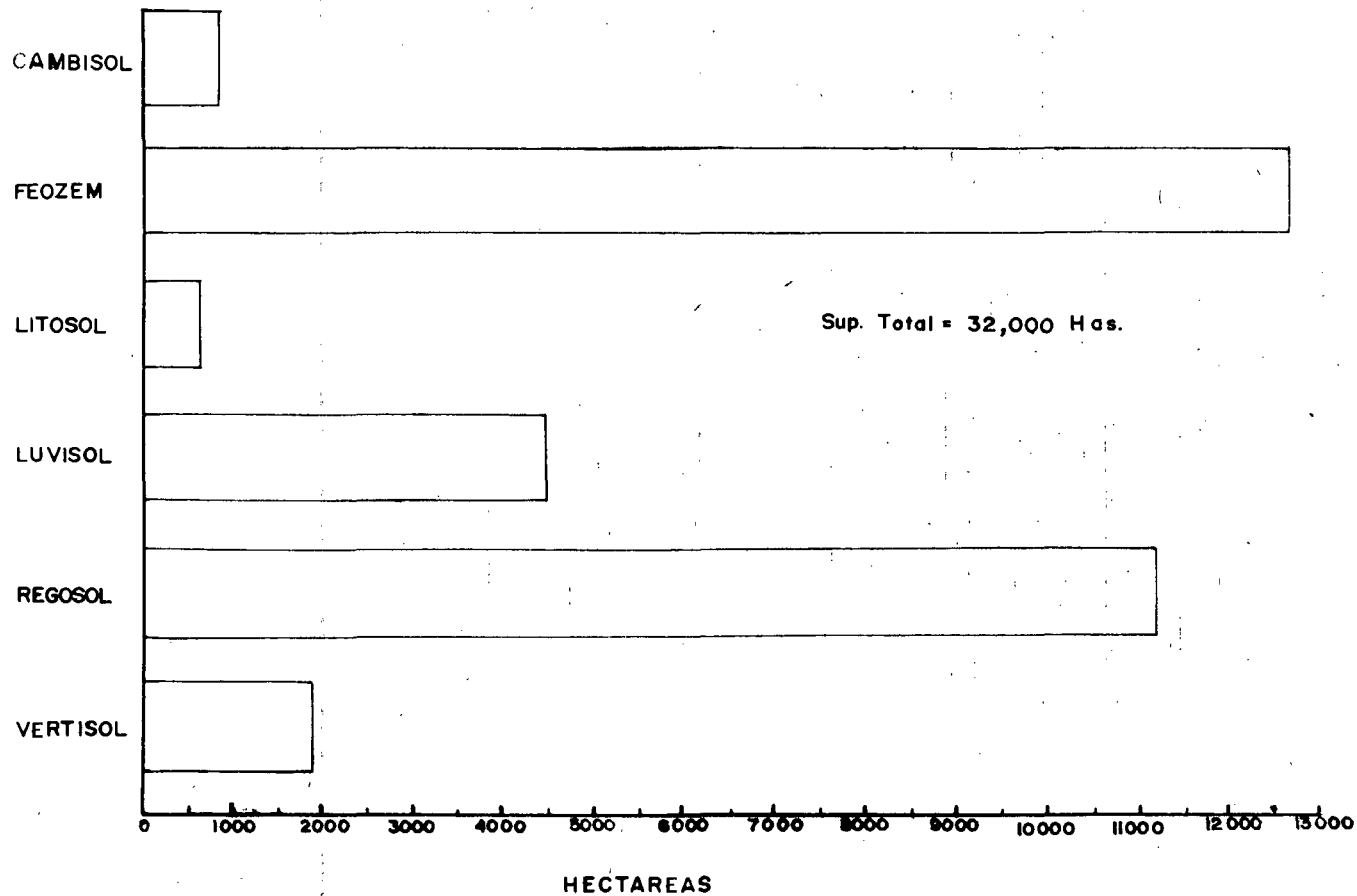
Horizonte A mólico: capa superficial blanda de color oscuro rica en M.O. y nutrientes.

Feosol Háptico: sin otra característica especial, de fertilidad moderada a alta.

LITOSOL: suelos ácidos: espesor del suelo 10 cm., descanza sobre roca o tepetate, no aptos para cultivos de ningún tipo, pueden destinarse al pastoreo.

LUVISOL: suelos ricos en M.O. ; con impermeables.

Luvisol crómico: suelos con la capa del suelo blanda y de color oscura, son pobres en M.O./.



Grafica N° 2

Tipos de Suelos y Superficie que ocupan en el Mpio. de San Marcos

Dibujo: R. Sánchez

VERTISOL: suelos arcillosos, pesados de textura fina. Suelos que se agrietan notablemente cuando se secan, tienen dificultades en su labranza son adecuados para una gran variedad de cultivos, siempre y cuando -- se controle la cantidad de agua para que no se inunden o se sequen. Si el agua de riego es de mala calidad pueden salinizarse o alcalinizarse. Son muy buenos para pastos y para cultivos temporales.

Vertisol pélvico: suelos de color negro en la superficie.

7. USO ACTUAL Y CULTIVOS:

El municipio de San Marcos cuenta con una superficie total de 32, - 000 hectáreas clasificadas según su caso actual de la siguiente manera: 8934 hectáreas (27%) dedicadas a la agricultura, 5700 has. (17%) de pastezales, 16,000 has. de bosques (50%), y 1466 has. de eriales impropios agrícolamente (6%)

De el 27% dedicado a la agricultura, actualmente se cultivan las siguientes superficies: (ver cuadro No 5).

CUADRO No. 5

CONCEPTO CULTIVO	SUPERFICIE CULTIVADA HAS.
Avena	273
Garbanzo	187
Maiz	875
Sorgo	185
S U M A	1520

FUENTE: Departamento de Economía, con base en cifras proporcionadas por la S.A.R.H., Agencia General en Jalisco.

CUADRO No. 5 CONTINUA

FRUTALES	SUPERFICIE CULTIVADA
	HAS.
Aguacate	15
Guayaba	2
Límón	1
Naranja	15
Naranja-lima	4
S U M A	37

FUENTE: Departamento de Economía, con base a cifras proporcionadas por la S.A.R.H. Agencia General en Jalisco.

Son cultivadas pequeñas extensiones de alfalfa y trigo cuya producción fue de alfalfa en 1971 570 toneladas y de trigo 659 toneladas.

La producción de frijol en ese mismo año fue de 165 toneladas y la de maíz ascendió a 8352.

Podemos observar que la superficie total susceptible de ser cultivada no es totalmente explotada pues hay terrenos que aún siendo agrícolas permanecen osciosos por la falta de asistencia técnica y de manejo del suelo.

Es necesario el asesoramiento técnico por parte de las dependencias gubernamentales, así como promover las parcelas experimentales y demostrativas para llegar al convencimiento objetivo y poder así motivar a estas personas para que aprovechen esta riqueza natural, utilizando debidamente la tierra.

C A P I T U L O I V .

