

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estudio del Medio Físico de las Zonas Áridas del Estado
de Zacatecas

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

Ramón Talavera Salgado

GUADALAJARA, JALISCO. - 1978

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A LA MEMORIA DE MI MADRE

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES

A MIS MAESTROS

Al Sr. Francisco Merino Rábago,
manifiesto mi reconocimiento y-
admiración, por su voluntad fé-
rrea e inquebrantable que le ha
permitido marcar su nombre, con
méritos propios, en la historia
de México.

A G R A D E C I M I E N T O S :

Al Ing. Alberto Mora López y al
Ing. Enrique Vargas Pérez, por
el apoyo brindado durante mi pa-
so por la Universidad de Guada-
lajara.

Por la invaluable colaboración
para poder realizar este trabajo
jo.

Al Gobierno del Estado de Zacatecas

A la Secretaría de Agricultura y
Recursos Hidráulicos.

A la Comisión Nacional de Zonas
Aridas.

Al Instituto Mexicano de Recursos
Naturales Renovables A.C.

Al Instituto de Botánica de la
Universidad de Guadalajara.

INDICE GENERAL

	Página
A. ANTECEDENTES.	1
B. INTRODUCCION.	1
C. OBJETIVOS.	2
D. METODOLOGIA.	3
E. REVISION DE LITERATURA.	4
I. DATOS GENERALES DEL CAMPO DE ACCION.	4
II. ANALISIS DEL MEDIO FISICO DE LAS ZONAS ARIDAS DEL ESTADO.	26
III. ARMONIA QUE GUARDAN LOS FACTORES EN EL AREA ARIDA Y SEMI-ARIDA DEL ESTADO DE ZACATECAS	112
IV. BREVE DESCRIPCION DE LA DISPONIBILIDAD Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.	126
F. CONCLUSIONES	139
G. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACION	145
H. BIBLIOGRAFIA	157

A. ANTECEDENTES.

Dada la extensión del territorio mexicano y la abundancia de recursos naturales que posee, los cuales no siempre son conocidos (y los que se conocen en su mayoría son mal explotados) particularmente en las zonas áridas, que en nuestro país representan más del 50%, resulta muy problemático su estudio; su caracterización provoca grandes discusiones al pretender unificar criterios. Existen escasos estudios ecológicos y socioeconómicos de estos lugares; más sin embargo, ha habido esfuerzos por parte del Gobierno Federal en coordinación con los Gobiernos estatales para conocer y aprovechar sus recursos. Existen también aportaciones del INSTITUTO MEXICANO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES, A.C., cuyo Director es en la actualidad el eminente Dr. Enrique Beltrán, que sin duda sus investigaciones son de un incalculable valor en el diseño de estrategias de desarrollo regional.

B. INTRODUCCION.

El nivel de vida, las condiciones sociales y económicas del ser humano, dependen en gran parte, de la explotación de los recursos naturales que proporciona el MEDIO FISICO de su alrededor; entendiéndose como tal en forma general, el conjunto de elementos del suelo, agua clima que forman la ecología de un determinado lugar. El HOMBRE toma de la NATURALEZA lo indispensable para sobrevivir en su lucha por la existencia, para lo cual es de vital importancia que las INTERACCIONES entre ambos guarden armonía y equilibrio.

C. OBJETIVOS.

En el presente estudio se pretende tener un mayor conocimiento del MEDIO FISICO DE LAS ZONAS ARIDAS DEL ESTADO DE ZACATECAS, para adquirir elementos básicos de juicio, que nos permitan apreciar la cantidad y calidad de sus Recursos, para así diseñar una estrategia de explotación adecuada encaminada al uso racional de los mismos, que permita a su vez elevar el ingreso per cápita y por ende el nivel socio-económico de la Región estudiada.

Al analizar cuidadosamente las causas del desarrollo socio-económico de un determinado lugar se concluye con facilidad, que el ritmo de los avances de este proceso van acordes a la riqueza y métodos de explotación de los recursos que proporciona el MEDIO FISICO, es por eso que en este modesto estudio he puesto como principal objetivo: dar a conocer en una forma general las características actuales de los factores que conforman el MEDIO ECOLOGICO de las Zonas Aridas del Estado de Zacatecas, para que sirvan como base en la implementación de las alternativas de Explotación para su mejor aprovechamiento.

Para delinear una explotación eficiente en el AREA ARIDA, de antemano se requiere un conocimiento especial y detallado de la manera como se conjugan los caprichosos factores que componen el MEDIO FISICO de la Zona estudiada, dada la escasez y pobreza aparente de los Recursos Naturales disponibles y potenciales; aquí estriba la importancia del presente estudio.

D. METODOLOGIA.

El trabajo se llevó a cabo de la siguiente manera:

a) Se efectuó una recopilación de datos bibliográficos, para después hacer una especie de ficha de cada tema, y así en forma posterior hilvanarlos en la argumentación, complementada con criterios personales.

b) Se consultaron estudios y estadísticas de las anteriormente Secretarías de Agricultura y Ganadería (S.A.G.) y de la exsecretaría de Recursos Hidráulicos (S.R.H.), recientemente fusionadas a partir de la administración del Sr. Presidente de la República Lic. José López Portillo.

c) Se realizaron 5 recorridos a través de la zona de estudio, siguiendo el criterio de visitar y conocer los lugares típicos de las áreas áridas y semi-áridas. A lo largo de estos recorridos se tomaron fotografías, notas específicas describiendo la ecología directamente observada y la indagada con el auxilio de la cartografía "CENTENAL". En la mayoría de los casos me hacía acompañar de campesinos de la región, de quienes recibía información referente a los métodos de explotación de los recursos, nombres comunes y uso de los vegetales más característicos, fauna silvestre, etc. Un aspecto muy importante de este singular hecho lo constituye el escuchar de boca propia del hombre del campo su lamento profundo y angustioso por vivir en zonas aisladas de recursos de mala calidad.

d) Concretamente para el estudio de la geología, se tomó la -
 carta geológica del Estado de Zacatecas (Segunda Edición de E. Ló--
 pez Ramos - Junio de 1972), corregida constantemente por el Consejo -
 de Recursos Naturales no Renovables del Estado que nos ocupa, en ba--
 se a los estudios de carácter local que ejecutan.

e) Las consultas continuas a la Comisión Nacional de Zonas --
 Aridas (CONAZA) y al Comité Promotor del Desarrollo Socio-Económico--
 de la Entidad Zacatecana, así como al personal de la Secretaría de -
 la Reforma Agraria, constituyen una fuente de información de primer--
 orden ya que aportaron tanta información básica como opiniones perso--
 nales que ampliaron grandemente el panorama general del área que nos
 ocupa.

Este trabajo, no pretende ser exhaustivo ni profundo, da
 da la magnitud del área de estudio; únicamente trata de dar a cono--
 cer la panorámica general de los recursos naturales con que cuenta -
 el MEDIO FISICO de las Zonas Aridas y Semi-Aridas de Zacatecas.

E. REVISION DE LITERATURA.

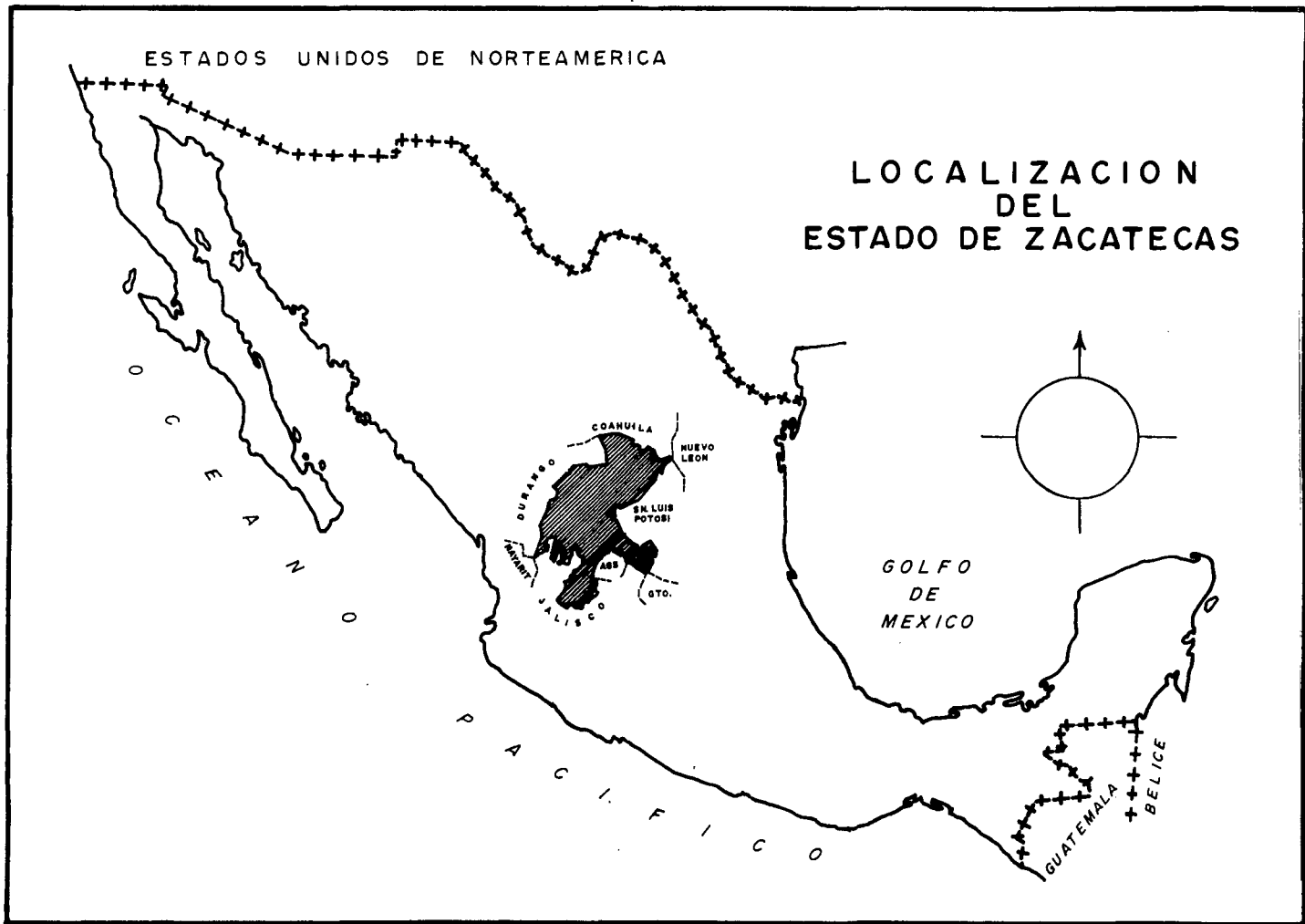
I. DATOS GENERALES DEL CAMPO DE ACCION.

1.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL ESTADO.

El Estado de Zacatecas está situado en el Centro Norte--
 de la República Mexicana entre los 22°03'29" y 25°09'09" de latitud--
 norte y entre los 100°49' 05" y 104°19' 05" de longitud oeste del Me

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

LOCALIZACION DEL ESTADO DE ZACATECAS



ridiano de Greenwich.

1.2. EXTENSION Y LIMITES DEL ESTADO.

La extensión territorial de Zacatecas es de 75,040 Km²; por su tamaño ocupa el noveno lugar entre las entidades federativas del País. Representa el 3.47% de la superficie total de la República (Datos citados por el Comité Promotor del Desarrollo Socio-Económico de Zacatecas, en su estudio "Análisis Económico y Social del Estado" 1976.) Su perímetro es muy irregular, abarca una extensión de 1,740 kilómetros lineales.

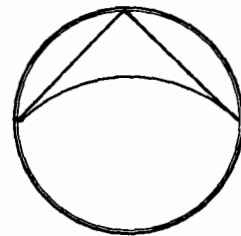
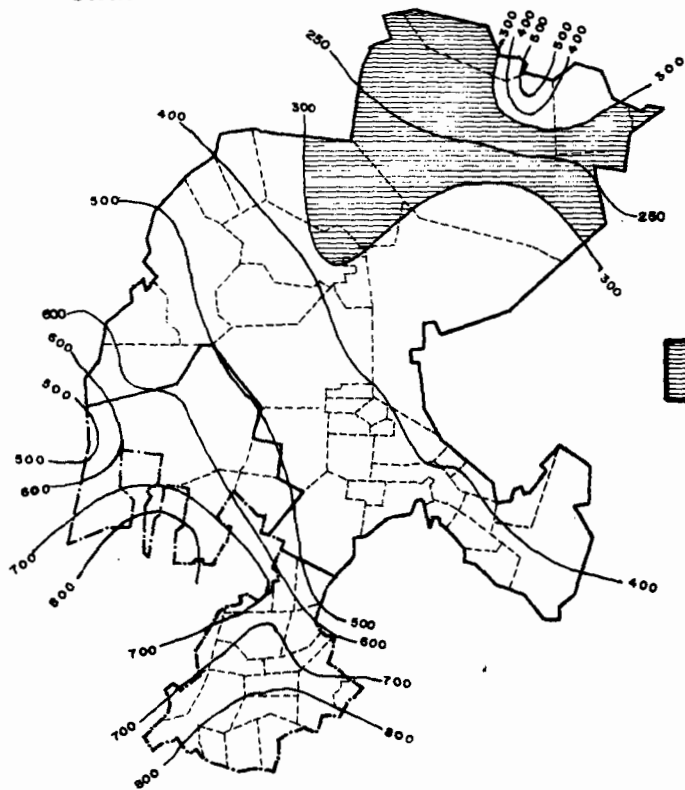
Su mayor línea longitudinal es de aproximadamente 460 - kilómetros y abarca desde la Estación de Bonanza, Municipio de Mazapil, en el norte hasta el pueblo de García de la Cadena, Municipio de igual nombre, al Sur. Mientras que la mayor línea transversal es el orden aproximado de los 340 kilómetros, medidos desde el poblado de San Juan de los Herrera al Sureste (Pinos), hasta el poblado de Buenavista, Municipio de Sombrerete, al Oeste (pasando por Fresno).

Limita al norte con Coahuila; al Oriente con Nuevo León y San Luis Potosí; al Sur y Sureste con Guanajuato, Aguascalientes y Jalisco; al Oeste y Noroeste con Nayarit y Durango (Ver Figura 1).

1.3. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

FUENTE:
DIVISION DE CLIMAS DE LA
S.A.R.H.

ISOYETAS



ZONA DE MENOR
PRECIPITACION



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ZACATECAS

El área de estudio se determino en base a los Límites fijados por la Comisión Nacional de Zonas Aridas del Estado, a fin de agilizar el estudio y tener un campo de acción bien definido.

Existen varios criterios para determinar en general las Zonas Aridas; algunos de ellos únicamente toman datos pluviométricos, fijando a groso modo las cifras de 500 a 250 mm. de precipitación anual, para las Zonas Semi-Aridas; y de 250 mm. o menos para las Zonas Aridas.

Hay otros criterios más completos, por ejemplo el concebido por el Profr. Alfonso Contreras Arias, considerando en la delimitación de las Zonas Aridas de México. (Citado en el cuaderno de "Funciones y Objetivos de la Comisión Nacional de las Zonas Aridas," página 19).

El cual para determinar la aridez y su grado, considera un margen un poco más amplio en cuanto a la precipitación, ya que fija las cifras de 550 a 300 mm. para la Zona Semi-Arida; dándole el nombre de Zonas Aridas a aquellas áreas en donde la precipitación es menor a los 300 mm.

Un aspecto importante dentro de este criterio es que además de considerar los límites anteriores relaciona la cantidad de agua que cae sobre una región determinada y la cantidad de agua que necesitan las plantas para subsistir y desarrollarse en dicha región.

Así él considera Zona Semi-Arida a aquellos lugares en los que la -- agricultura es aleatorio, hasta el grado de perderse las cosechas de cereales aproximadamente en un cincuenta por ciento de los años, por falta de agua de lluvia; y considera áridas aquellos lugares en donde sólo es posible la agricultura mediante riego.

De acuerdo con este criterio se llega a la siguiente definición de Zonas Áridas y Semi-Áridas:

Zona Árida es aquella en que la precipitación pluvial me dia anual es menor de 300 mm. y Zona Semi-Árida aquella donde varía de 300 a 550 mm., en general con altas temperaturas en verano y bajas en invierno, siendo los resultados de estas condiciones la existencia de plantas xerofitas principalmente y que no sea posible obte ner cosechas de temporal costeables de cereales en ningún año o bien las causantes de obtener cosechas de temporal de cereales con bajo -- rendimiento, o pérdidas total en un 50% de los años de cultivo ---- aproximadamente.