H I D R O L O G I A .

1. RIOS Y ARROYOS.

No existe en el municipio, ninguna corriente fluvial, que por su intensidad y magnitud de gasto, sea considerada como río, por tanto, podemos decir que sólo cuenta con arroyos, y los principales elevan su número a 29 a continuación mencionamos sus nombres haciendo una diferencia entre los intermitentes o torrenciales (aquellos que no conducen agua constantemente) y los permanentes:

Intermitentes	Permanentes
Arroyo Los ciruelos.	Arroyo La Caña.
" Prieto.	" El Salto.
" El Olmo.	" Los Nogales.
" La Tizapa.	" San Felipe.
" Santa.	" Los Desmontes.
" La Tabernita.	" Charquitos.
" Higuieritas.	" Amolco.
" Isnoquil.	" Agua Blanca.
" Los Juárez.	" Taray.
" San Rafael.	" Cordoncillos.
" Las Pilas.	" Ingenieros.
" El Guayabao Colorado.	" Santa Lucía.
" Los Coyotes.	" Los Fresnos.
" El Pozo del Polí.	" El Tezontle.
" Los tubos.	

No obstante con tener 13 arroyos con agua corriente todo el año, éstos no son aprovechados totalmente, su utilización se reduce a el abastecimiento doméstico de ranchos y rancherías, así como para suminis

trar el líquido al ganado de la región.

El resto del agua que circula por estos arroyos y los intermitentes en la época lluviosa, es desaprovechada.

Es pues este recurso, un factor que está siendo desperdiciado casi en su totalidad, con excepción de un bordo que existe y que abastece -- una mínima superficie, lo demás es desperdiciado.

2. PRESAS Y BORDOS.

No existe en esta región, ninguna obra hidráulica de consideración y aunque existen estudios realizados por la SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), para proporcionar al Municipio con obras de este carácter, la verdad es que hasta ahora nada se ha hecho.

La única obra que se ha realizado con fines de almacenamiento de agua, para su posterior utilización con fines de riego, es un pequeño bordo localizado hacia el sur del Municipio y conocido como "La Playa", dicho bordo se abastece del agua que recibe del Arroyo de "La Caña" y de algunos otros menos importantes, su capacidad aproximada es de --- 114,000 m³, la cual varía según la intensidad de las lluvias anuales, este bordo proporciona agua a una zona muy pequeña, tanto por su escasa capacidad, como por la falta de canales para transportar el líquido hacia las parcelas, hasta la fecha se sigue aprovechando el cauce natural del arroyo para conducir el agua, pero es claro que esto no es suficiente para aprovechar adecuadamente esta obra.

Como podemos apreciar el almacenamiento de recursos hidráulicos es prácticamente nulo, no obstante de que existan condiciones tanto geológicamente como topográficamente para que pudieran explotarse siendo es-

to un beneficio para los campesinos lugareños.

3. MANTOS FREATICOS.

Este es tal vez, uno de los recursos menos explotados y aprovechados. Su utilización se limita a pozos excavados sobre terrenos suaves - y a profundidades que varían entre los 10 y 30 mts., sin llegar más -- allá, con excepción de un pozo profundo el cual tiene instalada una bom ba de turbina, la mayoría de los pozos son fácilmente abatibles cuando se utiliza en ellos bombas de succión, por lo que no son aprovechados - en tales condiciones para riego. No obstante que no existen estudios de fratimetría en la región y nuestros escasos recursos nos impidieron rea lizar un estudio de esta magnitud, nuestra evaluación en este sentido - comprendió la obtención de 10 muestras de diferentes pozos, elegidos - previamente y cuya localización fue principalmente en la zona del valle, por tratarse de la región dedicada a la agricultura, el objetivo fue de terminar la calidad de estas aguas como aguas que pudieran utilizarse - para riego. Los resultados fueron positivos, encontrándose que dichas - aguas se clasifican de la siguiente manera:

C_2S_1

CONDICIONES DE SALINIDAD.

C_2 : Son aguas medianamente salinas, que pueden utilizarse para riego, - si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado moderada mente tolerante, sin prácticas especiales para control de la salini dad.

CONDICIONES DE SODIO.

S_1 : Son aguas bajas en sodio (Na), que pueden ser utilizadas para riego

prácticamente en todos los suelos, con muy pequeño peligro de que se creen niveles de Na intercambiable.

Esto puede servirnos como un elemento para poder valorar hasta donde, este recurso puede ser utilizado. En el capítulo de conclusiones y recomendaciones haremos más énfasis sobre las posibles formas de aprovecharlo.

4. PRECIPITACION PLUVIAL.

Esta es sin duda, la fuente más importante de abastecimiento de agua a los vegetales, y en muchos aspectos, factor determinante del clima y los rendimientos.

Podemos considerar la precipitación desde muy diferentes aspectos:

Cantidad total.

El volumen de pp. anual en el Municipio de San Marcos, se estima en 326.8 millones de M^3 , de este escurren 29.4 millones de M^3 , que actualmente son desaprovechados, ya que como lo anunciamos anteriormente, no existen obras que permitan su captación. La pp. anual en mm. es de 800 mm. promedio.

Frecuencia.

La frecuencia de la lluvia, viene dada por el número de días de lluvia al año, que en el caso de San Marcos es de 72 días máximo anual y un promedio de 55.7 días con lluvia.

Distribución.

Las lluvias se encuentran distribuidas de junio a septiembre teniendo una estación seca bien definida de noviembre a mayo. El mes más

lluvioso es el de julio con una pp. de 325 mm. aproximadamente y el menos lluvioso es febrero con 10 mm. aproximadamente.

Intensidad.

La intensidad de las lluvias es muy variable y oscila desde lluvias de 0.5 mm. (feb) hasta lluvias de 50 mm. (agosto).

C A P I T U L O V .

EXPLOTACION GANADERA Y -

PASTOS.

1, ESPECIES EXPLOTADAS DE GANADO:

Encontramos que existen en la región las siguientes especies:

Espece	No.de Cabezas.	Propósito (explotación).
Bovina	10,000	10.8% leche .
"		89.2% Carne.
Porcina	3,500	Carne.
Avfar	11,000	Huevo y Carne.
Caprina	305	Carne y Leche .
Caballar	1,345	Trabajo .
Asnal	680	" "
Mular	504	" "
Colmenar	366 colmenas	Miel y Cera.

Esta información fue recabada del Dpto.de Economía del Gobierno del Estado de Jalisco.

De la especie bovina, las principales razas de la región son - la Cebú en sus ejemplares GyR y Brahman Americano aunque la mayor parte la constituyen animales criollos que se cruzan con estas dos razas principalmente, en lo que se refiere a ganado lechero, la raza predominante es la Holstein. En ambos casos es decir en el ganado de carne y leche no existen explotaciones intensivas, entendiéndose por intensivo la explotación de ganado totalmente estabulado, únicamente se comprobó que en la época de esto aquellas hembras que están criando se les proporciona una ayuda en su alimentación, así como los animales que se encuentran enfermos, el resto del año y aquellos animales que no crían se les mantiene constantemente en potreros con una explotación netamente extensiva.

En el caso de los porcinos, sí podemos hablar de una explotación intensiva y hasta cierto punto tecnificada, pues se llevan registros de vacunación y de crianza en general, las razas son por lo general, - - Duroc Jersey, Yorkshire, Hampshire, predominando los Yorkshire y Duroc.

Sobre el ganado aviar podemos decir que es el que está más altamente tecnificado en su explotación, debido a la presencia en la zona 3 granjas avícolas de la compañía Mezquital del Oro, desgraciadamente no traen todo el beneficio que se quisiera a las personas de la región pues están como ya dijimos altamente tecnificadas y su manejo es casi automático, anulando así la posibilidad de que ésta fuera una fuente de empleos para las personas de la región, el único beneficio que se recibe, es la compra segura y a buenos precios del grano que se produce en el Municipio.

Aquellas especies como la asnal, caballar y mular, se dedican exclusivamente a labores de trabajo, tanto para el transporte como para los trabajos en el campo.

2. ESPECIES DE PASTOS Y DETERMINACION DE COEFICIENTES DE AGOSTADERO.

La Información que se presenta a continuación, fue obtenida en los archivos de COTECOCA (Comisión técnico consultiva para la determinación de coeficientes de Agostadero). En el caso de las especies, se hicieron colectas en el campo y clasificación correspondiente, no obstante, la época en que se realizó el estudio dificultó la clasificación total de las especies forrajeras de la región, por lo cual fue necesario recurrir a la información que sobre esta zona tenía en sus archivos COTECOCA.

Especies de pastos.

Las especies encontradas fueron las siguientes; se acompañan de su clave de aprovechamiento y su valor forrajero:

NV.	N. CIENTIFICO	APROVECHAMIENTO	V.FORR.
Zacate Panizo	<u>Panicum spp.</u>	Forrajera	3
Zac. Gusano	<u>Setaria geniculata</u>	Forrajera	4
Zacatón	<u>Sporobolus spp.</u>	Forrajera(halófito)	4
Zac. Bomel	<u>Bromus spp.</u>	Forrajera	3
Zac. Cabezón	<u>Paspalum multicaule</u>	Forrajera	3
Zac. aviador	<u>Rhynchelytrum roseum</u>	Perturbación	1
Zac. retorcido	<u>Héteropogon contortus</u>	Poco forrajero nocivo	3
Zac. de llano	<u>Paspalum spp.</u>	Forrajero	3
Grana negra	<u>Hilaria cecchroides</u>	Forrajera	3
Navajita velluda	<u>Bouteloua hirsuta</u>	Forrajera	4
Nav. pelillo	<u>Bouteloua filiformis</u>	Forrajera	4
Nav. banderilla	<u>Bouteloua curtipendula</u>	Forrajera	4
Pata de gallo	<u>Chloris virgata</u>	Forrajera	3
Liendrilla morada	<u>Muhlenbergia rigida</u>	Forrajera ind.	3
Liend. abierta	<u>Muhlenbergia dunosa</u>	indicadora	3
Liend. erecta	<u>Muhlenbergia macroura</u>	ind. incendios	3
Camalotillo	<u>Paspalum plicatulum</u>	forrajera	3
Popotillo	<u>Andropogon myosurus</u>	Perturbación	
Abrojo	<u>Cenchrus pauciflorus</u>	- - - -	no

Clave. 1= pobre
 2= regular
 3= bueno
 4= muy bueno
 5= excelente.

DETERMINACION DE COEFICIENTES DE AGOSTADERO:

Para evaluar los coeficientes de agostadero, se tomaron las determinaciones hechas por COTECOCA, éstas fueron realizadas por el método de materia seca, en 6 sitios elegidos como representativos, dichos sitios son los siguientes:

Sitio	de Productividad forrajera	Condición	-C.A.
Bfe	184	buena	12.88 Ha/u.a.
Bjf	181	buena	6.24 Ha/u.a
Bjf	182	buena	7.95 Ha/u.a
Bek	181	buena	7.65 Ha/u.a
Ace	188	buena	7.69 Ha/u.a
Ace	191	buena	8.78 Ha/u.a

COEFICIENTE DE AGOSTADERO PROMEDIO 8.5316 Ha./U.A.

Si consideramos que la superficie total de pastizales es de 5700-00 -00 has. en todo el municipio y que el total de ganado que pastorea entre las diferentes especies de 12,529 cabezas, podemos ver cuál es el índice de explotación por unidad animal:

$$\frac{5700-00-00\text{has}}{12,529 \text{ cabezas}} = 0.455 \text{ Ha. / U.A.}$$

12,529 cabezas.

Esto nos indica que en el municipio está siendo explotado a un ritmo de 0.455 ha. / unidad animal, menos de media hectárea por cada cabeza, es decir que se tiene un déficit de 8.0766 Ha. / U.A. como puede verse, es obvio y claro la situación que existe en la región, el sobrepastoreo puede acarrear consecuencias perjudiciales tanto para los suelos como para el equilibrio ecológico del municipio.

En el capítulo correspondiente a conclusiones y recomendaciones daremos un aspecto más amplio de la problemática y sus posibles soluciones.

CAPITULO VI.

BOSQUES.

Con el fin de hacer una estimación de las existencias reales que de encino y roble que posee el municipio de San Marcos, fue realizado el estudio desanómico que a continuación se presenta queriendo de esta forma determinar, que el hombre no es un enemigo de sus propios recursos naturales, sino que él mismo puede encontrar la fórmula de su correcta explotación y aprovechamiento .

Dadas las características y la superficie del municipio , no nos fue posible por falta de tiempo y recursos, efectuar un muestreo satisfactorio, sin embargo, según opiniones dadas por técnicos especialistas en la materia, la superficie escogida 20 has. es satisfactoria - si se toma en cuenta que se trata sólo de una estimación, considerando necesario la realización de estudios más minuciosos, inclusive a nivel de predio, cuando se pretenda efectuar una explotación de carácter comercial .

I. ESPECIES FORESTALES:

Las principales especies encontradas y clasificadas son las siguientes: roble o encino (Quercus macrophylla, Q obtusata Q mexicana Q laurina) las cuales se encontraron asociadas con las siguientes especies; Madroño (Arbutus xalapensis, Arbutus glandulosa,) individuos aislados de Pino (Pinus spp.) así como Copal (Bursera spp.) Palo dulce (Eysehadtia polystachya). tepame (Acacia pennatula). guaje (Leucaena glauca), Tepehua (Lysiloma spp.). sauce (Salix spp.). éstos últimos principalmente en las cercanías de los arroyos.

Renuevo; el renuevo o árboles jóvenes y en desarrollo es por lo general abundante, aunque existen lugares donde el pastoreo excesivo causa daños a los pequeños árboles, dañándolos en tal forma que se impide su desarrollo, pero no es común encontrar éstas áreas.