1.3.1. MUNICIPIO QUE INTEGRAN EL AREA DE ESTUDIO.

Son en total 35 los Municipios que presentan diferentes grados de aridez en el Estado de Zacatecas; los cuales reportan una extensión total de 58,090.63 Km², misma que responde a un 77.4% de la superficie total del Estado.

A continuación se presenta la lista de estos Municipios,

con sus datos correspondientes:

EXTENSION TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DE LAS ZONAS ARIDAS Y SEMI-ARIDAS DEL ESTADO DE ZACATECAS.

MUNICIPIO	EXTENSION EN Km ²		
	Total	Arida	Semi-Arida
1. CALERA	346.86	00.0	346.86
2. CAÑITA (FELIPE PESCADOR)	905.97	09.05	896.92
3. CONCEPCION DEL ORO	1,991.43	1000.45	990.98
4. CUAUHTEMOC	336.50	00.00	336.50
5. CHALCHIHUITES	983.62	00.00	983.62
6. FRESNILLO	4,074.36	00.00	4,074.36
7. GENARO CODINA	595.35	0.00	595.36
8. GENERAL ENRIQUE ESTRADA	258.75	0.00	258.75
9. GENERAL FRANCISCO MURGUIA	4,659.26	3261.49	1,397.77
10. GENERAL PANFILO NATERA	357.21	00.00	357.21
11. GUADALUPE	1,050.92	00.00	1,050.92
12. JEREZ	812.78	00.00	812.78
13. JIMENEZ DEL TEUL	1,081.98	00.00	1,081.98
14. JUAN ALDAMA	657.47	00.00	657.47
15. LORETO	408.98	00.00	408.98
16. LUIS MOYA	253.67	00.00	253.67
17. MAZAPIL	13,636.11	10227.0	3,409.11
18. MELCHOR OCAMPO	1,382.25	1000.25	382.00
19. MIGUEL AUZA	698.89	00.00	689.98
20. MORELOS	232.96	00.00	232.96
21. NORIA DE ANGELES	372.74	00.00	372.74
22. OJOCALIENTE	657.47	00.00	657.47
23. PANUCO	336.50	00.00	336.50
24. PINOS	2,645.43	00.00	2,645.43
25. RIO GRANDE	2,805.91	418.81	2,387.10
26. SAIN ALTO	1,377.07	00.00	1,377.07

27. EL SALVADOR	281.25	281.25	00.00
28. SOMBRERETE	4,105.33	00.00	4,105.33
29. VETAGRANDE	212.26	00.00	212.26
30. VILLA DE COS	5,824.08	00.00	5,824.08
31. VILLA GARCIA	683.36	00.00	683.36
32. VILLA GONZALEZ ORTEGA	253.67	00.00	253.67
33. VILLA HIDALGO	522.87	00.00	522.87
34. VILLANUEVA	2,567.77	00.00	2,567.77
35. ZACATECAS	<u>719.60</u>	<u>00.00</u>	<u>719.60</u>
SUMAS:	58,090.63	16,198.30	41,892.33

D E D U C C I O N E S

1. SUPERFICIE TOTAL EN EL ESTADO	72,040 Km ²
2. SUPERFICIE TOTAL CON DIFERENTE GRADO DE ARIDEZ	58,090.63 Km ²
3. PORCIENTO DEL INCISO NUMERO DOS RESPECTO CON EL PRIMERO	77.4%
4. SUPERFICIE TOTAL ARIDA	16,198.30
5. SUPERFICIE TOTAL SEMI- ARIDA	41,892.33
6. PORCIENTO DEL INCISO NUMERO CUATRO CON-RELACION AL PRIMERO	21.6%
7. PORCIENTO DEL INCISO NUMERO CINCO CON -RELACION AL PRIMERO	55.8%

(Fuente de Información: "CONAZA" Sección Zacatecas.)

1.4. DATOS SOCIO-ECONOMICOS DE LAS ZONAS ARIDAS Y SEMI-ARIDAS DEL- ESTADO DE ZACATECAS.

1.4.1. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION.

En base al IX Censo General de Población de 1970 () -- los principales centros poblacionales dentro del área de estudio, corresponden a las cabeceras municipales, entre las que destacan: Zacatecas, Fresnillo, Jerez de García Salinas, Ojocaliente, Luis Moya, Guadalupe, Villanueva, Calera de Víctor Rosales, Sombrerete, Río -- Grande, Miguel Auza, Francisco R. Murguía (Nieves), Villa de Cos, y Concepción del Oro. El cuadro que a continuación se expone nos permite apreciar algunos aspectos importantes de la población que habita esta desolada región.

DATOS POBLACIONALES DE LOS MUNICIPIOS DE LAS ZONAS ARIDAS
EN BASE AL IX CENSO GENERAL DE POBLACION DE
1 9 7 0 .

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	ECONOMICA MENTE AC- TIVA.	EN ACTIVI DADES PR MARIAS.	EN INDUS TRIAS.	EN COMERCIO Y SERVICIOS	ALFABETISMO
1.- CALERA	13,333	2,959	2,300	242	417	11,093
2.- CAÑITAS	6,522	1,473	801	188	484	5,628
3.- CONCEPCION DEL ORO	15,676	3,480	1,828	1,078	574	12,854
4.- CUAUHTEMOC	6,492	1,597	1,261	148	188	5,394
5.- CHALCHIHUITES	11,560	2,554	1,916	472	166	9,352
6.- FRESNILLO	103,515	29,533	13,788	4,514	6,231	85,914
7.- GENARO CODINA	6,719	1,458	1,132	176	150	4,951
8.- GRAL. ENRIQUE ESTRADA	4,236	1,059	882	80	97	3,799
9.- GRAL. FCO. R. MURGUIA	20,290	4,666	4,158	261	247	15,217
10.- GRAL. PANFILO NATERA	13,417	2,911	2,411	320	180	10,250
11.- GUADALUPE	32,118	6,552	3,749	1,244	1,559	25,694
12.- JEREZ	49,459	10,979	7,170	1,482	2,327	42,485
13.- JIMENEZ DEL TEUL	4,794	1,073	929	107	37	3,001
14.- JUAN ALDAMA	13,912	3,297	2,741	181	375	12,242
15.- LORETO	21,716	5,168	3,722	465	981	18,502
16.- LUIS MOYA	6,983	1,675	1,311	120	244	6,026
17.- MAZAPIL	28,977	6,664	4,180	1,745	739	22,312
18.- MELCHOR OCAMPO	4,172	763	345	355	63	3,033
19.- MIGUEL AUZA	15,078	3,238	2,524	313	401	12,681

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	ECONOMICA MENTE AC- TIVA.	EN ACTIVI- DADES PRI- MARIAS.	EN INDUS- TRIAS.	EN COMERCIO Y SERVICIOS	ALFABETISMO
20.- MORELOS	5,315	1,223	779	271	173	4,639
21.- NORIA DE ANGELES	8,657	1,806	1,679	36	91	6,650
22.- OJOCALIENTE	20,398	4,355	3,138	488	729	16,068
23.- PANUCCO	6,690	1,498	1,301	134	63	5,632
24.- PINOS	42,014	9,008	7,869	587	552	26,119
25.- RIO GRANDE	35,399	7,469	5,454	731	1,284	28,319
26.- SAIN ALTO	14,591	3,533	2,945	303	285	11,901
27.- EL SALVADOR	4,064	923	735	70	118	2,783
28.- SOMBRERETE	48,930	11,596	8,501	1,618	1,419	41,101
29.- VETAGRANDE	4,549	1,050	653	323	74	3,802
30.- VILLA DE COS	18,621	3,798	3,324	235	239	14,673
31.- VILLA GARCIA	8,607	2,065	1,370	492	198	7,023
32.- VILLA GONZALEZ ORTEGA	6,529	1,279	1,088	93	98	5,321
33.- VILLA HIDALGO	9,324	2,116	1,846	154	116	7,011
34.- VILLANUEVA	31,930	7,088	5,622	751	715	27,332
35.- ZACATECAS	58,323	14,172	2,907	3,613	7,652	51,499
TOTAL:	<u>702,910</u>	<u>159,078</u>	<u>106,359</u>	<u>23,458</u>	<u>29,261</u>	<u>570,301</u>

OTROS DATOS POBLACIONALES TOMADOS DEL IX CENSO GENERAL DE POBLACION 1970

- POBLACION TOTAL DEL ESTADO: 951,462

- POBLACION E.A. TOTAL ESTATAL:

En efecto, de acuerdo a los datos anteriores, la población total que vive en las zonas que presentan diferentes grados de aridez, para el año de 1970 equivale al 73.9 por ciento de la población total de la Entidad.

Siguiendo el análisis del cuadro deducimos que:

1. La mayor parte de la población del Estado de Zacatecas vive en territorio donde las condiciones ecológicas presentan grandes restricciones en cuanto a calidad de suelo y disponibilidad de agua.

2. La mayor parte de la población económicamente activa del área de estudio se dedica principalmente a las actividades primarias (Agricultura, Ganadería, Caza, Minería); estando en segundo orden la población que se dedica al comercio; y el último término la población dedicada a las actividades industriales.

Antes de terminar el breve análisis de las características de la población, cabe hacer resaltar la densidad de habitantes por kilómetro cuadrado dentro del contexto del área que nos ocupa.

Esta relación nos refleja la disponibilidad en un momento dado del elemento humano en la región, quien es en el fondo, objetivo del presente estudio, ya que se pretende dar a conocer en la medida más alta posible los recursos para que se explote debidamente los recursos que se detecten, y así mejorar sus condiciones de vida. (Ver cuadro de la densidad poblacional que se presenta a continuación).

EXTENSION EN Km², NUMERO DE HABITANTES Y HABITANTES POR Km²

DE LOS MUNICIPIOS DE LAS ZONAS ARIDAS DEL

ESTADO DE ZACATECAS.

MUNICIPIO	EXTENSION Km ²	NUM. DE -- HABITANTES	HABITANTES POR Km ²
1. CALERA	346.86	13,333	34.4
2. CAÑITAS (F. PESCADOR)	905.97	6,522	7.2
3. CONCEPCION DEL ORO	1,991.43	15,676	7.9
4. CUAUHEMOC	336.50	6,492	19.3
5. CHALCHIHUITES	983.62	11,560	11.7
6. FRESNILLO	4,074.36	103,515	25.4
7. GENARO CODINA	595.35	6,719	11.3
8. GRAL. ENRIQUE ESTRADA	258.75	4,236	16.4
9. GRAL. FCO. MURGUIA	4,659.26	20,290	4.3
10. GRAL. PANFILO NATERA	357.21	13,417	37.5
11. GUADALUPE	1,050.92	32,118	30.5
12. JEREZ	812.78	49,459	60.8
13. JIMENEZ DEL TEUL	1,081.98	4,794	4.4
14. JUAN ALDAMA	657.47	13,912	21.1
15. LORETO	408.98	21,716	53.1
16. LUIS MOYA	253.67	6,983	27.5
17. MAZAPIL	13,636.11	28,977	2.2
18. MELCHOR OCAMPO	1,382.25	4,172	3.0
19. MIGUEL AUZA	698.89	15,078	21.6
20. MORELOS	232.96	5,315	22.8
21. NORIA DE ANGELES	372.74	8,657	23.2
22. OJOCALIENTE	657.47	20,398	31.0
23. PANUCO	336.50	6,690	19.9
24. PINOS	2,645.43	42,014	15.9
25. RIO GRANDE	2,805.91	35,399	12.6
26. SAIN ALTO	1,377.07	14,591	10.6
27. EL SALVADOR	281.25	4,064	14.4

M U N I C I P I O	EXTENSION Km ²	NUM. DE -- HABITANTES	HABITANTES POR Km ²
28. SOMBRERETE	4,105.33	4,064	14.4
29. VETAGRANDE	212.26	4,549	21.4
30. VILLA DE COSS	5,824.08	18,621	3.2
31. VILLA GARCIA	683.36	8,607	12.6
32. VILLA GONZALEZ ORTEGA	253.67	6,529	25.7
33. VILLA HIDALGO	522.87	9,324	17.8
34. VILLANUEVA	2,567.77	31,930	12.4
35. ZACATECAS	719.60	58,323	81.0
S U M A S:	<u>58,090.63</u>	<u>702,910</u>	

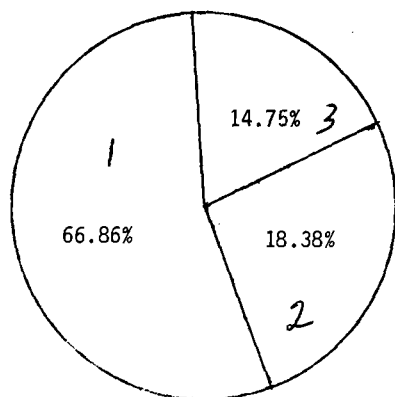
R E S U M E N

1. Población total en el Estado. 951,462
2. Población total en la zona árida y semi-árida. 702,910
3. % de habitantes que viven en la zona árida y- 73.9%
semi-árida en el Estado.
4. Población E.A. total en el Estado.
5. Población E.A. total que vive en la zona con- 159,078
diferentes grados de aridez.
6. % de habitantes económicamente activos que vi-
ven en el área de estudio con relación a la po-
blación E.A. total en el Estado.
7. % de la población E.A. que vive en el área de-
estudio respecto a la población total del mis-

mo lugar.	22.6%
8. % de la población E.A. de la zona árida y semi-árida dedicada a las actividades -- primarias.	66.86%
9. % de la población E.A. de la zona árida y semi-árida dedicada a la Industria.	14.75%
10. % de la población E.A. de las zonas cuyo estudio nos ocupa dedicado al comercio - y servicios.	18.39%

Según cifras del último censo de población llevado a cabo en la República Mexicana, el 22.6% de los habitantes de la zona cuyo estudio nos ocupa, participa en la economía Regional.

La estructura que presenta la P.E.A. es la siguiente: un 66.86% desempeña actividades primarias; un 18.39% se dedica al comercio y servicios; un 14.75% efectúa actividades industriales. (Ver gráfica).



POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
POR RAMAS DE ACTIVIDAD EN 1970.

CLAVE

1. Agricultura, Ganadería y Casa.
2. Comercio y Servicios.
3. Industrias.

El IX Censo General de Población registra a los Municipios de Zacatecas, Jerez, Loreto, Fresnillo, Calera y Luis Moya (entre otros) como los más densamente poblados.

En tema de fondo de la presente tesis argumenta que el desarrollo económico y social de las regiones, manifiestan diversas formas y sus ritmos de crecimiento van acordes con la disponibilidad y eficiencia de como se exploten, los recursos que proporciona la naturaleza.

El grupo que se encuentra dentro del marco de estudio ha venido registrando un precario grado de desarrollo, y un nivel relativo de bienestar como consecuencia de su situación geográfica y escasez "aparente" de recursos naturales tales como agua, tierras fértiles y climas benévolos.

Se ha usado en repetidas ocasiones los términos de escasez "aparente", porque uno de los propósitos que se persigue es el de quitar de la mente el concepto de que el Estado de Zacatecas es pobre en cantidad de recursos; lo que sí es de reconocer es la relativa calidad de los mismos, y que la explotación y sus métodos no han sido los idóneos.

En la actualidad los sectores económicos se muestran sumamente desintegrados. No existe coordinación alguna entre sus miembros. De ahí que la agricultura prácticamente de temporal con pequeñas áreas de riego y rendimientos bajos por hectárea, la ganadería poco productiva y de mala calidad genética donde se practica un mal manejo de pastos. La minería poco rentable por causa a la aplicación de instrumentos arcaicos y tradicionalistas poco eficientes; el comercio - servicios, limitados por la concentración de capitales y la poca diversidad de industrias, no han podido absorber al factor trabajo, dando lugar al fenómeno del desempleo y sub-empleo; lo que en última instancia provoca un producto interno bru

to muy bajo y un ingreso per cápita de las mismas condiciones.

Generalmente, en el medio rural, no se respeta el salario mínimo; - el trabajo remunerado se encuentra por abajo de lo estipulado por la Comisión Nacional de Salarios, a pesar que el 94% de los hombres trabajadores son jornaleros. (13).

Estos factores han originado grandes desplazamientos migratorios -- de la población a otras regiones del país y del extranjero en busca de -- ingresos mayores que le permitan vivir en esta crisis económica mundial -- en que la carestía resalta en todo objeto, aún tratándose de los artículos de primera necesidad. Esta fuerte inmigración ha determinado que algunas poblaciones registren tasas de crecimiento bajas y en ocasiones negativas.

El ingreso, en la mayoría de los casos es insuficiente para cubrir -- necesidades familiares, se emplea principalmente, dejando mucho por -- dearse, en alimentación, vivienda y vestidos, en segundo término educación y medicina.