Estrato herbáceo. Está compuesto por numerosas especies, aunque la época en que fue realizado el estudio (2a. semana de Mayo) no fue posible coleccionar todas las especies que constituyen el soto bosque, las especies encontradas y clasificadas son; zacate paniso (Panicum spp.) camalote (Paspalum spp.) zacatón (Sporobolus spp.), zacate gusano (Setaria geniculata), liendrilla morada (Muhlenbergia rígida), liendrilla abierta (Muhlenbergia dunosa), zacate de llano (Paspalum spp.), popotillo (Andropogon myosurus), abrojo (Cenchrus pauciflorus).

Inventario Para llevar a cabo el inventario de los bosques, se hicieron recorridos por las distintas regiones boscosas del municipio, procediendo luego a elegir los sitios que por su suelo, calidad y vuelo, se consideraron a criterio personal los más representativos de la masa total, fue así como se escogieron los siguientes sitios de ensayo:

Sitio # 1 paraje conocido como "La mesa del sueño" con exposición al

noroeste, pendiente media del 2% y que consistió en una franja de 50 x 100 metros con superficie equivalente a 5-00-00 has.

Sitio # 2: lugar conocido como "El pozole", con exposición al sureste, pendiente media del 12% y que consistió en una faja de 50 x 100 mts. con superficie equivalente a 5-00-00 has.

Sitio # 3: lugar conocido como "Potrerillos", con exposición al sureste, pendiente media de 2% y que consistió en una franja de 50 x 100-mts. con una superficie equivalente de 5-00-00 has.

Sitio # 4: sitio conocido como "El Cuzco", con exposición al norte, pendiente media del 20% y que consiste en una franja de 50 x 100 mts.,- con una superficie equivalente a 5 has.

El trabajo de campo que dio lugar al presente estudio se realizó,- durante la segunda semana del mes de mayo de 1977.

Instrumentos utilizados: con objeto de efectuar mediciones y mar - cas necesarias se utilizaron:

- 1 Forcípula.
- 1 Cinta de 50 mts. metálica.
- 2 Cordones de 50 mts. cada uno.
- 1 Brújula.
- 1 Nivel de Abney o clisfmetro.

Existencias: para el cálculo de las existencias reales, se derribaron y cubicaron 8 árboles tipo, empleando el método seccional, uno de - cada categoría diamétrica, desde la categoría de 0.15 mts. hasta la de - 0.50 mts., asimilando a esta última los diámetros mayores en caso de -

que se presentaran, cosa que no ocurrió.

En cada caso se cubicó el ramaje previo apilamiento, aplicándole conservadoramente un coeficiente de 0.5.

Conocidos los volúmenes tipo para cada categoría y en función del No. de árboles por hectárea en cada una de ellas, se calculó el volumen real por hectárea de 95.444 M3 R. (metros cúbicos reales). Lo que nos da multiplicando por la superficie total de 16000-00-00 has. unas existencias reales del orden de 1'527,104.0 M3 R.

Los incrementos no se calcularon, debido a la dificultad que este género presenta (Quercus spp.) por tratarse de especies de hojosas o la tifoliadas.

Posibilidad anual: para el cálculo de la posibilidad se hizo uso del método de cabida, atendiendo a que, además de ser conservador es el que se ha adoptado para montes de encino tratados a turno corto y cuya fórmula es la siguiente:

$$P.A. = \frac{V \times S}{T}$$

V= Volumen real por hectárea = 95.444 M3 R.

S= Superficie por explotar = 16000-00-00 has.

T= Turno = 25 años

$$P.A. = \frac{95.444 \times 16000}{25} = 61,084.16 \text{ M3 R.}$$

Según lo anterior, se propone un aprovechamiento anual de 61,000 - M3 R. (Sesenta y un mil metros cúbicos en rollo de encino).

Posible aprovechamiento: En caso de ser necesario o económicamente conveniente, podrá ser utilizado total o parcialmente el volumen en rollo de madera para la elaboración de carbón, para lo cual utilizaremos un coeficiente llamado carboneo y que corresponde a 0.2 o el siguiente equivalente, 5 M3 en rollo es igual a una tonelada de carbón.

Para calcular la cantidad de carbón equivalente a las -- existencias reales de encino en rollo bastará hacer la siguiente multiplicación:

Existencias reales x coeficientes de carboneo.

$$1' 527,104.0 \text{ M}^3 \text{ R} \times 0.2 = 305,420.80 \text{ toneladas de carbón}$$

Si queremos saber la posibilidad anual de carbón, bastará con multiplicar la posibilidad de encino en rollo anual por el coeficiente de carboneo de la manera siguiente:

Posibilidad anual x coeficiente de carboneo.

$$61,000 \text{ M}^3 \text{ R} \cdot 0.2 = 12,200 \text{ toneladas de carbón anuales.}$$

RESUMEN DE SITIOS DE ENSAYO:

D. A. P.	I	II	III	IV	SUMA	PROMEDIO
0.15	540	842	750	757	2889	144.45
0.20	475	345	457	428	1705	85.25
0.25	102	130	185	385	802	40.10
0.30	25	27	29	40	121	6.05
0.35	7	12	13	22	54	2.70
0.40	2	5	7	25	39	1.95
0.45	0	0	0	12	12	0.60
0.50	0	0	0	0	0	0.0
	1151	1361	1441	1669	5622	281.10

Hectárea tipo .

Sitio # 1 La mesa del sueño	Superficie	5-00-00	ha.
Sitio # 2 El Pozole	" "	5-00-00	ha.
Sitio # 3 Potrerillos	" "	5-00-00	ha.
Sitio # 4 El Cuzco	" "	5-00-00	ha.

Superficie inventariada 20-00-00 ha.

Existencias Reales:

D.A.P.	No. de árboles.	Vol. tipo.	Vol. Clase.
0.15	114.45	0.329	37,654
0.20	85.25	0.327	27,876
0.25	40.10	0.521	20,892
0.30	6.05	0.551	3,333
0.35	2.7	0.790	2,133
0.40	1.95	1.178	2,297
0.45	0.6	2.099	1,259
0.50	0.0	2.216	0,0

281.10 árboles con vol. de:

95,444.M3R.

ARBOLES TIPO .

ARBOL TIPO

ARBOL No. 1.

D.A.P. (Diámetro altura de pecho) = 0.15 mts.

	Alt. corte mts.	Diámetro mts.	Sección . M3 R.
	0.50	0.19	0.028
	1.50	0.18	0.025
R ₁	0.50	0.18	0.025
	1.50	0.17	0.022
	2.50	0.16	0.020
R ₁₁	0.50	0.18	0.025
	1.50	0.17	0.022

Total 0.167

$$\text{Sección} = \frac{\pi \times D^2}{4} \text{ o } D^2 \times 0.7854$$

$$\text{Ramaje} = (0.90 \times 0.60 \times 0.60) \times 0.50 = 0.162 \text{ M3R}$$

Volumen del árbol -- 0.167 x

Medida de la troza 1

total 0.167

Volumen del ramaje 0.162

suma 0.329 M3 R.