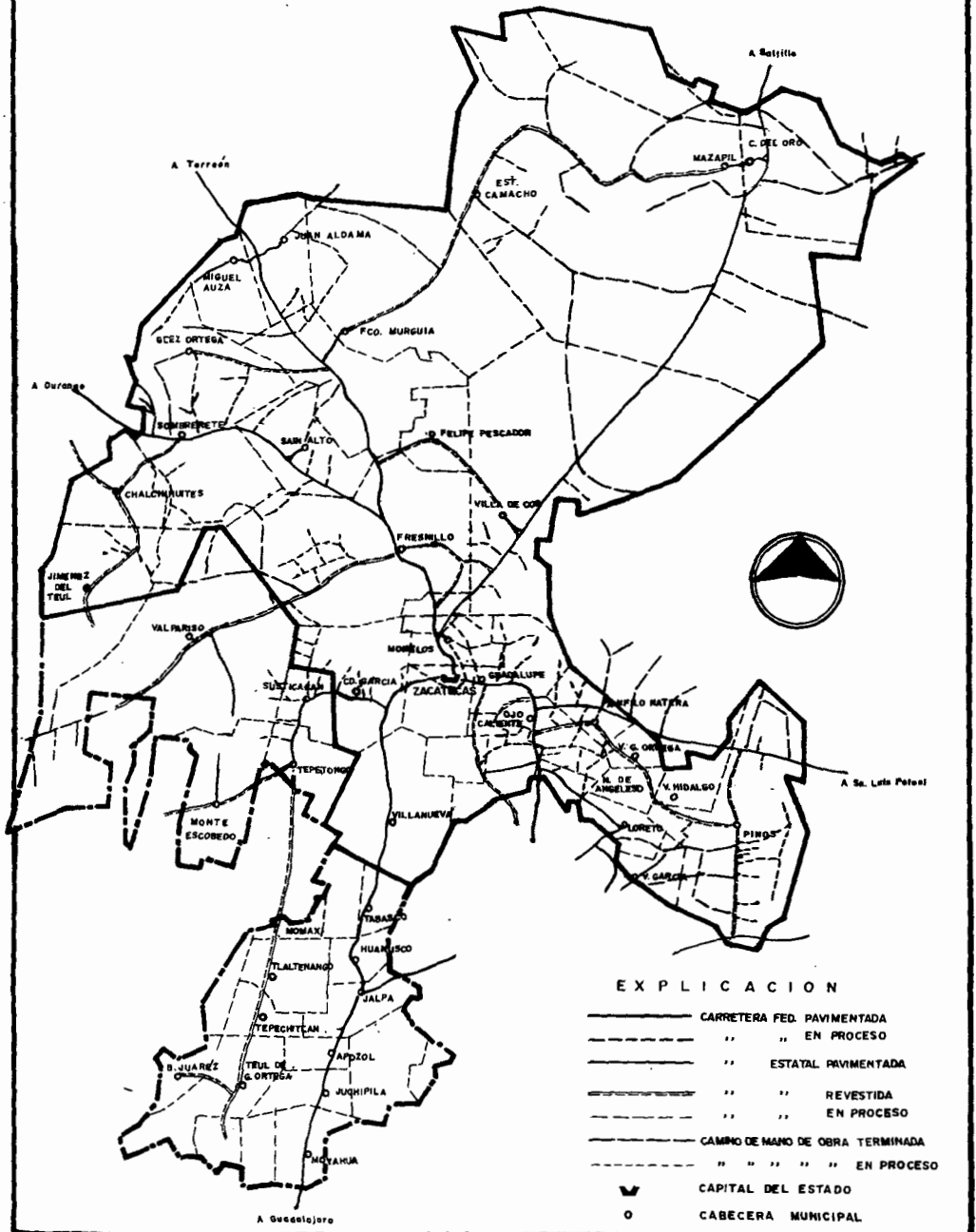
Por lo que en general podemos decir que en el medio rural de las -- zonas áridas las condiciones socio-económicas precarias afectan mucho el -- bienestar de la comunidad.

1.5. SITUACION AGRARIA EN LAS ZONAS ARIDAS Y SEMI-ARIDAS.

Dado que la economía de las regiones áridas, semi-áridas y aún en -- la totalidad de la entidad zacatecana depende en gran parte de las actividades relacionadas con el Sector Agropecuario, la tenencia de la tierra desempeña un papel de primera importancia en la explotación de los --

FUENTE:

Ex-SOP



recursos, ya que constituye el medio legal de garantizar el respeto a la propiedad, inversión y producto.

La estructura de la tenencia de la tierra (ejidal, comunal y bajo el regimen de la pequeña propiedad) indiscutiblemente se refleja en la productividad.

En la actualidad, el estado sufre una ola de inseguridad, en lo que a tenencia de la tierra se refiere; misma situación que origina un desprecio del agricultor hacia la misma y por ello se restringe la inversión en el medio rural.

El "INVASIONISMO" es uno de los problemas que viene afrontando el Gobierno en los últimos años, para crear un ámbito de tranquilidad y seguridad que motive el trabajo agrícola y con ello propiciar el desarrollo socio-económico de la comunidad. Cabe hacer notar que la mayoría de las invasiones por lo general ocurren en predios trabajados de buena calidad; nunca se invade un terreno raquítico y pobre.

En zonas áridas y semi-áridas ocurre un fenómeno especial; en esos lugares la tierra lejos de ser invadida, es abandonada y despreciada por el hombre; grandes extensiones están en completo olvido, como una consecuencia de la mala calidad de los recursos de subsistencia que ofrece el medio FISICO a la población.

Los movimientos migratorios el hombre los efectúa en busca de mejores condiciones de vida, tendiendo especialmente hacia los principales polos poblacionales como son: las ciudades de Zacatecas, Jerez, Fresnillo, Guadalupe, Sombrerete, Rfo Grande, Pinos y Mazapil, provocando grandes desequilibrios del orden socio-económico, que repercuten en el fondo, en el bienestar del hombre.

1.6. VIAS DE COMUNICACION.

En el renglón de las carreteras Federales del Estado de Zacatecas, gracias a la posición geográfica que ocupa dentro del territorio Nacional, está cruzado por varias de las carreteras más importantes del país, entre las que se encuentran: (13).

A). Carretera panamericana No. 45 MEXICO - CD. JUAREZ, -- con una longitud de 300 kilómetros. Une las poblaciones de Sombrerete, -- Sain Alto, Fresnillo, Calera de Víctor Rosales, Luis Moya, Ojocaliente y Zacatecas.

B). Carretera Federal No. 49 TORREON - ZACATECAS - SAN -- LUIS POTOSI, comunica a las poblaciones de Miguel Auza, Juan Aldama, --- Nieves, Rfo Grande con Zacatecas, donde se une con la carretera Federal No. 45; la cual continúa a San Luis Potosí, pasando por los Municipios - de General Pánfilo Natera (La Blanca) y Pinos.

C). Carretera Federal No. 54 SALTILLO - Zacatecas, comuni ca al Estado con el Noroeste del país y une a los Municipios de Concep-- ción del Oro y Villa de Cos con la capital del Estado.

D). Carretera Federal No. 41 ZACATECAS - GUADALAJARA, une los Municipios de Moyahua, Juchipila, Apozol, Jalpa, Tabasco, Huanusco, - Villanueva, Zacatecas y por medio de un entronque de carretera Estatal - a los Municipios de Tlaltenango, Tepetongo y Jerez.

El estado cuenta además con carreteras estatales tanto pavimentadas como de terracería y caminos de mano de obra. Si a esto le añadimos las vías de comunicación férreas y aéreas, podemos decir que el estado en ge neral, se encuentra prácticamente intercomunicado, ya que en la actuali-

dad no existe cabecera Municipal o poblado importante que no tenga alguna vía de comunicación.

Pero cabe hacer mención que a nivel intercomunidad existen grandes necesidades de caminos en toda la extensión del territorio Estatal.

Algunas de las principales terracerfas y brechas en condiciones regulares:

- A). Concepción del Oro - Mazapil - Nieves.
- B). Fresnillo - Valparaiso - San Juan Capistrano.
- C). Ojocaliente - General Pánfilo Natera - Villa González Ortega - Noria de Angeles (Villa Alvaro Obregón) Villa Hidalgo - Pinos.
- D). Luis Moya - Cd. Cuauhtémoc - Genaro Codina - Zacatecas.
- E). Villa de cos - Cañitas de Felipe Pescador.
- F). Sombrerete - Chalchihuites - Jiménez del Téul.
- G). Tepetongo - Huejucar - Momax - Sánchez Román - Tepechitlán - Téul de González Ortega - García de la Cadena.

(Datos proporcionados por S.A.H.O.P. en Zacatecas).

VIAS FERREAS.

El Ferrocarril México - Cd. Juárez cruza la faja Central del Estado de Sur a Norte y comunica los Municipios de San Pedro Piedra Gorda, Ojocaliente, Guadalupe, Zacatecas, Morelos, Calera de Víctor Rosales, Fres-

nillo, Cañitas de Felipe Pescador, Villa de Cos, Nieves y Mazapil.

De la Estación Cañitas de Felipe Pescador, parte un ramal hacia Durango, que comunica a los Municipios de Rfo Grande, Sain Alto, Sombrerete y Chalchihuites.

El sur-este del Estado, lo atraviesa el ferrocarril que comunica -- a la Ciudad de Aguascalientes con San Luis Potosf; pasando por los Municipios de Villa Garcia, Loreto y Noria de Angeles.

VIAS AEREAS.

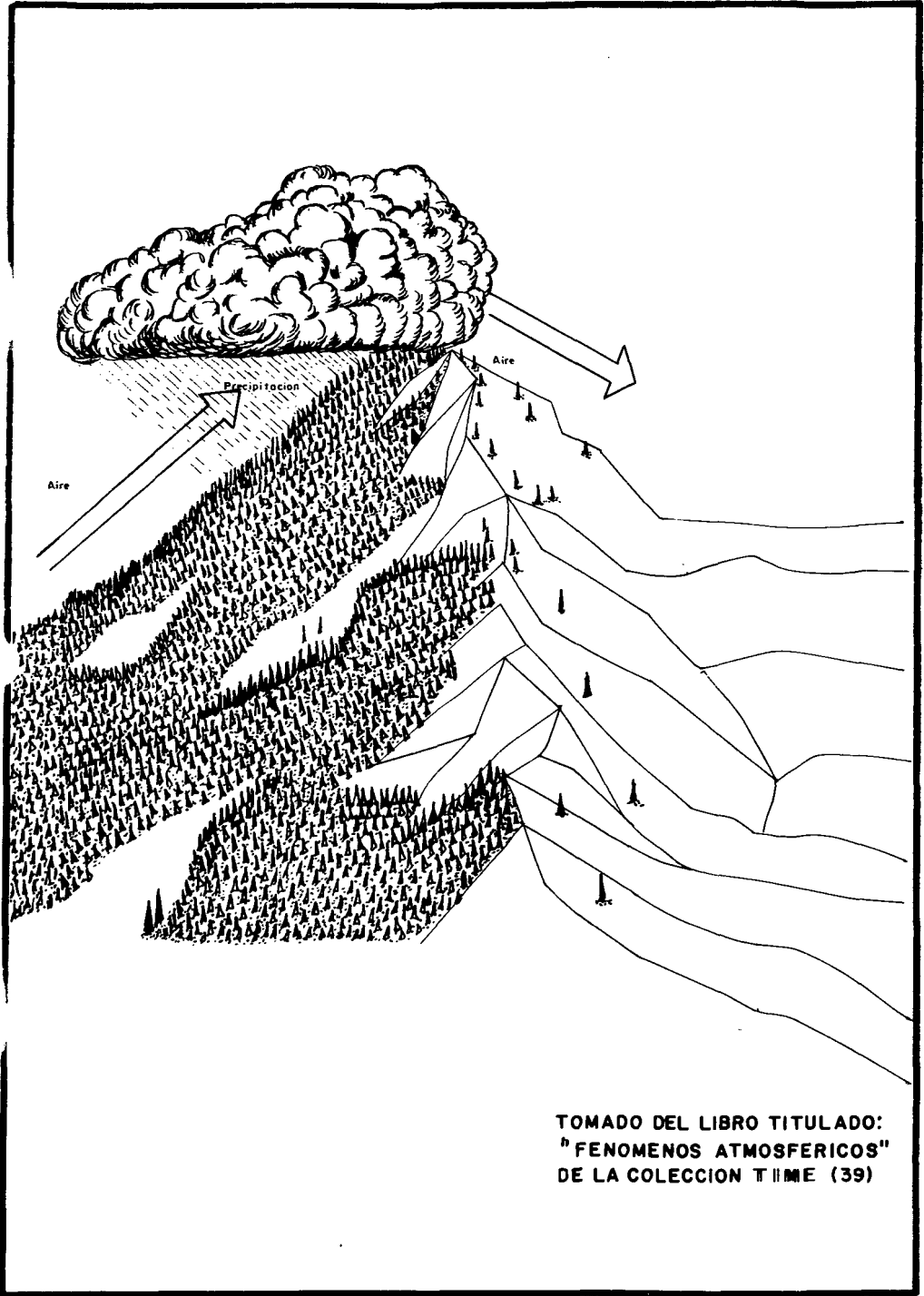
Por lo que concierne a vías aéreas, sólo se cuenta con el Aeropuerto local, ubicado en las inmediaciones de Calera de Vctor Rosales. Existe varias pistas de aterrizaje diseminadas por todo el estado, siendo -- las principales: El Salvador, Mazapil, Nuevo Mercurio, Nieves, Rfo Grande, Valparaiso, Fresnillo, El Sitio, Téul de González Ortega, Tepechi -- tlán, Tlaltenango, Santa Lucia, Mezquital del Oro, Juan Aldama, Garcia - de la Cadena y la Pardita.

II. ANALISIS DEL MEDIO FISICO DE LAS ZONAS ARIDAS DEL ESTADO.

El objetivo de la presentetesis es estudiar el espacio donde se desarrolla la vida vegetal, animal, irracional y humana, dentro del área árida y semi-árida de Zacatecas, es decir, pretende el estudio del MEDIO FISICO; del HABITAT donde se ponen en contacto los elementos sólidos -- (superficie de la tierra firme), lfquidos (diferentes clases de agua) y ga seosos (aire que nos rodea) con los organismos vivientes.

Todos los factores que conforman el MEDIO FISICO (climatológico, - orográficos, hidrológicos, edafológicos, etc., entre otros) están rela-- cionados íntimamente entre sí, de tal manera que responden a principios de CORRELACION Y CAUSALIDAD (de causa a efecto). Uno es determinante del otro y ambos reciben influencias recíprocas. Nunca la ecología los estu-- dia aislados. El relieve por ejemplo, influye sobre los elementos del -- clima. A la vez éstos influyen sobre el relieve. En efecto una cadena de montañas que se opone al paso de los vientos húmedos experimenta condi-- ciones ecológicas especiales.

En la vertiente que sirve de barrera se producen copiosas lluvias, - se desarrolla grandemente la vegetación (1) y dan lugar a la existencia de varios niveles tróficos, Mientras que la vertiente opuesta es en la - mayoría de los casos árida o semi-árida. En el Estado de Zacatecas esto es evidente. La Sierra Madre Occidental y derivaciones de la Oriental -



TOMADO DEL LIBRO TITULADO:
"FENOMENOS ATMOSFERICOS"
DE LA COLECCION TIME (39)

bloquean los vientos húmedos que provienen del Océano Pacífico y del Golfo de México respectivamente, para dar lugar a vertientes abundantes en precipitación pluvial, en población forestal y de la fauna (costa de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán entre otros, en el oeste; -- costa del sur de Tamaulipas, costas de Veracruz y Tabasco al este de la República), mientras que la altiplanicie Mexicana de la cual forma parte la entidad Zacatecana experimenta notoriamente diferentes grados de aridez. Existe entonces una CORRELACION entre estos factores. (Ver figura).

A continuación se analiza detalladamente el MEDIO FISICO de estas áreas Zacatecanas.

11.1. FACTORES QUE CONFORMAN EL MEDIO FISICO EN EL AREA DE ESTUDIO.

11. Climatología.

Uno de los renglones más importantes de este estudio, es el que se refiere a la acción que ejerce la atmósfera sobre la superficie terrestre, y las modificaciones que las estructuras atmosféricas sufren como resultado de la influencia de los rasgos geográficos, permanentes; que determinan las características con que los fenómenos atmosféricos contribuyen a modelar el medio ambiente. Este doble aspecto geográfico y atmosférico es lo que se conoce como clima.

Francisco Saldaña Velez (35) en su libro de Geografía de México, define el concepto de clima como "El conjunto de condiciones atmosféricas (temperatura, humedad, lluvia, vientos, etc.), modificadas por el medio geográfico, que caracterizan el estado general de una región cualquiera-

de la superficie terrestre.

Para las actividades agropecuarias, el conocimiento del clima es fundamental; no dejando de ser igualmente importante desde otros puntos de vista, por ejemplo; para explicar el comportamiento de grupos humanos actuales y culturas pasadas.

Antes de entrar en materia, es decir antes de estudiar los tipos de climas en la zona árida y semi-árida de Zacatecas, es conveniente hacer un breve recordatorio de los elementos climatológicos así como de los factores que los determinan:

1.1.1. Elementos y Factores Determinantes del Clima.

El clima de una región lo caracterizan sus elementos, pero los factores del mismo lo modifican. Los factores pueden ser COSMICOS Y GEOGRAFICOS (35). Los cósmicos se refieren a la situación de nuestro planeta, como parte integrante del sistema solar, son: la forma y movimientos de la tierra (35).

El factor geográfico constituido por la latitud, relieve o altitud y la distribución de mares y tierras. (35).

Los elementos del clima son de dos clases; termodinámicos y acuosos.

La temperatura, presión atmosférica y los vientos son termodinámicos; la humedad, nubosidad y las precipitaciones son acuosos. A continuación se presenta un esquema de los elementos y factores del clima: - (35).

CLIMA

FACTORES		ELEMENTOS	
COSMICOS	GEOGRAFICOS	TERMODINAMICOS	ACUOSOS
Tienen sus causas en la forma y movimiento de la tierra.	Originados por la latitud, relieve, distribución, de tierra y mares.	Temperatura Presión y Vientos	Humedad Nubosidad y Precipitaciones

R E S U L T A D O

TIPOS DE CLIMAS

Dada la importancia que tiene la CLIMATOLOGIA, en el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias, a continuación se explican - en forma breve y limitada, los factores y elementos del clima, por separado.

Anteriormente se clasificaron los factores en dos clases: COSMICOS Y GEOGRAFICOS. Se dijo que el factor cósmico considera a nuestro planeta como parte integrante del sistema solar; toma en cuenta la forma y los movimientos de la tierra. En efecto, el sol es la fuente principal y única de calor para la tierra y su atmósfera. Menos de la sexta parte de la radiación solar es visible. La mayor parte llega en forma de ondas cortas (ultravioletas) y ondas largas (ultra rojas) (23); esta energía se denomina INSOLACION O SOLAR. Su distribución y cantidad que cae so -

bre la tierra tiene la explicación fundamental de los fenómenos climáticos, especialmente los ligados con la temperatura. Es en la energía solar donde se encuentran las causas últimas de todos los cambios y desenvolvimientos de la atmósfera. En general podemos decir en primer término, que la cantidad e intensidad de la energía solar que recibe el planeta tierra, está en función con el lugar donde se encuentre (la tierra) en su recorrido alrededor del sol - Distancia que guardan entre ambos - sobre su órbita elíptica, donde tenemos como principales puntos: dos -- afelios y dos perihelios que corresponden respectivamente al máximo y -- mínimo acercamiento; y en segundo término en función con el movimiento de rotación de la misma tierra, (más adelante veremos la influencia de la latitud en este aspecto).

Dentro de los factores geográficos del clima existe uno mucho muy importante; la latitud, que determina en función de los movimientos de la tierra, la intensidad de la radiación solar, es decir la cantidad de luz y calor recibida por una superficie durante una unidad de tiempo -- (estaciones).

Podemos decir finalmente que dada la forma esferoide de la tierra, la intensidad de radiación solar varía en función del ángulo con el --- cual llegan los rayos sensiblemente a la tierra; en efecto en determinadas épocas del año (Equinoccios) los rayos solares llegan perpendicularmente en el Ecuador a 0° de latitud; oblicuos en latitudes medias y tangentes en los polos. Mientras que en el Solsticio de junio los rayos llegan en forma vertical sobre el trópico de Cáncer (Latitud 23.5°). Esto da lugar en el Hemisferio Norte a días largos y noches cortas, por caer los rayos en forma vertical en estos lugares descargan mayor energía so

lar sobre ellos y provocan por consiguiente temperaturas elevadas; en el caso particular de Zacatecas, estas temperaturas no son tan altas -- como debieran ser, gracias a la influencia de la altitud.

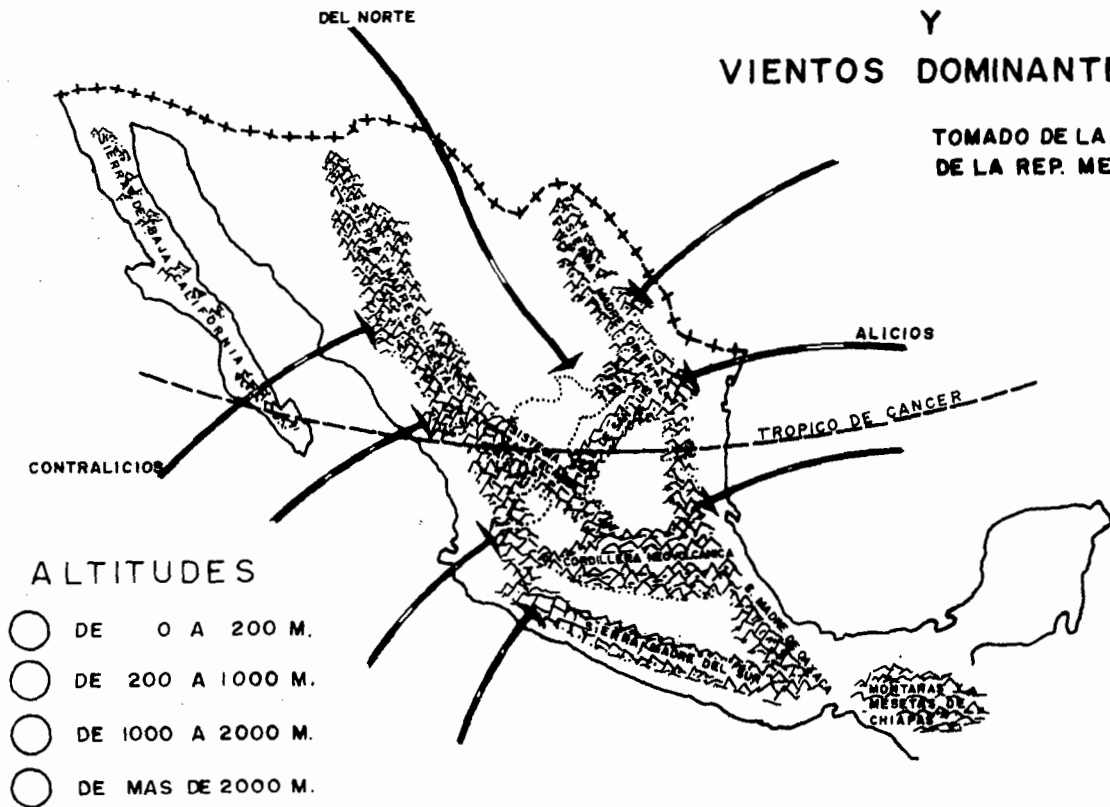
En el solsticio de diciembre ocurre una situación inversa, por lo que en el Hemisferio Norte tenemos por lo general invierno; los rayos -- que llegan en forma obliqua o tangencialmente se desparraman sobre una mayor área y tienen que atravesar una mayor parte de la atmósfera por -- lo que llegan con menor intensidad a la tierra. (18).

La superficie del planeta recibe solamente una cuarta parte de la insolación extraterrestre, la cual ha de atravesar toda la atmósfera -- con todos sus componentes. (vapor de agua, banda de ozono, oxígeno, nitrógeno, gases raros), los que provocan fenómenos tales como dispersión o difusión, absorción, reflexión, y refracción. Sólo una pequeñísima -- parte de la radiación llega a la superficie de la tierra en forma directa (ver esquema). La densidad atmosférica desempeña un papel de protección para el globo terráqueo. (18).

El Trópico de Cáncer ($23^{\circ}27'$) separa dos grandes Zonas térmicas, -- la zona tórrida de la zona templada. Casi corta a nuestro territorio -- por la mitad y pasa precisamente por los Municipios de Fresnillo y Villa de Cos (entre otros) en el Estado cuyo estudio nos ocupa. Podemos -- decir también que corta en dos partes al territorio Zacatecano, por lo que teóricamente (en cuanto a latitud) la parte situada al Norte de éste meridiano pertenece a la Zona templada y la otra parte a la zona tropical. Pero en la realidad dentro de ambas zonas en Zacatecas, se registran regiones con climas mucho muy especiales diferentes de los tipos -- que teóricamente corresponden por razones de latitud y altitud (micro -- climas).

CARTA ALTIMETRICA Y VIENTOS DOMINANTES

TOMADO DE LA GEOGRAFIA
DE LA REP. MEXICANA (21)



OTROS FACTORES GEOGRAFICOS - ELEMENTOS DEL CLIMA.

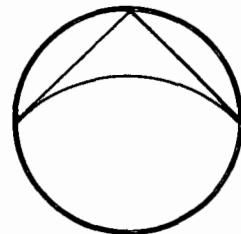
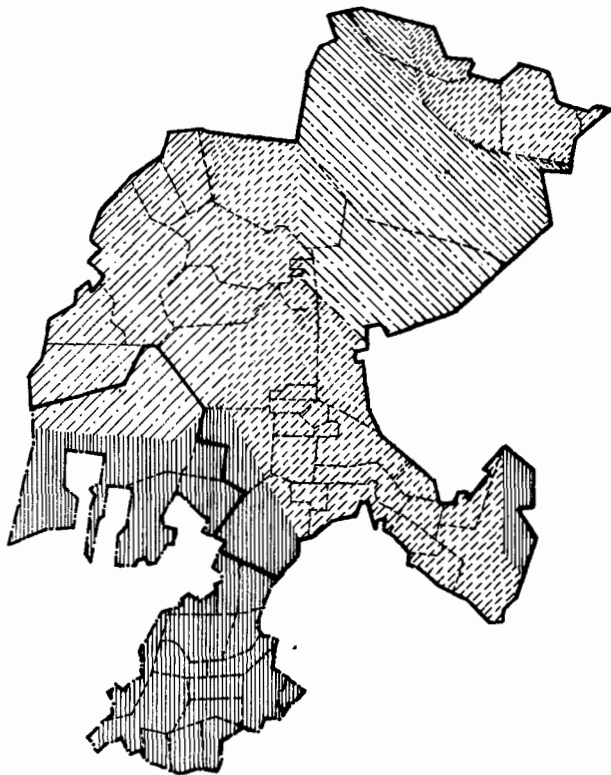
La altura de la altiplanicie Mexicana modifica grandemente al clima que por razones de latitud le corresponde, ya que la temperatura disminuye a medida que el relieve es más alto. Las altas montañas con sus escalonados valles del territorio Zacatecano hacen que se observen regiones con climas templados y semi-frío. Las sierras que surcan al país paralelas a la costa (sin estar muy distantes de ellas) sirven de barrera a los vientos húmedos con lo cual provocan lluvias intensivas en las costas e impiden que dichas corrientes no se prolongen al interior del territorio, dando lugar a las llamadas en general zonas áridas, de escasa precipitación, solamente logran introducirse fenómenos meteorológicos de grandes dimensiones como son los ciclones. Así mismo a pesar de que nuestro Estado se encuentra situado geográficamente a la misma latitud de los grandes desiertos del mundo; sin embargo el clima que se experimenta no es del todo extremo, no es idéntico a aquellas regiones, ya que influye grandemente pese a todo la vecindad del Golfo de México y el Océano Pacífico grandes masas de agua que proporcionan humedad a los frentes marítimos.

Estas irregularidades son causas indirectas de los regímenes térmicos locales, y por ello también de las formaciones de zonas de alta y baja presión.

Por otra parte, como el relieve Zacatecano en términos generales y haciendo referencia al área de estudio, solamente presenta regulares elevaciones en sus márgenes, dan lugar a que prácticamente no haya obstáculo alguno al paso de los vientos del norte y noreste, por lo que fuertes corrientes de vientos continentales y extremas ondas frías pola-

FUENTE:
DIVISION DE CLIMAS DE LA
S.A.R.H.

CLASIFICACION CLIMATOLOGICA



SEMI-SECO-TEMPLADO INVIERNO
BENIGNO



SEMI-SECO-SEMI-FRIO-CON PRIMAVERA
SECA-INVIERNO BENIGNO



SECO-TEMPLADO-PRIMAVERA
MUY SECO



MUY-SECO-LLUVIA DEFICIENTES
TODO EL AÑO (TEMPLADO)

ZACATECAS

res invaden al estado.

1.1.2. TIPOS DE CLIMA EN LAS ZONAS ARIDAS DEL ESTADO.

División de Climas S.A.R.H.

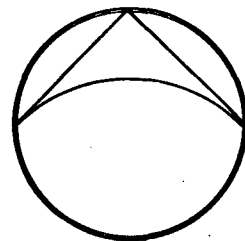
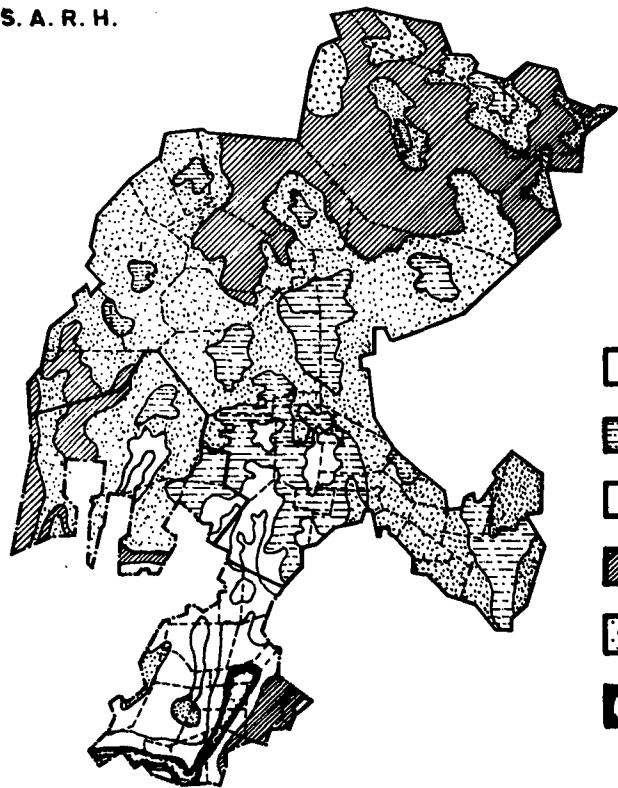
Dada la diversidad de climas que experimenta la Entidad Zacatecana, los cuales cambian aún en distancias relativamente cortas, el sistema -- que se ha utilizado en el presente estudio es el de Koppen, modificado -- por García (22) por considerar este sistema el más apegado a las condicio nes orográficas de nuestro territorio ya que el sistema Koppen, únicamen te concibe amplias zonas de climas del mundo. Mientras que el sistema -- anterior modificado por García, resulta más práctico y detallado a las -- condiciones climáticas de determinadas zonas.

Siguiendo el criterio anterior a continuación se mencionan los dife rentes tipos de climas, que convergen en el área de estudio de la presen te tesis.

- I. Semi-seco, templado, con primavera seca e invierno benigno.
(Fuera del área de estudio).
- II. Semi-seco, semi-frío, con primavera seca e invierno benigno.
- III. Seco, templado, con mayor sequedad en primavera e invierno benigno.
- IV. Muy seco, con lluvias deficientes en todas las estaciones e invierno benigno (ver plano No. 2).

FUENTE:
DIVISION DE CLIMAS
DE LA S. A. R. H.

ISOTERMAS



ZACATECAS

II. CLIMA SEMI-SECO, SEMI-FRIO, CON PRIMAVERA SECA E INVIERNO BENIGNO.

Predomina este clima en las porciones medias y occidental del estado que comprenden los Municipios de Miguel Auza, Juan Aldama, Sombrerete, Sañ Alto, Chalchihuites y Jiménez del Teúl, las mitades Occidentales de los Municipios de Nieves, Río Grande, Fresnillo y la porción Norte de Valparaiso.

La estación termopluviométrica usada para este tipo de clima fue la de Sombrerete cuyos datos son los siguientes:

Latitud Norte	23° 39'
Longitud al W de Greenwich	103° 37'
Altitud	2,250.0 m.s.n.m.
Clima	11
Precipitación promedio anual:	609 mm.
Meses más lluviosos	Julio 161 mm. y septiembre 108 mm.
Mes más seco:	marzo con 3 mm.
Temperatura media anual:	16.0°C.
Mes más caliente:	junio temperatura máxima 28.6°C.
Temperatura media:	21.0°C.
Temperatura mínima:	13.4°C.
Mes más frío:	Enero temperatura máxima 18.0°C. (Promedio)
Temperatura media:	10.1°C.
Temperatura mínima:	2.2°C.

El periodo de heladas registradas en esta estación comprende de noviembre a abril.