ARBOL No. 2

D.'A. P. 0.20 mts.

	Alt. corte mts.	Diámetro mts.	Sección. M3 R.
	0.50	0.21	0.034
	1.50	0.20	0.031
R _I	0.50	0.13	0.013
	1.50	0.12	0.011
	2.50	0.11	0.009
	3.50	0.08	0.005
R _{II}	0.50	0.14	0.015
	1.50	0.12	0.011
	2.50	0.09	0.006
Total			0.135

Ramaje= $(0.70 \times 0.50 \times 1.10) \times 0.50 = 0.192$ M3 R.

Volumen del árbol -- 0.135 x

Medida de la troza - $\frac{1}{1}$

total 0.135

Volumen del ramaje 0.192

Suma 0.327 M3 R.

ARBOL No. 3

D. A. P. 0.25 mts.

	Alt. corte Mts.	Diámetro Mts.	Sección M3 R.
	0.50	0.24	0.045
	1.50	0.21	0.034
	2.50	0.19	0.028
R _I	0.50	0.14	0.015
	1.50	0.12	0.011
	2.50	0.10	0.007
	3.50	0.09	0.006
R _{II}	0.50	0.17	0.022
	1.50	0.17	0.022
	2.50	0.14	0.015
	3.50	0.10	0.007
R _{III}	0.50	0.11	0.009
	1.50	0.10	0.007
	2.50	0.10	0.007
	3.50	0.09	0.006
Total			0.241

$$\text{Ramaje} = (0.50 \times 0.80 \times 1.40) \times 0.50 = 0.280$$

Volumen del árbol -- 0.241 x

Medida de la troza - 1

Total 0.241

Volumen del ramaje 0.280

Suma 0.521 M3 R.

ARBOL No. 4

D. A. P. 0.30 mts.

Alt. de Corte mts.	Diámetro mts.	Sección. M3 R.
0.50	0.26	0.053
1.50	0.21	0.034
2.50	0.18	0.025
3.50	0.15	0.017
4.50	0.15	0.017
5.50	0.14	0.015
6.50	0.10	0.007
0.50	0.19	0.028
1.50	0.15	0.017
2.50	0.14	0.015
3.50	0.12	0.011
4.50	0.09	0.006
Total		0.245

Ramaje = $(1.70 \times 0.60 \times 0.60) \times 0.50 = 0.306$ M3 R.

Volumen del árbol	- -	0.245 x
Medida de la troza		<u>1</u>
Total		0.245
Volumen del ramaje		<u>0.306</u>
Suma		0.551 M R.

ARBOL No. 5

D. A. P. 0.35 mts.

	Alt. de corte mts.	Diámetro mts.	Sección M3 R.
	0.50	0.37	0.107
	1.50	0.32	0.080
	2.50	0.27	0.057
	3.50	0.22	0.038
	4.50	0.20	0.031
	5.50	0.17	0.022
	6.50	0.13	0.013
	7.50	0.13	0.013
	8.50	0.11	0.009
R _I	0.50	0.16	0.020
	1.50	0.15	0.017
	2.50	0.12	0.011
	3.50	0.10	0.007
R _{II}	0.50	0.13	0.013
	1.50	0.10	0.007
	2.50	0.08	0.005
		Total	0.450

Ramaje -- $(0.50 \times 0.80 \times 1.70) \times 0.50 = 0.340$ M3 R.

Volumen del árbol -- 0.450 x

Medida de la troza - 1

total 0.450

Volumen del ramaje 0.340

suma 0.790 M3 R.

ARBOL No. 6

D. A. P. 0.40 mts.

	Alt. de corte mts.	Diámetro mts.	Sección. M3 R.
	0.50	0.40	0.125
	1.50	0.35	0.095
	2.50	0.34	0.090
	3.50	0.29	0.066
	4.50	0.28	0.061
	5.50	0.25	0.049
	6.50	0.22	0.038
	7.50	0.20	0.031
	8.50	0.19	0.028
R _I	0.50	0.23	0.041
	1.50	0.21	0.034
	2.50	0.14	0.015
	3.50	0.12	0.011
	4.50	0.10	0.007
R _{II}	0.50	0.16	0.020
	1.50	0.14	0.015
	2.50	0.12	0.011
	3.50	0.11	0.009

Total

0.746

Ramaje= $(0.60 \times 0.80 \times 1.80) \times 0.50 = 0.432$ M3 R.

Volumen del árbol -- 0.746 x

Medida de la troza - $\frac{1}{0.746}$

total 0.746

Columen del ramaje $\frac{0.432}{0.746}$

Suma 1.178 M 3 R.

Arbol No. 7

D.A.P. 0.45 mts.

Alt. de corte mts.	Diámetro mts.	Sección M3 R.
0.50	0.48	0.180
1.50	0.45	0.159
2.50	0.43	0.145
3.50	0.40	0.125
4.50	0.37	0.107
5.50	0.30	0.070
6.50	0.25	0.049
7.50	0.20	0.031
8.50	0.18	0.025
9.50	0.16	0.020
R ₁ 0.50	0.30	0.070
1.50	0.26	0.053
2.50	0.24	0.045
R ₁₁ 0.50	0.25	0.049
1.50	0.21	0.034
2.50	0.16	0.020
R ₁₁₁ 0.50	0.18	0.025
1.50	0.15	0.017
2.50	0.12	0.011
Total		1.235

$$\text{Ramaje} = (1.2 \times 1.2 \times 1.2) \times 0.50 = 0.864 \text{ M3 R.}$$

Volumen del árbol	--	1.235	x
Medida de la troza	-	1	
total		1.235	
Volumen del ramaje		0.864	
suma		2.099	M3 R.

Arbol No. 8

D.A.P. 0.50 mts.

Alt. de corte mts.	Diámetro mts.	Sección M3 R.
0.50	0.51	0.204
1.50	0.49	0.188
2.50	0.45	0.159
3.50	0.39	0.119
4.50	0.33	0.085
5.50	0.27	0.057
6.50	0.20	0.031
7.50	0.19	0.028
8.50	0.18	0.025
R ₁ 0.50	0.26	0.053
1.50	0.25	0.049
2.50	0.23	0.041
3.50	0.19	0.028
4.50	0.15	0.017
R ₁₁ 0.50	0.26	0.053
1.50	0.26	0.053
2.50	0.24	0.045
3.50	0.18	0.025
4.50	0.16	0.020
Total		1.280

Ramaje = $(1.3 \times 1.2 \times 1.2) \times 0.50 = 0.936$ M3. R.

Volumen del árbol	--	1.280	x
Medida de la troza	-	0.936	
total		<u>1.280</u>	
Volumen del ramaje		0.936	
suma		<u>2.216</u>	M3 R.

2. EXPLOTACION ACTUAL:

Actualmente existe en el municipio una sola explotación, la cual se localiza, en el Ejido El Derramadero. Esta explotación comenzó el año de 1964 y con un permiso por 5 años para explotar carbón y leña de Encino, dicho permiso se ha estado renovando hasta la fecha, en este momento se están explotando 1000-00-00 has., donde se cuenta con unas existencias reales del orden de 67,508 M3 R., lo que permite una posibilidad anual de:

$$P.A. = \frac{67,508 \text{ M3 R.} \times 1000}{25} = 2,700.32 \text{ M3 R.}$$

Teniendo autorizado un aprovechamiento de 2000 M3 R. En realidad esta explotación es mínima pues únicamente resultan beneficiados 37 ejidatarios dejando aún, gran número de ellos - la mayoría - fuera de estos beneficios, quisiera apuntar también que quizá uno de los factores que dificultan más la explotación de los bosques, es la falta de medios de comunicación y otro de ellos es la tenencia de la tierra.

C A P I T U L O V I I

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES.

Una vez desglosados cada uno de los recursos con que cuenta el municipio de San Marcos, pasamos a las conclusiones y recomendaciones que según nuestro criterio, corresponden a cada caso:

C O N C L U S I O N E S .

Comunicaciones:

La comunicación del municipio, con respecto del resto del estado de Jalisco, es buena, lo que permite que exista una buena comercialización de los productos de la región, sin embargo, su comunicación interna es deficiente, la que impide en gran parte que áreas con potencialidad productiva, se vean marginadas del desarrollo general del municipio.

Aspectos Económicos y Sociales:

La principal fuente de ingresos per cápita, es la agricultura, no obstante que la ganadería reviste sesgos importantes, ésta sólo favorece a un número limitado de personas.

Las condiciones del área, como área temporalera, y la práctica del monocultivo, hacen que este ingreso sea muy raquítico, lo que obliga a las personas a desempeñar durante una temporada de casi 6 meses, otro tipo de actividades, diferentes a la agricultura, tales como, jornale -

ros, vaqueros, alfareros, albañiles, etc. Debemos hacer notar que los salarios son del todo injustos y ninguna persona respeta los salarios mínimos que se tienen para esta zona.

Aunque constituidos en 4 ejidos, su organización no es lo buena que la misma gente quisiera, no existe ninguna explotación de tipo colectivo, con excepción del permiso de corte de leña y carbón que tiene el ejido de "El Derramadero". Por lo demás, sus explotaciones son totalmente individuales, esto trae como consecuencia, que los campesinos sean fácil presa tanto de las inclemencias del tiempo como de los llamados "coyotes" o especuladores, pues al no estar unidos, es fácil perder totalmente la cosecha por exceso de humedad o por falta de agua sin que se tenga a quien recurrir, o, la venta individual de la cosecha provoca que personas sin escrúpulos se aprovechen de las necesidades de estas personas.

Esta desunión aunque debida en parte por rencores que las personas guardan por mucho tiempo, se debe también a que no se ha realizado ninguna campaña pro-colectivización ejidal, de manera que la gente ignora cuáles son los convenientes y las condiciones bajo las cuales se puede trabajar en este tipo de sistema.

Suelos:

Se trata de suelos de formación "in situ", de origen volcánico, y suelos aluviales. De fertilidad escasa; bajo contenido de Materia Orgánica y nutrientes, ácidos en su mayoría, con condiciones favorables para su fertilización. Suelos claros en su superficie y oscuros en el perfil, de profundidad media, migajonosos con drenaje bueno.

De clase 3 y 5 clasificados agrológicamente, aptos para una agricultura moderada, pratically y bosques. Su utilización actual para la agricultura es inadecuada y carente de prácticas de conservación de sue los.

Hidrología:

Cuenta con abundantes arroyos, que cubren toda la superficie municipal, sus aguas subterráneas son poco profundas y abundantes, su precipitación es media. No obstante que cuenta con un buen abastecimiento de este recurso, no es aprovechado, no se cuenta con obras significativas de almacenamiento ni tampoco existen aprovechamientos de las aguas subterráneas.

Bosques:

Cuenta con 16000-00-00 has. de bosque de encino (Quercus spp.) casi totalmente desaprovechado, en parte por la falta de vías de comunicación hacia las partes de mejor suelo y calidad. Con un volumen mayor de un millón y medio de metros cúbicos y una posibilidad anual mayor de se senta mil metros cúbicos reales, consideramos a este recurso como uno de los más importantes, en el cual se debe poner mayor atención.

Explotación Ganadera y Pastos:

En el sector ganadero, la especie más explotada es la bovina, su explotación es extensiva, lo que exige la utilización de grandes extensiones de pastizales, éstos aunque poseen especies de un valor forraje-

ro regular, son insuficientes, sobreviniendo el sobrepastoreo y concomitantemente, la erosión y la aparición de especies indeseables por su escaso valor nutritivo.

RECOMENDACIONES

Comunicaciones:

Consideramos indispensable y necesaria la creación de una infraestructura interna, aprovechando el sistema de caminos de mano de obra, - donde el Estado aporte los materiales y maquinaria necesarios y los campesinos beneficiados aporten la mano de obra, pues esto favorecerá enormemente el desarrollo del municipio entero y no sólo de una parte como hasta ahora sucede.

Aspectos Económicos y Sociales:

Con lo concluido anteriormente, podemos afirmar que las condiciones de vida por las que pasa la gente del municipio y el municipio mismo en cuanto a su explotación, es por falta de una organización adecuada, es necesario pues, que Dependencias como la SARH, SRA, DIF y SAHOP- (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Secretaría de la Reforma Agraria, Desarrollo Integral de la Familia y Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas respectivamente), participen conjunta-

mente en campañas de información general en el medio rural, por medio de la asistencia técnica, proporcionando así la base para la explotación racional de los recursos, la colectivización de los Ejidos, como paso importante hacia un verdadero desarrollo, la creación de cooperativas de consumo, que protejan el salario campesino. Sabemos de antemano que se trata de una difícil tarea, pero la consideramos básica si se quiere llegar a lograr un desarrollo general del municipio, que conlleve el beneficio de esta parte del sector campesino de México.

Suelos:

Mejorar la fertilidad del suelo es tal vez, la función más importante a desarrollar, para lograrlo se proponen, el uso de abonos verdes, estiércol y M.O. en general para aumentar los niveles en el terreno, otras enmiendas como el encalado de los suelos para neutralizar el pH de los suelos, es aconsejable.

Las labores de subsoleo y drenaje son importantes en lugares como la parte baja del valle donde se tienen problemas año tras año por el deficiente drenaje tanto de los terrenos como los excedentes del escurrimiento. Corresponde al Estado, las labores de desazolve del dren que ya existe y de ser posible, ampliar su capacidad pues es bien sabido y visto que es insuficiente para el volumen de agua que escurre en la cuenca.

Recomendamos también, que el extensionista agrícola en sus tareas de asistencia técnica, informe adecuadamente en lo que se refiere a la utilización racional y apropiada de los fertilizantes, los cuales son aplicados en forma anárquica, en detrimento no sólo de la economía del-

campesino sino del cultivo mismo, pues muchas veces las dosis, la época de aplicación y la fuente de fertilizante no son las adecuadas.