III. CLIMA SECO, TEMPLADO, CON LA MAYOR SEQUEDAD EN PRIMAVERA E INVIERNO BENIGNO.

Las condiciones del estado caracterizadas por este tipo de climas, quedan comprendidas en su porción central y Oriental, abarcando las mitades orientales de los municipios de nieves, río Grande y Fresnillo, la totalidad de cañitas de Felipe Pescador, Calera de Víctor Rosales, General Enrique Estrada, Pánuco, Vetagrande, Morelos, Zacatecas, Guadalupe, Genaro Codina, Ojocaliente, General Pánfilo Natera (La Blanca), Cuauhtémoc, Luis Moya, Loreto, Alvaro Obregón (Noria de Angeles), Villa González Ortega, Villa García, Villa Hidalgo y Pinos con excepción de su faja oriental, además en el norte la totalidad de los municipios de Concepción del Oro, Melchor Ocampo y El Salvador, así como también la porción NE de Mazapil.

Entre las estaciones termopluviométricas diseminadas en estos municipios, se escogió la de Río Grande.

Latitud Norte	23°53'
Longitud al W de Greenwich	103°02'
Altitud	1,780.0 m.s.n.m.
Clima	111
Precipitación promedio anual:	430 mm.
Meses más lluviosos:	julio 90 mm. y septiembre 108 mm.
Mes más seco:	abril con 5 mm.
Temperatura media anual:	17.8°C.
Mes más caliente:	Junio temperatura máxima 34.1°C.

Temperatura Media:	25.5°C.
Temperatura mínima (a la sombra):	13.1°C.
Mes más frío.	Diciembre temperatura má <u>x</u> x <u>i</u> ma 22.4°C. (Prom.)
Temperatura Media:	11.5°C.
Temperatura mínima (A la sombra):	0.8°C.

IV. CLIMA MUY SECO, TEMPLADO, CON LLUVIAS DEFICIENTES EN- TODAS LAS ESTACIONES E INVIERNO BENIGNO.

Comprende el tercio oriental del Municipio de Nieves, los munici--
pios de Villa de Cos y Mazapil exceptuando su porción NE.

A pesar de no haber funcionado estación meteorológica en esta re--
gión, fue necesario establecer sus límites, tomando en cuenta estaciones
cercanas, pudiendo modificar el tipo asignado cuando se cuente con sufici
cientes datos para clasificarlo convenientemente.

Las descripciones anteriores fueron establecidas por observaciones
efectuadas en un período de 1923- 1942, el clima en la actualidad es --
prácticamente el mismo, puesto que las variaciones de esta característic
ca geográfica caen dentro de la categoría de las transformaciones geológ
gicas que para realizarse en cantidades apreciables, requieren el transcur
so de miles de años, pero tratando de ser más objetivos, en la si --
guiente hoja se anexa tabla No. 1, la cual contiene datos obtenidos en
las estaciones termoplúviómétricas del Plan Lerma (1964), que pueden --
ser utilizadas para estudios locales. Para terminar con el factor climama

tológico se expone un mapa climatológico del Estado.

1.2. Orografía.

1.2.1. Topografía General del área estudiada.

La topografía general del estado la conforman extensos valles y regiones con lomeríos discontinuados, excepto los cañones ((32) la parte más accidentada del área de estudio corresponde a los municipios de Jiménez del Teúl, Jerez, Chalchihuites y Sombrerete al oeste; a los municipios de Mazapil, Melchor Ocampo y Concepción del Oro al norte; a los municipios de Pinos, Noria de Angeles, Villa Hidalgo y Villa García al sureste y únicamente el municipio de Villanueva y parte del de Zacatecas, presentan pequeños accidentes topográficos. La parte más accidentada de la entidad corresponde a la zona de los cañones de Juchipila y Tlaltenango al sur y a los municipios de Valparaíso, Monte Escobedo y Tepetongo al suroeste. En la parte central del Estado se registran extensos valles y nunca serranías demasiado accidentadas.

1.2.2. Principales sistemas montañosos.

Dada su situación geográfica el estado de Zacatecas pertenece en su mayor parte a la región del Altiplano Mexicano, estando situado dentro de las Provincias Fisiográficas denominadas Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y Meseta Central (Alvarez Jr. 1966 - citado por Martínez Garza) quedando distribuidas cada una de la siguiente manera: (25)

A). SIERRA MADRE ORIENTAL.

Comprende la región N y NE del territorio Zacatecano, abarcando --

ESTACIONES TERMOPLUVIOMETRICAS DEL PLAN LERMA (1964)

No. ESTACION	T. MAX. °C	T. MIN. °C	T. MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (MM)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (MM)	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
1. JEREZ	25.7	10.8	18.3	283.6		22°40'	103°01'	2,226.0 M
2. CHALCHIHUITES	24.9	10.2	17.6	705.6		23°29'	103°55'	2,300.0 M.
3. EL PLATANITO	32.3	14.6	23.5	509.5		22°38'	104°03'	
4. EL SALUZ	25.4	7.1	16.3	391.9	91.06	23°31'	103°10'	2,383.0 M.
5. EXCAME	27.1	10.2	18.7	723.8	116.1	21°37'	103°24'	1,707.0 M.
6. FRESNILLO	24.8	8.8	16.8	367.6	213.13	23°10'	102°50'	2,250.0 M.
7. GPE. DE LAS CORRIENTES	28.4	0.1	14.1	313.5	95.36	22°45'	102°31'	2,350.0 M.
8. JIMENEZ DEL TEUL	26.0	6.8	16.4	619.2	649.9	23°10'	104°07'	
9. JUCHIPILA	32.4	12.6	22.5	633.1	157.03	21°25'	103°13'	1,350.0 M.
10. LA HONDA				441.0		22°22'	101°52'	
11. LA VILLITA	27.4	10.6	19.0	822.0	318.9	21°38'	103°20'	1,750.0 M.
12. MONTE ESCOBEDO				706.5		22°22'	103°39'	2,200.0 M.

No. ESTACION	T. MAX. °C	T. MIN. °C	T. MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (MM)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (MM)	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
13. NOCHISTLAN	26.0	10.0	18.4	734.1	148.6	21°35'	103°13'	
14. PINOS	23.1	10.8	16.9	396.0	696.0	22°18'	101°36'	
15. SAIN ALTO	27.8	7.1	17.5	456.7		23°34'	103°14'	2,194.0 M.
16. SANCHEZ ROMAN	29.9	10.6	20.2	750.8	555.6	21°47'	103°19'	1,688.0 M.
17. SAN PEDRO PIEDRA GORDA	25.3	9.3	17.3	457.2	102.7	22°32'	102°17'	2,192.0 M.
18. SANTA ROSA	22.5	5.7	14.1	400.3	111.4	22°58'	103°02'	2,250.0 M.
19. SAN TIBURCIO				256.0		22°04'	101°30'	2,000.0 M.
20. SOMBRETE	24.5	8.2	16.4	630.1		23°39'	103°37'	2,362.0 M.
21. TABASCO	30.6	8.8		465.1		21°52'	102°55'	1,550.0 M.
22. TECOMATE	30.4	12.0	21.2	593.6	611.9	21°31'	103°03'	1,335.0 M.
23. TRANCOSO	23.8	8.1	15.9	388.8	211.3	22°40'	102°22'	2,200.0 M.
24. VALPARAISO	32.4	14.7	23.5	668.5		22°53'	103°39'	
25. VICTOR ROSALES	23.9	7.4	15.6	391.2	348.3	22°58'	102°40'	2,653.0 M.

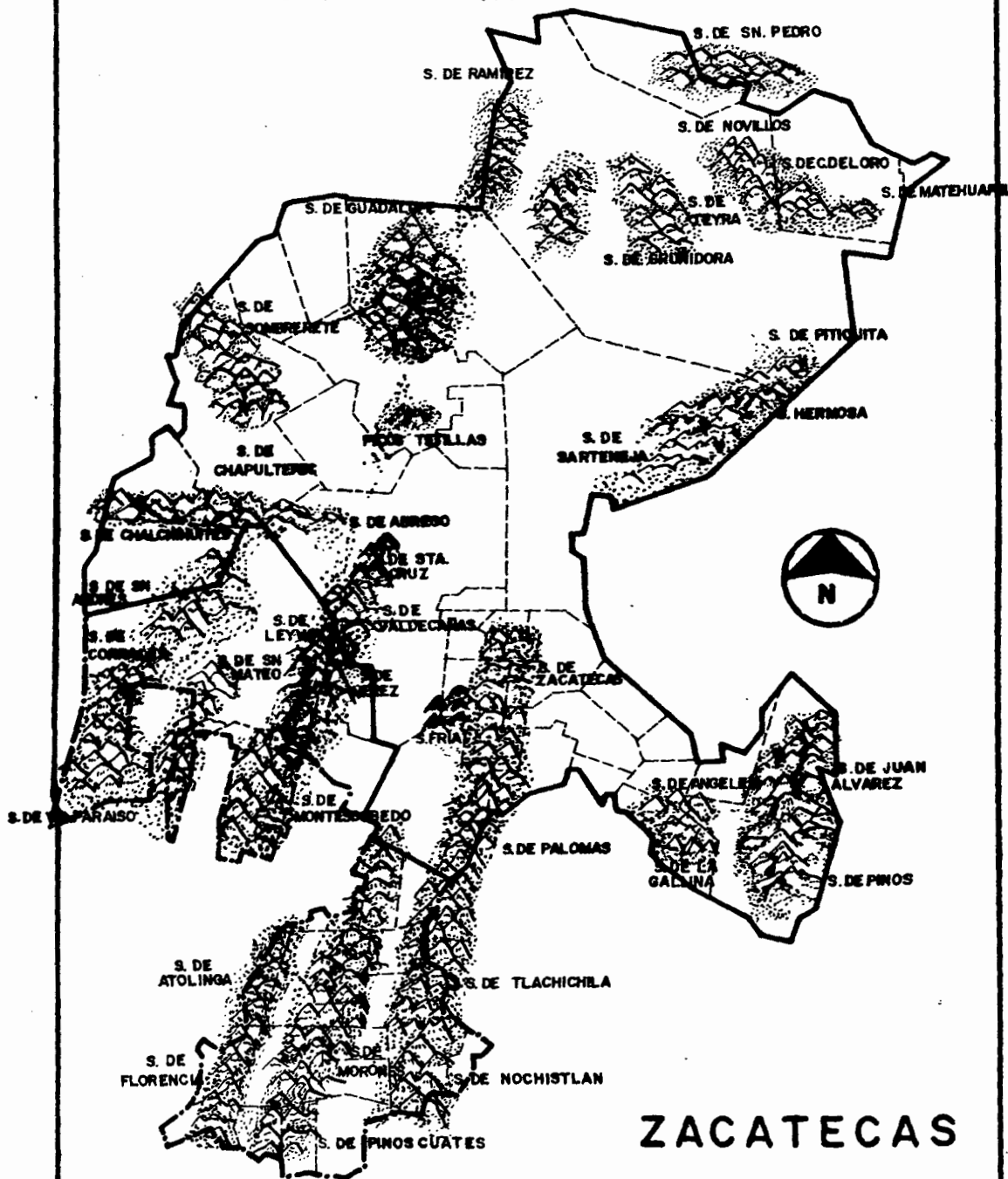
No. ESTACION	T. MAX. °C	T. MIN. °C	T. MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (MM)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (MM)	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
26. VILLA GARCIA	23.6	8.5	16.0	457.8		22°09'	101°56'	2,400.0 M.
27. VILLANUEVA	28.5	9.5	19.0	560.7	175.4	22°26'	102°57'	1,850.0 M.
28. ZACATECAS	23.6	8.5	16.0	457.8		22°47'	102°33'	2,440.0 M.
29. ZACATECAS (LA BUFA)	17.5	9.5	13.5	307.4		22°47'	102°30'	2,612.0 M.
30. ZARAGOZA	23.7	5.4	14.5	460.6		23°54'	103°41'	2,240.0 M.
31. CAMACHO	28.4	9.7	19.0	263.8		24°24'	102°19'	1,665.0 M.
32. CARITAS	21.9	7.5	14.7	390.1		32°37'	102°41'	2,009.0 M.
33. CERRO BLANCO	26.3	6.9	16.6	232.7		24°03'	102°45'	2,200.0 M.
34. CONCEPCION DE LA NORMA				324.0		24°40'	101°24'	
35. CONCEPCION DEL ORO	23.0	9.8	16.4	403.1	156.3	24°38'	101°27'	2,070.0 M.
36. EL CHIQUE	28.6	12.1	20.4	593.0	344.6	22°02'	102°55'	
37. JUAN ALDAMA	26.5	9.7	18.1	382.9		24°18'	103°20'	
38. LA FLORIDA	27.2	5.8	16.5	609.1	140.5	24°41'	103°37'	1,954.0 M.

No. ESTACION	T. MAX. °C	T. MIN. °C	T. MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (MM)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (MM)	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
39. LORETO	26.8	9.1	18.0	506.5		22°15'	102°01'	
40. MATAMOROS				537.4		24°11'	102°49'	
41. MAZAPIL	27.8	7.5	17.7	495.9		24°38'	101°31'	2,250.0 M.
42. MIGUEL AUZA				401.6		24°17'	103°24'	
43. NIEVES	22.9	16.8	18.1	344.3		24°03'	102°55'	1,882.0 M.
44. OJOCALIENTE	24.9	6.5	15.7	430.4	332.2	22°34'	102°15'	2,204.0 M.
45. PACHECO				295.2		24°00'	102°22'	1,800.0 M.
46. PETUCHE	25.6	6.0	15.8	270.9		23°20'	102°19'	2,000.0 M.
47. RIOGRANDE	28.7	8.1	18.4	393.1		23°54'	103°01'	1,870.0 M.
48. SAN ANTONIO TRIANA	25.2	7.2	16.2	312.2		23°25'	102°35'	
49. SAN FRANCISCO				335.6		24°23'	102°49'	2,210.0 M.
50. SAN MIGUEL MEZQUITAL				397.8		22°59'	103°38'	
51. SAN RAFAEL				276.9		24°35'	101°59'	1,706.0 M.

No. ESTACION	T. MAX. °C	T. MIN. °C	T. MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (MM)	EVAPORACION MEDIA ANUAL (MM)	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
52. SAN SALVADOR	30.1	6.9	18.5	264.4		24°31'	100°54'	1,732.0 M.
53. TEUL DE GLEZ. ORTEGA	29.4	8.8	19.1	800.0		21°30'	103°36'	2,000.0 M.
54. VILLA DE COS	29.0	8.9	19.0	436.4	441.7	23°20'	102°16'	2,050.0 M.

OROGRAFIA

CITADO EN EL DOCUMENTO DE LA ALIANZA PARA LA PRODUCCION-ZACATECAS
PRESENTADO POR LA S.A.R.H. (36)



ZACATECAS

los Municipios de El Salvador, Concepción del Oro, Melchor Ocampo y Norte de Mazapil.

Esta región se encuentra situada en las estribaciones Occidentales de la Sierra Madre Oriental, en la subprovincia de las Sierras Transversales, donde los pliegues cambian su dirección W-E que traen desde las cercanías de Torreón, Coah., por la dirección NW-SE que se conserva hasta el Istmo de Tehuantepec. Se encuentra entre los 1,100 y 1,800 m.s.n.m., con algunas elevaciones sobresalientes de 2,868 m.s.n.m.

B). SIERRA MADRE OCCIDENTAL.

La parte oriental de esta provincia cruza el estado en sus extremos S y SW; está caracterizada por rocas eruptivas principalmente del Mioceno y Plioceno que cubren y sepultan a rocas intrusivas probablemente del Eoceno.

EL sur de esta provincia ha sido poco estudiado, pero se sabe que los derrames riolíticos cubren las zonas Central y Oriental, extendiéndose aún en buena parte de la Meseta Central.

Las cadenas montañosas están compuestas de viejas cuarcitas y calizas coronadas por lavas intrusionadas por granitos. Esta provincia localmente se encuentra dotada de altitudes que fluctúan entre los 2,100 y 2,400 m.s.n.m.

C). MESETA CENTRAL.