La rotación de cultivos es una práctica que las personas en San Marcos no la toman en cuenta, pero que traería enormes beneficios pues si se utilizan leguminosas, éstas proveerían al terreno de una parte del nitrógeno que las gramíneas ávidamente extraen del mismo. Cultivos tales como el maíz, frijol, sorgo, cacahuate y de ser posible (dependiendo de si hay o no riego) alfalfa, frijol soya, chícharo, avena y cebada, podrían ser utilizados en las rotaciones.

Prácticas de conservación de suelos son indispensables, se aconseja usar principalmente el surcado al contorno y el bordeo antierosivo, aunado a las prácticas de reforestación, zanjas de desvío y de ser posible cauces empastados, de una manera especial y para combatir las áreas ya erosionadas se aconseja el uso de presas filtrantes o de piedra acomodada para combatir las cárcavas.

Hidrología:

Consideramos como muy importante para el desarrollo del municipio, la elaboración por parte de la SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) de estudios que tengan por objeto determinar las posibilidades de construcción de obras hidráulicas de almacenamiento, tales como presas y bordos. Asimismo son indispensables estudios de Fractura, para determinar la posible utilización de los mantos freáticos.

Bosques:

Como ya lo afirmamos, éste es un recurso que no está siendo aprove

chado totalmente, recomendamos que se inicie su explotación, previos estudios dasonómicos, en las zonas de mejor calidad. Simultáneamente a esta explotación, y con el fin de aumentar y mejorar la producción forestal, recomendamos se hagan reforestaciones de Pinnus spp., puesto que las condiciones ecológicas del municipio son propicias para esta especie, además de ser fácil su reproducción y distribución.

Serán necesarias campañas de información al campesino, sobre las ventajas de cuidar el bosque, a la vez de informar sobre las reglas que para su explotación tiene la subsecretaría forestal y de la fauna.

Es necesario y urgente, iniciar campañas de reforestación para recuperar, aquellos terrenos que por mal manejo han sido convertidos en eriales, y frenar la erosión de estas superficies. Estas reforestaciones pueden hacerse con especies resistentes a las malas condiciones, tales como eucalipto (Eucaliptus spp.) y casuarina (Casuarina spp.).

Explotación Ganadera y Pastos:

Debemos recomendar que se impulse la explotación intensiva de ganado, mejorando sus prácticas de crianza, reproducción y alimentación, disminuyendo así, las superficies de pastoreo y equilibrando la cantidad de cabezas por hectárea con los coeficientes de agostadero de la zona.

En los pastizales se recomienda asimismo, la utilización de prácticas de conservación de suelos y absorción de agua como el surcado liso y donde sea necesario, el bordeo antierosivo.

En cuanto a la calidad de los pastizales se aconseja, la introducción de especies de mayor valor nutritivo, adaptables a la zona como

pueden ser: Pangola (Digitaria decumbens), Rhodes (Chloris gayana), --
Buffel (Cenchrus ciliaris), Weeping love (Eragrostis curvula), etc.

Las recomendaciones que aquí se mencionan, deben considerarse de -
carácter general, por lo tanto habrá necesidad de realizar estudios más
detallados y a nivel particular, cuando se quiera llevar a cabo cual -
quier práctica, aquí se mencionan las que a nuestro criterio son las me
jores en general para el municipio.

CAPITULO VIII

RESUMEN.

El Municipio de San Marcos, situado al noroeste del estado de Jalisco, forma parte de la Subregión "Ameca" del mismo estado.

Cuenta con teléfono, correo, telégrafo y carretera pavimentada hasta su cabecera, sin embargo, sus comunicaciones internas sólo cubren el 25% de su superficie.

Su clima templado cálido, con temperatura media anual de 19.5°C, - su régimen pluviométrico mayor de 800 mm.

Enclavado en una área de relieves planos y serranías, que forma parte de la Sierra de Mochiltic, sus alturas máximas son el cerro del Rosillo (2,000 msnm) y el Cerro de los Diablitos (1900 msnm.) sus alturas mínimas son San Marcos (1350 msnm.) y Malinalco 1300 msnm).

San Marcos fue fundado en 1740 y se erige en municipalidad en 1908. Cuenta con una población de 29²28 habitantes, distribuidos en 45 localidades, su población en la mayoría es joven.

Para el estudio de los suelos, se elaboraron muestreos, para los cuales se hicieron 6 perfiles, con sus respectivas descripciones, la pendiente de los suelos es variable, su microrelieve está formado principalmente por canaliculos que por la falta de medidas de conservación de suelos, dan origen a cárcavas que erosionan paulatinamente el suelo. Diversos grados de erosión son observados principalmente en la Mesa Alta y en las cercanías de la Ex-Hacienda de Malinalco.

Los suelos cuentan con drenaje bueno, excepto en la parte más baja del valle, por falta de un buen dren.

El color de los suelos es claro en la superficie y oscuro en el perfil, medianamente profundos. De estructura migajonosa, ligeramente-

adherentes y con carácter plástico, ligeramente duros cuando están secos y poco porosos.

Su textura es arcillosa. Son suelos ácidos en su mayoría, pobres en M.O. y Nutrientes con excepción del K (potasio).

Geológicamente, se encuentra dentro del Eje volcánico transversal, forma parte de la Sierra Madre Occidental y es resultado de plegamientos orogénicos y de intrusiones que modificaron el relieve del Cretácico de la Era Mezozóica. El subsuelo es de origen volcánico.

Agrológicamente se clasifican como 3 y 5, y Edafológicamente están clasificados como: Cambisoles, Feozems, Litosoles, Luvisoles, Regosoles y Vertisoles, predominando los Feozems y Regosoles.

De las 32,000-00-00 Has. con que cuenta, el 50% lo constituyen los bosques, el 27% los terrenos dedicados a la Agricultura, el 17% son pastizales y un 6% de Eriales.

Sus principales cultivos anuales son: el Maíz, Sorgo, Garbanzo y Avena, sus principales frutales son: Aguacate, Guayaba, Limón y Naranja.

Cuenta con numerosos arroyos, 29 son los principales, forman parte de la Cuenca Alta del Río Ameca. No existen presas y sólo hay un pequeño bordo como única obra de almacenamiento.

Los Mantos Freáticos no son muy profundos, sin embargo no son explotados en toda su capacidad, no obstante que los análisis reportan aguas aptas para el riego.

Su precipitación es buena, no abundante pero suficiente para culti

vos temporaleros, su volumen anual es de 326.8 millones de M3.

El bosque cubre 16000-00-00 Has., la especie principal es el Encino (Quercus spp.) mezclado con Madroño (Arbutus spp.) y otras muchas especies en menor proporción. El renuevo es abundante, el sotobosque formado por gramíneas principalmente.

Para levantar el inventario forestal, se eligieron 4 sitios de ensayo, que consistieron en franjas de 50 mts. por 1000 mts. dando una superficie total de 20 Has.