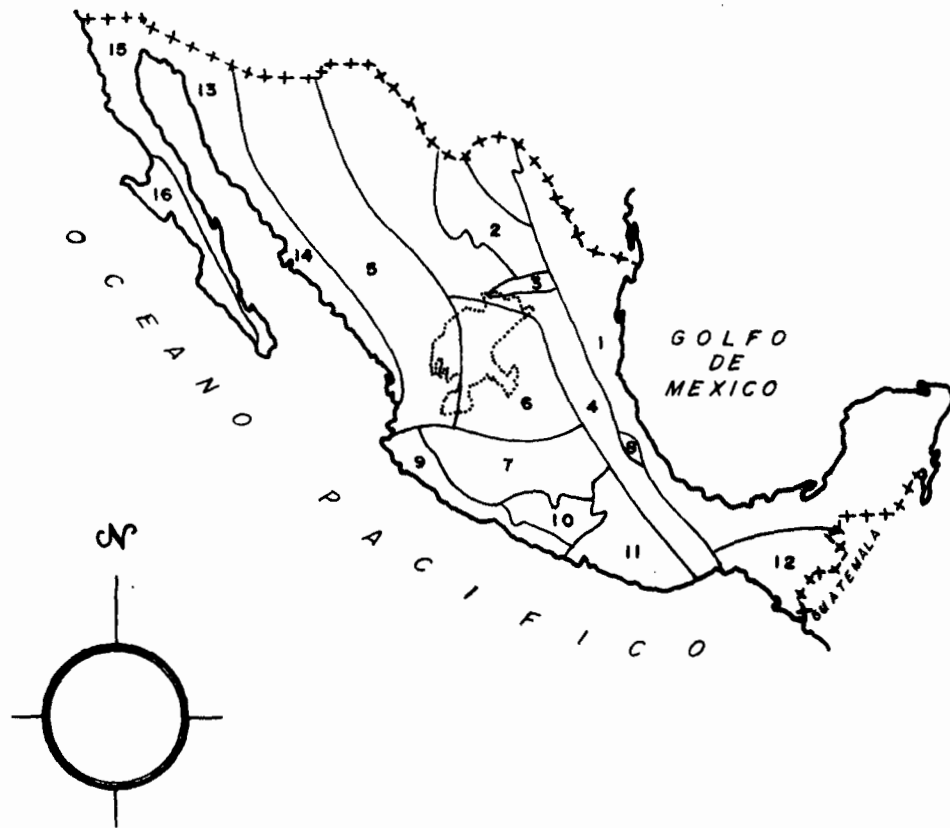
Todo el estado excepto las regiones señaladas anteriormente, queda ubicado dentro de la provincia denominada Meseta Central.

Se encuentra a unos 2,000 m.s.n.m., entre las dos grandes Sierras -

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

**PROVINCIAS FISIOGRAFICAS
DE LA REPUBLICA MEXICANA**

- 1 - LLANURA COSTERA GOLFO
- 2 - REGION MONTAROSA DE COAHUILA
- 3 - CUENCA DE PARRAS
- 4 - SIERRA MADRE ORIENTAL
- 5 - SIERRA MADRE OCCIDENTAL
- 6 - MESETA CENTRAL
- 7 - ZONA DE FOSAS TECTONICAS
- 8 - SIERRA DE CHICONQUIACO
- 9 - ZONA MONTAÑOSA DE LA COSTA DEL SW
- 10 - CUENCA DEL BALSAS
- 11 - ZONA MONT. DE GUERRERO-OAXACA
- 12 - SIERRA DE CHIAPAS
- 13 - ZONA DESERTICA DE SONORA
- 14 - LLANURA COSTERA DE SINALOA
- 15 - SIERRA DE BAJA CALIFORNIA
- 16 - LLANURA COSTERA DE BAJA C.



CITADO POR MARTINEZ GARZA
(25)

de México, la Oriental y la Occidental, a las que tectónicamente pertenece la mitad norte a la primera y la mitad sur a la última.

Es característica de esta provincia los extensos valles aluviales - que se ven interrumpidos por zonas moderadamente montañosas constituidas por calizas o por rocas ígneas.

1.3. HIDROLOGIA.

La importancia de este rublo, radica no solamente en el aspecto físico, sino sobre todo en su aspecto de influencia en la vida de los pueblos. Es muy bien sabido por todos nosotros los sufrimientos que experimentan las personas que viven en lugares áridos, como las zonas cuyo estudio nos ocupa, por la escasez y mala calidad del preciado líquido. A medida que la población aumenta, el hombre se ve obligado a incrementar -- el abastecimiento de este recurso; además de la importancia que tiene para la subsistencia del hombre, es pilar fundamental para el desarrollo - de la región por estar íntimamente ligada al crecimiento y progreso de - la industria y del campo. Por consiguiente vale decir que, cuanto mayor sea el conocimiento científico que se tenga de las aguas mejor será su - aprovechamiento.

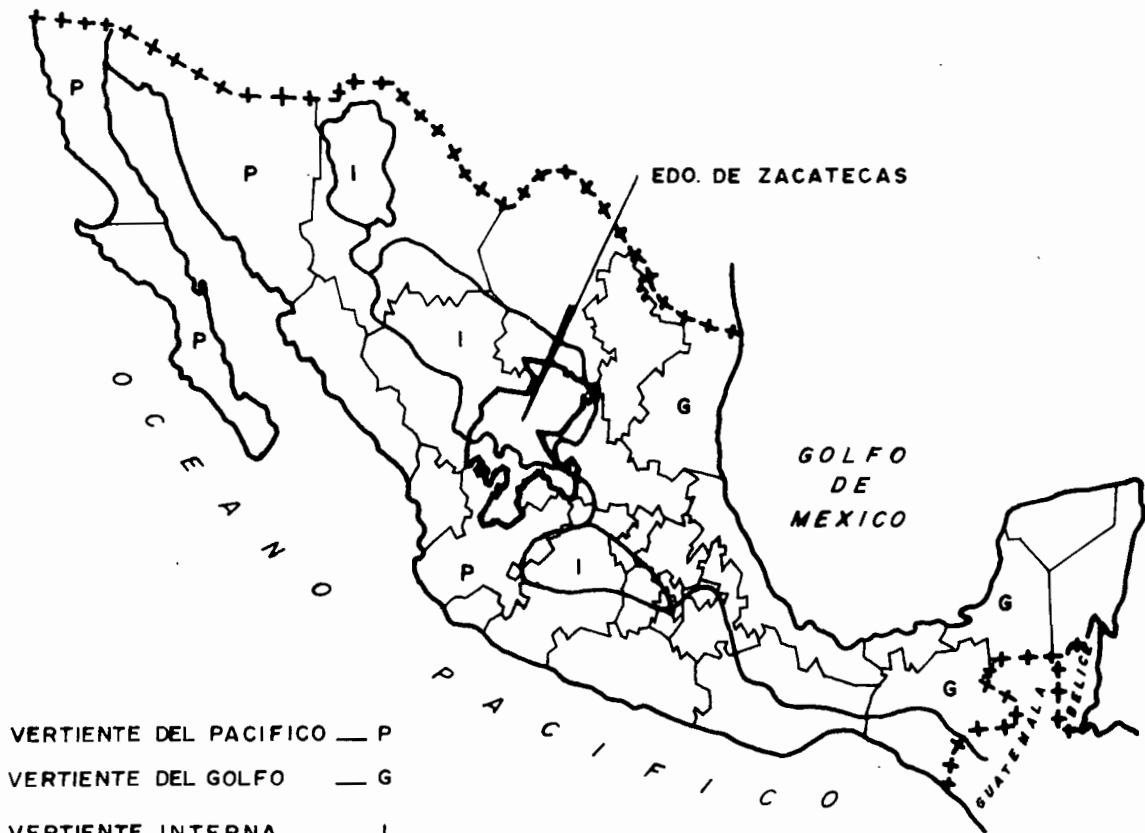
1.3.1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO, DENTRO DE LA DIVISION HI DROLOGICA DE LA REPUBLICA MEXICANA.

Las corrientes pluviales que surcan el territorio árido no llegan a formar realmente un sistema hidrológico por la escasez de precipitación - en la región; nacen con las aguas de las lluvias en verano, escurriendo - únicamente durante ese período para decrecer o secarse después de él.

VERTIENTES

TOMADAS DE LA SINTESIS GEOGRAFICA DE MEXICO (34)

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA



- VERTIENTE DEL PACIFICO — P
- VERTIENTE DEL GOLFO — G
- VERTIENTE INTERNA — I

En la Región de los Cañones, en cambio, donde el período de lluvias es más prolongado y abundante, los ríos son permanentes y más caudalosos; forman parte de la cuenca Lerma - Chapala - Santiago. Las primeras corrientes mencionadas fluyen en la vertiente del interior dando lugar a cuencas endorreicas o cerradas.

PRINCIPALES CUENCAS Y SUS RÍOS QUE LAS FORMAN. (25)

A). Cuenca del Río Aguanaval. Está formada primordialmente por el río que lleva el mismo nombre y por el Apaseo. Se extiende por el nor-oeste de Zacatecas, en una área de 27,600 km² (25). Capta agua del este de Durango y sur-oeste de Coahuila.

B). Cuencas Cerradas del norte, (formadas por arroyos y ríos discontinuos que sólo reforman en tiempo de lluvias, por lo general las cuencas llevan sus nombres) dentro de las más importantes están:

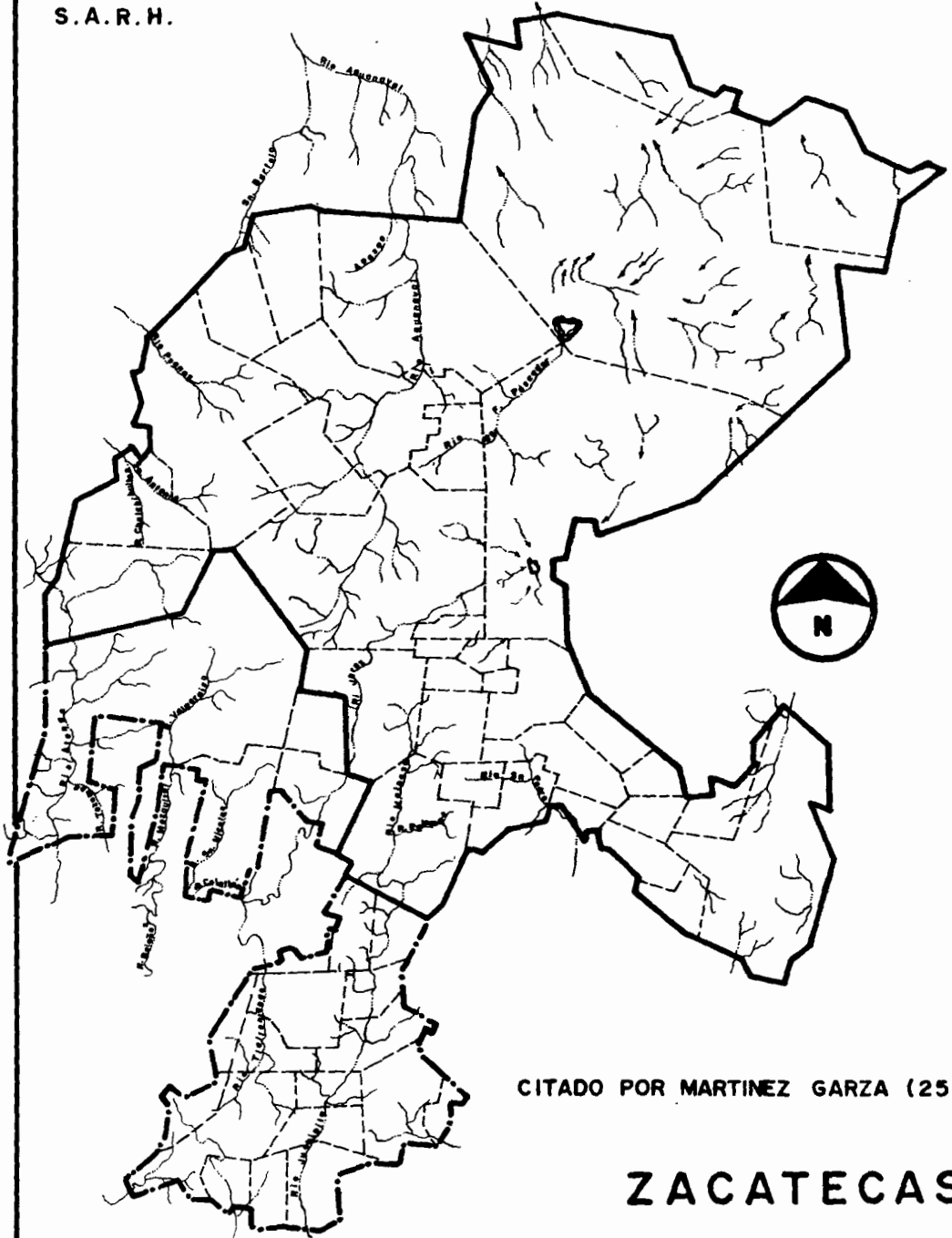
- .- Cuenca de Viezca.
- .- Cuenca Laguna de Simón.
- .- Cuenca de Cedros.
- .- Cuenca concepción del Oro.
- .- Cuenca de la laguna de Jazminal.
- .- Cuenca el Salado.
- .- Cuenca de Matehuala.
- .- Cuenca de Guadalupe de los corrientes (Río Felipe Pescador).

HIDROGRAFIA

FUENTE:

RESIDENCIA DE IRRIGACION Y CONTROL DE RIOS

S.A.R.H.



CITADO POR MARTINEZ GARZA (25)

ZACATECAS

C). Cuencas de Chalchihuites. En la región oeste de Zacatecas corre el río de este mismo nombre y el San Antonio para dar lugar a la mencionada cuenca. Recorre este territorio hacia el lado occidental y luego penetra al Estado de Durango (25).

D). Cuenca de Jerez. Se localiza ligeramente al sur-oeste del estado. Corre de norte a sur, a lo largo de una extensión aproximada de 30 km. (25), tiene una conexión con el Río Santiago a través de Tepetongo y Colotlán.

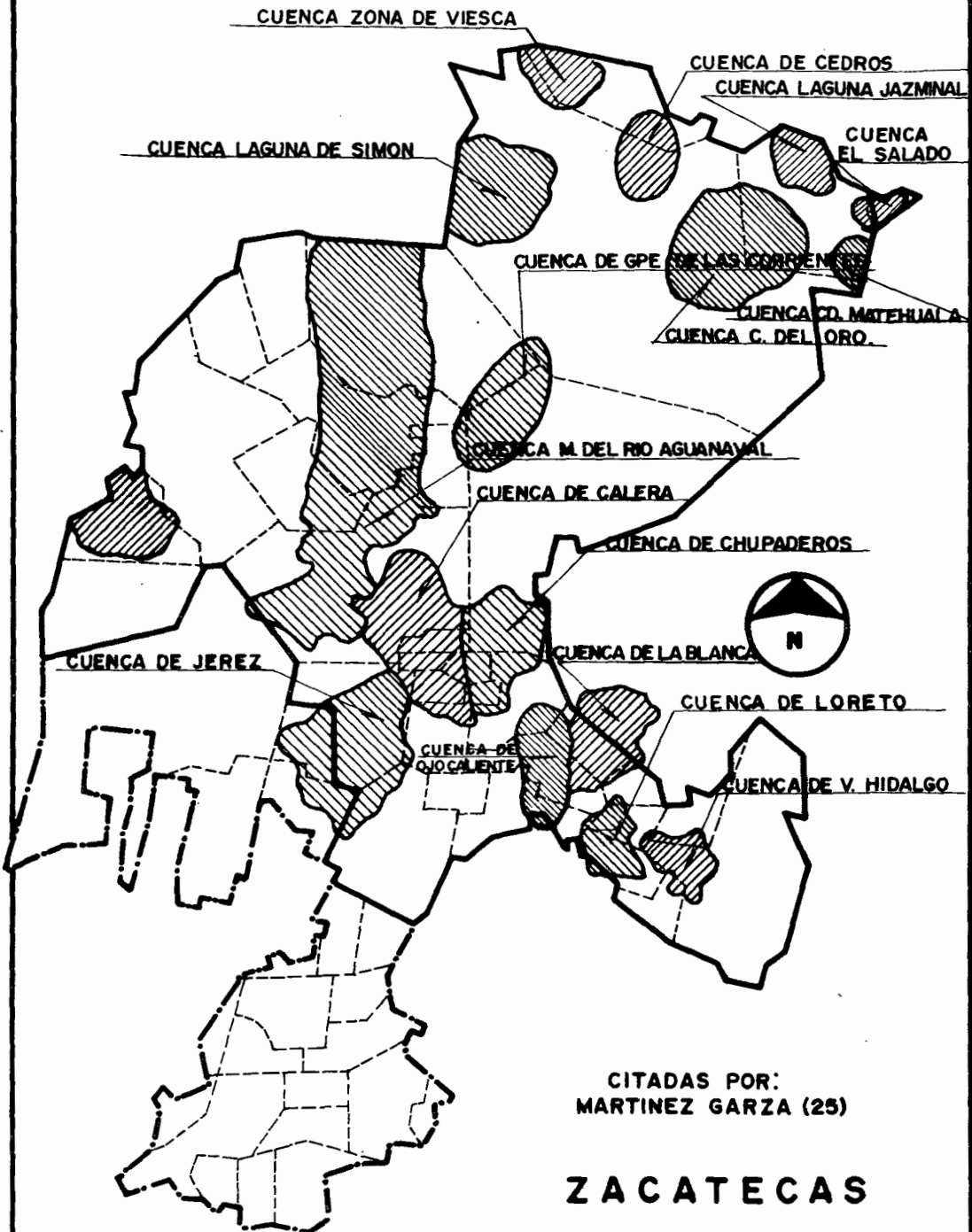
E). Cuenca de Calera: en el municipio de Fresnillo existen parteaguas (Sierra de Santa Cruz), el cual envía un escurrimiento para la cuenca del Aguanaval y otro para la cuenca de Calera. Esta misma cuenca recibe también escurrimientos que provienen de las parteaguas de la Sierra de Zacatecas orientado hacia el norte; mientras que los escurrimientos de las parteaguas del sur se vierten para dar lugar al Río de Malpa-so - Villanueva - Juchipila (Cuenca Lerma - Chapala - Santiago).