Se derribaron 8 árboles tipo, uno de cada clase diamétrica, a partir de los 0.15 mts. d.a.p. (Diámetro altura de pecho) hasta los 0.50 mts. d.a.p., se cubicaron junto con el ramaje y se obtuvo el volumen total de cada uno. Se calcularon posteriormente las existencias reales que ascienden a 1'527,104,0 M3 R. y la posibilidad anual que es de 61,084.0 M3 R.

Actualmente sólo existe una explotación en el Ejido del Derramadero.

En cuanto a la Ganadería, las especies más explotadas son la bovina, porcina y aviar. La bovina es la más abundante e importante sobre todo por la superficie que ocupa. Los pastos son en su mayoría de buena calidad, sobresaliendo los navajita (Bouteloua hirsuta, B. filiformis, B. curtipéndula) y el zacate gusano (Setaria geniculata) así como el Zacatón (Sporobolus spp.). Sin embargo, los coeficientes de agostadero encontrados, son muy bajos en comparación con la densidad de explotación actual. Debiendo existir una densidad de 8.0766 Has./unidad animal, existe actualmente una densidad de 0.455 Has./unidad animal.

Esto constituye un serio peligro pues el sobrepastoreo puede acarrear consecuencias desagradables a los pastizales provocando su erosión y el detrimento general en el desarrollo.

C A P I T U L O I X

BIBLIOGRAFIA.

1. Abascal B.A. Ing.
Estudio Dasonómico del Ejido Quililla.
Inédito.
Tecolotlán Jalisco México, Junio 1975.

2. Andrade, García y Sánchez.
Geografía.
1a. edición.
Ed. Trillas.
México Agosto 1975.
p.p. 71-102.

3. Anónimo.
Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana.
1a. edición.
Ed. CAIPE, S.A.
Madrid España.
Tomo IX.

4. Anónimo.
Relación entre suelo-planta-agua.
Servicio de conservación de suelo, Depto. de Agricultura -
de los Estados Unidos, Manual de Ingeniería de suelos.
1a. edición, 3a. impresión.
Ed. Diana.
México 1974.
p.p. 13-19.

5. Anónimo.

Investigación de suelos, Métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras.

1a. edición.

Ed. Trillas.

México, 1973.

6. Bruce D. y Schumacher F. X.

Medición Forestal.

1a. edición en español.

Ed. Herrero.

México Diciembre 1965.

p.p. 3-36.

7. CETENAL.

(Comisión de estudios del territorio nacional).

Clasificación de suelos FAO-UNESCO (modificada por CETENAL).

1a. edición.

Ed. CETENAL.

México 1970.

8. Chapman H.D. y Pratt P.F.

Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas.

1a. edición.

Ed. Trillas.

México 1973.

9. COTECOCA.

Comisión técnico consultiva para la determinación de coefi

cientes de agostadero). SARH.

Coefficientes de Agostadero del Estado de Jalisco.

Inédito.

Guadalajara, Jalisco 1975.

10. Curiel G. I. Profra.

Memoria de la práctica profesional y Servicio Social (San-Marcos).

Inédito.

San Marcos Jalisco 1967.

11. Diehl R. y Mäteo B. J. M.

Fitotecnia General.

1a. edición.

Ed. Mundiprensa.

Madrid España 1973.

12. Espinoza H. J. Ing.

Prácticas de laboratorio de Física y Química de suelos.

1a. edición.

Universidad de Guadalajara, Escuela de Agricultura.

México 1974.

13. Estrada F.E. Dr.

Apuntes de la Cátedra de Ecología Vegetal.

1a. edición.

Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.

México 1973.

p.p. 6-12, 69-75.

14. Fair G. M. Geyer J. C. y Okum D. A.
Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales.
1a. edición.
Ed. Limusa-Wiley, S.A.
México 1968.
p.p. 163-275 Vol. I.
15. García, Peñayo y Gross.
Diccionario Larousse Usual.
1a. edición.
Ed. Larousse.
México 1974.
16. Gieck K.
Manual de Fórmulas técnicas.
13a. edición.
Editado por Kurt Gieck.
Heilbronn Alemania. 1970.
17. González y Campbell.
Rendimiento del Pastizal.
2a. edición.
Ed. Pax.
México Julio 1973.
18. Hughes, Health y Metcalfe.
Forrajes.
1a. edición.
Ed. CECSA.
México.

19. Lain E.P.
Enciclopedia Temática CIESA
1a. edición.
Compañía editorial internacional S.A.
Barcelona España.
p.p. 209 Vol. II.
20. Leopold L. B. y Davis K. S.
El Agua, colección Time-Life.
1a. edición.
Ofset Multicolor.
México 1972.
p.p. 8-32.
21. Miranda F. M.
Monografía de la República Mexicana.
20a. edición.
Ed. Porrúa.
México 1962.
p.p. 20-26.
22. Nilsson S.
Enciclopedia Combi Visual.
1a. edición.
Ed. Danae.
Barcelona España 1970.
Tomo I.
23. Ojeda O. O. Ing.
Criterios para diagnosticar formas de fertilización en base

a análisis de suelos.

1a. edición.

Biblioteca de Suelos, Escuela de Agricultura Universidad
de Guadalajara.

Guadalajara, Jal. 1973.

24. Ortiz M.R. Ing.

Manual simplificado de suelos salinos y sódicos.

Edición especial.

Guadalajara, 1976.

25. Ortiz B. Dr.

Edafología.

1a. edición.

Ed. PATENA.

Chapingo México 1973.

26. Plan Lerma Asistencia Técnica.

Boletín No. 1 Meteorología.

1a. edición.

Editado por PLAT.

Guadalajara, Jal. México 1966.

27. Robles S.R. Ing.

Producción de granos y forrajes.

1a. edición.

Ed. Limusa-Wiley.

México 1975.

p.p. 501-541.

28. Ruiz O., Nieto R., y Larios R.
Tratado elemental de Botánica.
12a. edición.
Ed. ECLALSA.
México 1971.
29. Rzedowski J. y Mc Vaugh R.
La vegetación de Nueva Galicia.
1a. edición.
Ed. University of Michigan.
Ann Arbor Michigan 1966.
p.p. 55-72.
30. Silva M.C. Ing.
Manual de unidades del suelo, interpretadas para su uso en
Ing. Civil y aprovechadas por el campesino en usos agrope-
cuarios.
1a. edición.
Ed. Copiroyal.
Guadalajara, Jal. México 1976.
p.p. 15-38.
31. Tamayo J. L.
Geografía general de México.
1a. edición.
Ed. Talleres gráficos de la Nación.
México 1949.
p.p. 93-107, 321-345 Tomo I.
32. Thompson L.M.

El suelo y su fertilidad.

3a. edición.

Ed. Reverté.

México 1966.

p.p. 109-143.

33. Villee C.A.

Biología.

5a. edición.

Ed. Interamericana.

México 1967.

p.p. 609-621.

34. Zarazúa B. Ing.

Prácticas de laboratorio de química agrícola.

1a. edición.

Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.

Guadalajara Jalisco México 1974.