F). Cuencas endorreicas del sur-este. Tienen características propias, no hay corrientes permanentes pero en cambio hay abundancia en manantiales de agua potable y aguas termales. (25)

- .- Cuenca de Chupaderos.
- .- Cuenca de Ojocaliente.
- .- Cuenca de Pánfilo Natera.
- .- Cuenca de Villa Hidalgo.

CUENCAS

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

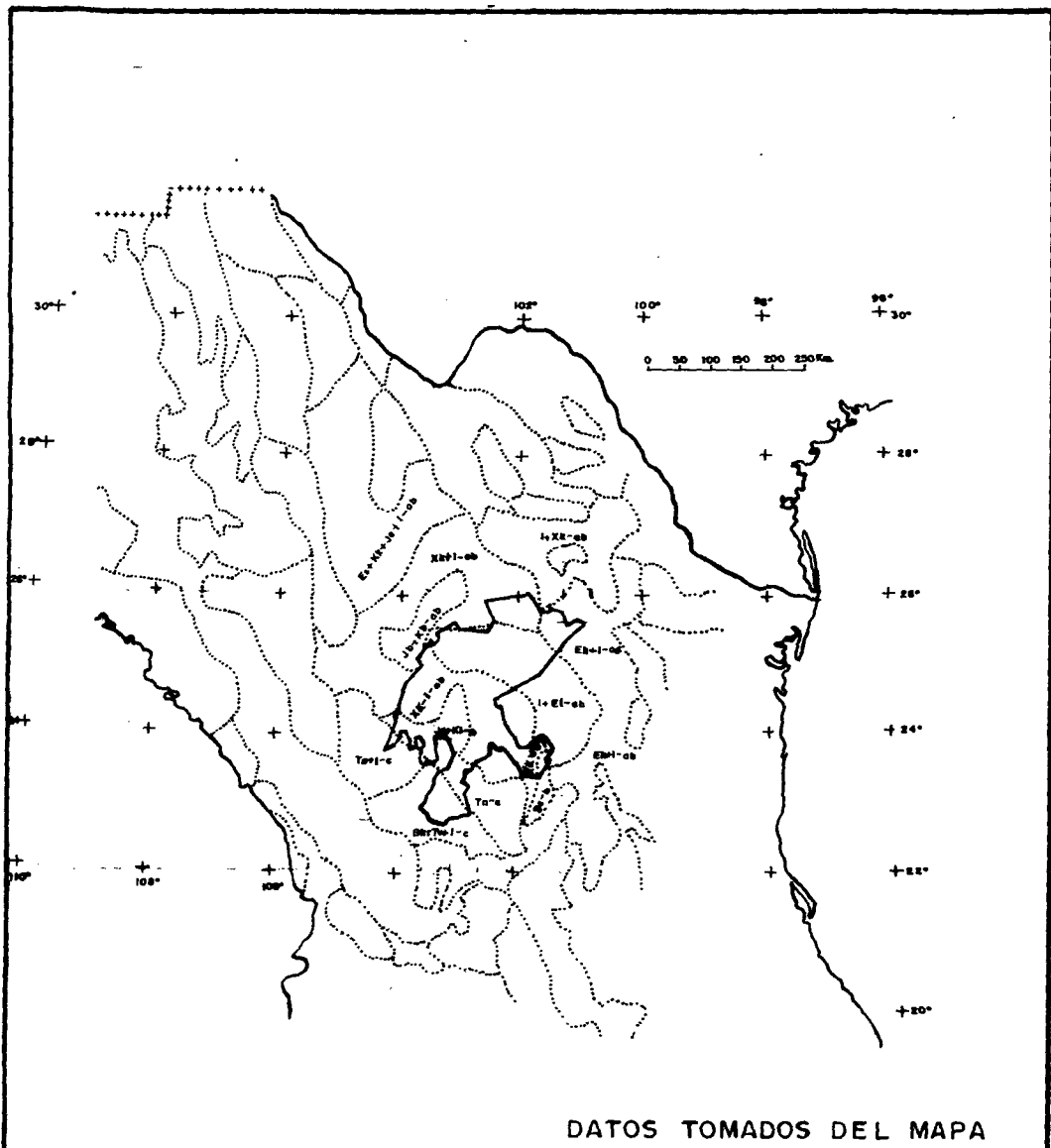


1.4. SUELOS.

El estudio de nuestros suelos a nivel nacional actualmente se encuentra muy generalizado; se basa en los grandes grupos de suelos del mundo. Particularmente en Zacatecas a estas alturas se haya todavía en sus comienzos. Manifiesto que esta tesis sufre grandes limitaciones por esta carencia de información y dada la magnitud del área de estudio, pero también la enriquecen datos precisos recabados por diversas dependencias tanto oficiales como particulares; de igual manera las consultas de tesis profesionales, la cita bibliográfica de datos concretos referentes al área de estudio, y la observación directa a groso modo de los suelos a través de las principales carreteras y algunas brechas que surcan el territorio zacatecano, vierten datos que procesados emanan elementos de juicio para indagar con mayor precisión sobre los temas que versa la presente tesis. Un profundo conocimiento del suelo ofrece como consecuencia su mejor uso en todas las ramas de actividad del hombre -- (agrícola, pecuaria e industrial, etc.), y propicia una correcta interpretación de los mismos, para con ello tener la posibilidad de dirigir y utilizar los fenómenos de la naturaleza.

1.4.1. CARACTERISTICAS GENERALES QUE PRESENTAN LOS SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO.

La caracterización de los suelos Zacatecanos es sumamente variable, ya que está en relación con los materiales sobre los cuales se ha desarrollado, es decir con la geología; diferentes tipos de áreas, dan lugar a la formación de varios tipos de sedimentos, depósitos y afloramiento de la más compleja estructura.



DATOS TOMADOS DEL MAPA
 DE UNIDADES DE SUELOS
 EN MEXICO, CITADOS POR
 ANTONIO FLORES DIAZ (17)

La situación geográfica de las zonas áridas y semi-áridas zacatecas dentro de la República Mexicana, da condiciones ecológicas sumamente importantes para la comprensión de sus suelos. Según Segalen (citado por Flores Días Antonio) el área de estudio se encuentra en la zona diferentes a los de su tipo en relación con su posición geográfica.

En los suelos cuyo estudio nos ocupa, se advierte que el suelo posee caracteres dinámicos que comprenden desde la transformación natural de la "Roca Madre" por procesos físico biológicos hasta la adquisición de rasgos ligados directamente con material "Parental"; fenómenos derivados del clima, acción de los organismos biológicos, topografía y en relación con la Edad-Tiempo. Cada uno de estos factores intervienen en la formación de los suelos, los que actúan en forma de conjunto de procesos integrados y nunca en forma aislada (17). La Pedología nos enseña que a través de su evolución los suelos experimentan fenómenos favorables a su formación, dando lugar a lo que se conoce con el nombre de "Sucesión integradora" de igual manera nos dice que dichos fenómenos pueden actuar en forma desfavorable a la formación, dando lugar a lo que se llama proceso de desintegración del suelo. (30).

Ambos fenómenos se observan en el Estado de Zacatecas en forma muy marcada, ya que en algunas áreas, por su propia naturaleza, los suelos están en pleno desarrollo de sus perfiles, favorecidos por el constante acarreo de los materiales (Región de los Cañones y Valles Centrales).

Mientras que otras áreas, como está pasando en el norte y nor-este de la entidad, experimentan acciones desfavorables a la formación de sus suelos.

Así por ejemplo, los suelos rojos del estado (15) ubicados en la -

parte nor-oeste, centro y sureste de Zacatecas, se localizan en los valles que rodean a los lomeríos que los circundan. Este material se deriva de la desintegración e intemperismo de las rocas (riolitas, andesitas y basaltos), mismas que se acumulan por "acarreo" provocado, ya sea por el viento o por las corrientes de agua, llegando a observarse perfiles con migajón de gran profundidad, y gran capacidad de absorción de humedad. Todo lo anterior nos refleja una acción "favorable" a la formación de los suelos. En efecto son los únicos suelos que presentan una madurez bien definida. En el resto del estado en cambio predominan las acciones en contra de la formación de suelo, es decir tienden a degradarlo cada vez en mayor grado, lo que es muy alarmante ya que de seguir este proceso destructor, Zacatecas y Estados con condiciones ecológicas similares terminarán siendo estados completamente estériles.

A excepción de los suelos de la región de los Cañones y de los suelos rojos, el resto presenta inmensas extensiones de características poco diferentes química y físicamente, también es similar tanto su origen como su transformación actual. La cartografía "CETENAL" (12) nos muestra una dominancia exclusiva de suelos petrocálcicos fósiles cuyo material se encuentra completamente desnudo por acción de la erosión. Se encuentran otros tipos de suelos enclavados dentro de una área con material diferente en forma de grandes lunares.

Cabe hacer notar que la totalidad del área árida y semi-árida del Estado de Zacatecas presentan una enorme antigüedad reflejada en el grado de erosión tanto de sus suelos como de sus montañas; Antonio Flores-Días, en su descripción de los suelos de la República Mexicana los llama "PALEOSUELOS" (17). El Ingeniero Julio Espinoza Hidalgo (15) a los -

suelos rojos los sitúa en el Pliopleistoceno, mientras Martínez Garza - (25) considera a los suelos aluviales dispersos en todo el Estado (ver - mapa Geológico) como formaciones que tuvieron lugar en el Cenozoico, y - a las calizas, lutitas las ubica en el cretácico superior del mesozoico.

Los suelos que actualmente están recibiendo material "PARENTAL" - se dice que se están "rejuveneciéndose", ya que están mostrando grandes cambios en su estructura. Los más jóvenes dentro de la República Mexicana corresponden a los que se encuentran en la cordillera neovolcánica - que corresponden a las erupciones más recientes.

Los terrenos llanos entre los cerros y sierras del norte y sureste de la entidad, forman cuencas cerradas y sufren grandes problemas de - salinidad debido a que en dichos suelos es mucho mayor la evaporación - que la cantidad de agua precipitada lo que ocasiona que afloren las sales, es muy frecuente también que las aguas precipitadas ya como "aguas broncas", o torrenciales disuelven elevada cantidad de sales solubles a su paso sobre los áridos suelos y las depositan en los "bolsones" a medida que se evaporan.

Estas condiciones sólo son soportadas por plantas especialmente - adaptadas que reciben el nombre de "Halófitas", las plantas que se desarrollan particularmente en suelos yesosos reciben el nombre de "gipsófitas" (2)

Antes de ubicar al Estado de Zacatecas dentro del mapa de unidades - de suelos de acuerdo a clasificación "FAO".

Podemos mencionar las siguientes observaciones.

Los suelos de la atiplanicie Zacatecana donde se encuentran enclá

vadas las zonas áridas y semi-áridas, son en general "Fósiles" rejuvenecidos por el constante "acarreo" de material parental. Las montañas con sus cumbres onduladas u horizontales son una muestra que refleja la -- enorme antigüedad.

Los suelos acumulados en los extensos llanos y en los bolsones son de origen Fluvio - Lacustre y en parte eólico; generalmente con un espe sor considerable en su migajón de color rojos, los derivados de riolitas y andesitas, de color blancusco, gris claro o café si los derivados son de calizas.

En muchos casos los suelos descansan sobre una capa de material só lido, (caliche por lo general), continuo de espesor y estructura variable (2); en otros casos este material sólido (roca madre) se encuentra - aflorado por lo que la aridez es mucho más marcada.

En ambos tipos de casos los suelos presentan diferentes propieda-- des físicas; los formados por "acarreo" son de un espesor mayor, su tex tura por lo general es arcillo-arenosa con una capacidad mayor de reten ción de humedad, comparativamente con los suelos que tienen la forma--: ción de una capa compacta en la superficie o "Sello superficial", aflo-- rado a causa de la escasa precipitación, temperaturas elevadas, y ac -- ción del viento. Siguiendo con los suelos de los bolsones, podemos de - cir que la salinidad la tienen en los perfiles más profundos debido a - la lixiviación de las sales solubles en el agua que contienen.

A continuación se ubica al Estado de Zacatecas dentro del mapa de "UNIDADES DE SUELOS" de acuerdo con la clasificación "FAO" (citada por Flores Díaz). Presentando en forma posterior resultados de estudios --- agrológicos específicos realizados dentro del área de estudio.

Esta clasificación toma en cuenta principalmente la influencia del clima y la naturaleza del material de origen y el parental.

De acuerdo a lo anterior, Zacatecas tiene los siguientes tipos de suelo de norte a sur:

1) XK + 1 - AB. Xerosols cálcicos. (Del Griego Xeros, Secos; -- del latfn calxis, cal.). Se les llama suelos -- cafés isohúmicos; suelos cafés subáridos (Fr.); Mollic Aridisols (EUA); suelos semidesérticos - Sierozemus (URSS). Estos suelos presentan un horizonte a pálido bien desarrollado, que cuando se presenta seco no es duro sino friable. Pueden o no tener un horizonte B. Subyaciendo el horizonte B por lo general aparece un horizonte cálcico (de ahí su nombre) - con dominancia de Ca CO_3 . Cuando esta dominancia es de sulfato de calcio se les llama suelos xerosols gésicos. En esta zona aparecen dichos compuestos aflorados por efecto de la erosión.

Con la profundidad se observa un incremento en cantidad de Na y K.- La topografía que presentan va de plana a ligeramente ondulada. Comprende los Municipios de Melchor Ocampo y nor-oeste de Mazapil.

2). EK - 1 - AC. Eremosols cálcicos. (Del Latfn: eremus, solif-- rio, desolado; del latfn Calxic, cal.) connotativo de espacios vacíos de las regiones áridas: yermo, desierto. Se les llama también suelos -- arenosos planos del desierto, suelos margosos - (Austr.); suelos brutos xéricos inorganizados, suelos poco evolucionados xéricos (Fr.); aridisols típicos (EUA); suelos del desierto (URSS).

Estos suelos se desarrollan o derivan exclusivamente de depósitos - aluviales recientes. Pueden presentar o no un horizonte a pálido y algunas veces un B. Este horizonte puede estar atenuado o bien presentarse - mezclado. Por debajo de este horizonte se presenta uno salino cálcico -- donde predomina el Ca CO_3 . Su textura es muy variable y muestra un incremento de Na y K en las partes profundas. Presentan una topografía que va de plana a ligeramente montañosa. Los municipios que se encuentran com-prendidos dentro de esta clasificación son los siguientes: Concepción -- del Oro, el Salvador y nor-este de Mazapil, colindando con Concepción -- del Oro.

3). EI + 1 - AB. Ermosols lúvicos. (Del Latín: eremus, solitario, desolado. Del latín luvi, lavar. connotativo a espacios vacíos de las regiones áridas. Suelos formados exclusivamente por acumulaciones de arcilla fluvial. Su textura es muy variable y depende del tipo de material acarreado. Pueden o no presentar un horizonte A y algunas veces un B, su material es constantemente removido y cambiado de lugar por las corrientes brutas de agua y por el viento, favoreciendo este efecto las grandes extensiones planas existentes.

Subyaciendo en las profundidades (en muy pocos casos) y aflorando - en la mayor parte de extensión con este tipo de suelos formando una superficie petrificada se encuentra una capa con predominancia salina (Ca-CO_3). En muchos lugares se aprecia el color blanco característico de dicho compuesto, mostrando los efectos de la intemperización intensiva a través de una enorme cantidad de años. Dicha intemperización muestra al material como si estuviera corroído, remordido sumamente desgastado. Su-

topografía muestra enormes planicies circundadas a los márgenes únicamente por los pequeños accidentes orográficos, de las Sierras Sartaneja, Hermosa y Pitiojita al este, Sierra Gruñidora al norte y Sierra de Guadalupe al Oeste. Los municipios que comprende son los siguientes: Juan Aldama, General Francisco R. Murguía, Norte de Villa de Cos, sur-oeste-sur - sur -este y Centro de Mazapil.

- 4). XK + 1 - AB. Xerosols cálcicos. (Del griego xeros, secos; -- del Latín Calxis, Cal). Suelos sub-áridos (Fr.) Mollic Aridisols (EUA); suelos semi-desérticos Sierosemus (URSS). (Idem. Que el inciso número uno).

Con las diferencias siguientes: en el área de: Ojocaliente, la Blanca (General Pánfilo Natera), Guadalupe, Zacatecas, - Calera de Víctor Rosales, Pánuco y gran parte de Fresnillo, se encuentran enclavados los suelos rojos del estado (15) cuya estructura está -- formada por material erosionado proveniente de la riolita que aflora en grandes cantidades en los cerros circundantes. En estos lugares la arenisca es depositada en los grandes bolsones que se encuentran al fondo - de las pendientes o "bajadas". El material del suelo es menos trasladado o removido que en la parte norte del Estado; por lo que los perfiles pre sentan una mayor profundidad.

Presentan el horizonte A bien desarrollado tiene una capacidad mayor de retención de humedad. Tienen por lo general un horizonte B consti tuido por material sedimentario con mayor antigüedad. En muchos casos el material de ambos perfiles se encuentra mezclado. Subyaciendo al B se encuentra por lo general el horizonte cálcico o material intrusivo basáltico.

Cabe hacer resaltar que estas características corresponden únicamente al área ocupada por los suelos rojos, estudiados ampliamente por el Ing. Julio Espinoza Hidalgo, tomando en cuenta información de Instituciones Oficiales y Privadas, así como trabajos realizados por González Gallardo, Máximas Villada Ortiz Monasterio entre otros (15). En el área comprendida por Jiménez del Teul, Chalchihuites, Sombrerete, Miguel Auza, Río Grande, Cañitas de Felipe Pescador y parte de Sain Alto, Villanueva y Jerez, el suelo presenta menos profundidades y su calor varía de gris a café oscuro, debido al material basáltico de las derivaciones de las Sierras Montañosas.

Antes de terminar la descripción de estos tipos de suelo es conveniente mencionar que en los municipios de Miguel Auza y Juan Aldama existen pequeños manchones de suelos rojos. En forma general podemos decir que el suelo XK - 1 - AB descrito en este inciso cuatro forma una banda transversal que atraviesa al Estado de nor - oeste a sur - este; se presenta casi paralela en su totalidad exceptuando la parte que corresponde a Sain Alto y Río Grande donde sufre un estrechamiento. En esta mencionada banda se encuentran los extensos valles, o pendientes ligeramente inclinados (se les conoce con el nombre de "Bajadas") en muchos casos ondulados, sobre, todo en el centro y sureste. En el nor - oeste se encuentra una topografía cerril correspondiente a las ramificaciones de la Sierra Madre Occidental.

JD + KI - B. Esta clave nos indica que en una sola área encontramos una mixtura de materiales y un sólo tipo de conformación topográfica que corresponde a cerril con pequeños valles formados al fondo de las montañas. La

mixtura la constituyen suelos fluvisols distrícos ((del latín Fluvius, -- rfo; distríco del griego dys, malo) y suelos castañozems lúvicos (del Latín Castaneo, castaño y del ruso Zemlja, tierra, suelo; del Latín lluvi, lavar.) Los primeros cubren la parte norte del área correspondiente; excepto el sur - este de Sain Alto, sur - este de Sombrerete, oeste de - Fresnillo, mientras que los segundos se localizan hacia el sur: oeste - de Jerez, nor - este de Valparaíso, Susticacán y Tepetongo.

Características principales de los suelos. Fluvisols distrícos: - connotativo de inundaciones en los llanos y depósitos aluviales, de fertilidad restringida.

Se les llama suelos aluviales (Austr. y URSS); suelos minerales -- brutos de aporte aluvial o coluvial, suelos tropicales recientes; sue-- los poco evolucionados no climáticos de aporte coluvial o aluvial (Fr.) Fluvente (E.U.A.). Estos suelos son formados por depósitos saluviales - recientes. Los sedimentos pueden ser de origen fluvial o lacustre. Reciben aparte de sedimentos frescos a intervalos regulares, por lo que -- muestran una estratificación. No se presentan horizontes de diagnóstico, excepto en algunos casos un horizonte a pálido; su pH tiende a ácido.

Características principales de los suelos castañozems lúvicos; connotativo de suelos castaños con acumulación de arcilla iluvial, ricos - de materia orgánica. Presentan un horizonte A de color café brillante en húmedo, además demuestran un incremento en la saturación Na + K + con - la profundidad.

Tn. - C.

Andosols háplicos (Del Japonés an, oscuro y - do suelo. Del griego Haplos, sencillo). Connotativo de suelos formados por materiales ricos

en vidrios volcánicos que por lo regular presentan un horizonte superficial obscuro. Suelos -- con una secuencia normal y sencilla de horizontes. Los siguientes municipios se encuentran enclavados dentro del tipo de suelos que nos ocupa: Valparaíso, Monte Escobedo, Joaquín Amaro (EL - PLATEADO), Tabasco, Huanusco, Momax, Nor-este de Tlaltenango, Jalpa y -- Nochistlán, Apulco. La topografía de esta región es muy quebrada, va de cerril a montañosa con pequeños valles al pie de los cerros. Suelos formados por cenizas volcánicas o escorias piroclásticas se encuentran pocas formaciones de roca basáltica. Suelos en proceso de intemperización.

Bk + Tv + I - C. En esta área encontramos una mezcla de materiales con una misma conformación topográfica, la -- cual corresponde a pendientes quebradizas altamente accidentadas. Esta topografía está determinada por la orografía -- derivada de la Sierra Madre Occidental. La mezcla de materiales está -- constituida por: suelos cambisols cálcicos (Del Latín cambiare, cambiar; Calcium, calcio) connotativo de suelos que cambian de color; la estructura y consistencia tienen lugar como resultado de la meteorización "in situ"; suelos con una considerable acumulación de cal, suelos cafés calcáreos, suelos cafés cálcicos (Fr.) El Cambisol cálcico tiene un horizonte cálcico dentro de los primeros 100 cms, desde la superficie. Tienen -- un horizonte A pálido y un B con abundancia de carbonatos. Y el C corresponde a la roca Madre constituida, en algunos casos de basalto y en -- otras del mismo material calcareo.

El otro constituyente de la mezcla corresponde al material del suelo tipo: Andosols vitricos (Del Japonés: an, obscuro y do, suelo; Vi ---

trum, vidrio) connotativo de suelos formados por materiales ricos en vidrios volcánicos que por lo regular presentan un horizonte superficial -- obscuro. Se les llama también suelos húmicos de alófono (chile) suelos -- ácidos cafés forestales, suelos ácidos boscosos de color café (can.) suelos café forestales sobre materiales volcánicos. Suelos derivados de cenizas volcánicas vítreas. Por lo general contiene: limo, arena y grava, -- más del 60% de ceniza volcánica vítrea, escoria u otro material piro -- clástico. Su textura puede ser arenosa, limo arcillosa o más fina, tiene muy bajo peso y dentro de los primeros 50 cms. El complejo de intercam -- bio, está dominado por el material Amorfo (alófono) retiene gran cantidad de agua lo que le da una consistencia untuosa, grasosa; cuando se presenta seco es muy polvoso. Puede o no presentar un horizonte A y el B es po co intemperizado.

Es muy común que se encuentren otros perfiles enterrados. Los municipios comprendidos dentro de esta clase de suelos son los siguientes: Centro y Sur de Tlaltenango, Jalpa y Nochistlán; Atolinga, Benito Juárez, Tepchitlán, Juchipila, Teúl de González Ortega, García de la Cadena, Mezquital del Oro y Moyahua. Este grupo de suelos se prolonga al norte del -- Estado de Jalisco.

KK - AB. Castañozems cálcicos. (Del latín castaneo, castaño y del ruso zemlja, tierra, suelo; del latín -- calcium, calcio). Connotativo de suelos con un ma tiz café castaño en la superficie con un impor -- tante contenido de cal o yeso, de ahí a que se -- les llame también suelos calcáreos cafés. Estos suelos presentan un horizonte A con un color brillante en húmedo y un B argilúvico, así como un -

cálcico o bien tener acumulaciones secundarias de cal como una película. Finalmente muestran una saturación de Na + y K + con la profundidad. Por efectos de la erosión en casi toda esta región los horizontes A y B han desaparecido, aflorando muy comúnmente la película rica en compuestos de calcio, esta pequeña región presenta una topografía plana y ondulada, y la comprende únicamente el oeste del municipio de Pinos.

Ss - b. Solonchaks ócricos. Connotativos de suelos salinos (Fr.) (halosoles. del Griego hals, sal.) suelos con una alta saturación de sodio. Se les llama también suelos sódicos de horizonte B pálidos.

(Del griego Ochros, pálido). Presentan por lo general una relativa acumulación de cuarzo y/u otro mineral resistente de arena del sedimento. Este tipo de suelos forma una franja que atraviesa al municipio de Pinos -- de Nor-este a Sur-este incluyendo al norte.

NOTA: Esta información fue tomada del mapa de suelos de México de la República Mexicana (trabajo original: Dudal, Ed. 1968) de acuerdo a la clasificación según la FAO. citada por Flores Díaz (17) en el apéndice No. 1 de la descripción de los suelos a México.

Los datos anteriormente citados pueden servir como información básica para estudios de grandes grupos de suelos del Estado.

Cuando se estudie un caso particular y concreto habrá necesidad de indagar la información a nivel semidetallado según el caso lo requiera. Estos niveles tendrán la posibilidad en un momento dado de diferir total o parcialmente de la descripción a nivel de grandes grupos, por lo que la información citada en la presente tesis podrá ser modificada habiendo in-

vestigaciones concretas y específicas de un determinado lugar.

A continuación se presentan resultados concretos del muestreo de -- suelos citado por el Ing. Julio Espinoza Hidalgo. (15).

Estos datos únicamente nos dan una idea muy vaga de la zona en estudio y en ocasiones confunden este tipo de suelos por otros que no existen en dicha región, sin embargo, hay que hacer notar que son los primeros -- trabajos realizados y que a la escala de la República Mexicana esta -- obra tiene gran significación, ya que podremos usarlos como patrones y en ellos ir haciendo las modificaciones que se vayan encontrando para que -- con el tiempo se tenga un mapa de suelos de toda la República que ilene - nuestras necesidades.

Dentro de los mapas de suelos que existen en la República, el editado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos es el más reciente, en él se reportan suelos desérticos, semidesérticos o sierozem e in-situ de montaña con vegetación raquífica, lo cual dista mucho de ser verdadero ya que en esa área se encuentran los suelos rojos que han ocupado nuestro estudio.

Este tipo de suelos se encuentra en un clima mediterráneo, en otras regiones del globo como son norte de Africa, Argelia, Portugal, Italia, - Grecia, Pakistán, etc. y en donde se les conoce como suelos rojos mediterráneos.

MUESTREO.

Para lograr un muestreo más representativo del lugar, se estudia -- ron bastantes cortes de carretera y además se aprovechó una zanja de 20 - km de largo y 1.50 m. de profundidad, la que atravesaba una de las áreas -- más grandes de los suelos rojos.

Tomando en consideración los diferentes usos agrícolas y ganaderos - bajo los cuales se están explotando estos suelos, así como desde el punto de vista pedológico y de su fertilidad, se determinó recolectar cuatro -- perfiles, por considerar que las diferencias encontradas quedaban incluidas dentro de ese número de perfiles.

La toma de muestras, se efectuó por horizontes ya que éstos estaban bien diferenciados en todos los suelos encontrados.

Perfiles citados en la zona de los suelos rojos del Estado de Zacatecas (15).

El perfil No. 22. Procede de una llanura, en la que el monocultivo ha empobrecido las tierras, con cultivos de secano de maíz y frijol. Este perfil tiene como roca madre un complejo coluvial de rocas principalmente ácidas.

El perfil No. 23. Proviene de la llanura Calera Morelos Malpaso; - superficie dedicada al cultivo. Dicho perfil tiene como roca madre un horizonte calcáreo.

El perfil No. 24. Proviene de la llanura Calera Morelos Malpaso; - superficie destinada al cultivo, pero difiere del anterior en que este suelo no se origina sobre calizas sino sobre un material de acarreo.

El perfil No. 26. Proviene de un pequeño valle entre dos lomas cuya superficie está destinada al pastoreo, y en donde la roca madre del suelo lo forma un horizonte calcáreo.

ESTUDIOS AGROLOGICOS DETALLADOS REALIZADOS POR LA ANTERIORMENTE S.A.G., EN DIVERSOS LUGARES DEL ESTADO DE ZACATECAS:

1). Proyecto de riego "EL BOTE" municipio de Fresnillo (28) descrip-

ción general: los suelos del proyecto "EL BOTE", municipio de Fresnillo, Zacatecas, son de textura migajón arcillo-arenoso en su mayor parte y suelos arcillosos en la parte poniente del proyecto. Se consideran estos suelos derivados de la desintegración e intemperización de las rocas, riolitas andesitas, basaltos así como tobas arcillosas y arenosas; en su gran mayoría estos suelos son de origen aluvial formados por el acarreo, acumulación y sedimentación de los materiales de desintegración e intemperización de las rocas minerales citadas, y erosionadas por medio de las corrientes broncas de los arroyos de corta longitud que descienden de los terrenos altos cercanos al lugar del proyecto. Parte de la erosión se debe a las corrientes de aire que surcan el lugar. También hay en estos lugares terrenos cuyo origen principal radica exclusivamente de las riolitas, ocupando estos suelos los sitios elevados del proyecto. Riolitas, ocupando estos suelos los sitios elevados del proyecto.

TOPOGRAFIA: la topografía dominante es generalmente plana, existiendo al sur del proyecto pequeñas elevaciones sin llegar a ser accidentada. COMPOSICION QUIMICA: en términos generales los suelos del proyecto "EL BOTE" son deficientes en nitrógeno, fósforo y potasio. Están bien dotados de calcio y magnesio. Este proyecto comprende la serie suelos "ARROYO" la cual presenta la siguiente clasificación:

Existen suelos de 1a., 2a., 3a., y 4a. clase.

Descripción de campo de un perfil típico de la serie "EL ARROYO"

1). HORIZONTES	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁
Prof. en cms.	0-30	30-50	50-100	100-150	150-200
Color	Rojo	Rojo	Gris	gris-claro	gris-claro
Estructura	Amorfa	Amorfa	Amorfa	Amorfa	Amorfa
Consistencia	Blanda	Blanda	Regular	Regular	Clara
Porosidad	Regular	Regular	Defic.	Defic.	Defic.

Permeabilidad	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Drenaje	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Defic.
Raíces	Abun.	Abund.	Abund.	Sin	Sin
Reac. al ácido	Débil	Fuerte	Fuerte	Violenta	Violenta

DESCRIPCION DE CAMPO DE UN PERFIL TIPICO DE LA SERIE "EL PAJONAL"
Municipio de Ojocaliente, Estado de Zacatecas.

Proviene de tobas y calizas, son de origen "insitu" profundos, -
de buen drenaje, de textura franca, considerados por su edad como "inmatu
rum" ya que se aprecian los procesos de aluviación e iluviación.

2)		Textura	Reacción al HCL
0-40 Cm.	Amarillo Cafesoso	Franco	No
40-85	Café claro	Franco	Leve
85-150	Café rojizo	Franco arenoso	Fuerte
150-200	Rojo	Franco arenoso	Violenta.

DESCRIPCION DE CAMPO DE UN PERFIL TIPICO DE LA SERIE "PASTELERA" MUNICIPIO DE RIO GRANDE, ESTADO DE ZACATECAS.

3)	COLOR	TEXTURA	pH
0-17 Cm.	Café	Arcilla	8.6
17-55	Café grisáceo.	Arcilla	8.3
55-1.64	Gris cafésáceo.	Arcilla	8.3
1.64-2.00	Gris cafésáceo.	Fco. Arcillosa	8.5

3.1). SERIE "AGUANAVAL"

0-45	Café claro	Fco-arenoso	7.90
45-2.00	Gris cafésáceo	Fco-arenoso	7.80

En este estudio se obtuvieron 4 series.

DESCRIPCION DE CAMPOS DE UN PERFIL DE SUELOS DE LA ZONA "LAS BUCAS" MUNICIPIO DE NIEVES, ZAC. (6).

4)	COLOR	TEXTURA	pH
	Café grisáceo a negro- cafésáceo (seco)	franco arenoso	9.25
	Café obsc. a negro ca- fésáceo (húmedo)	Franco arcilloso y francos.	Reacción al HCl es fuerte y muy fuerte.

LAS NIEVES.

C O L O R	TEXTURA	REACCION AL HCl.
De café obsc. a café en seco.	Franco arcilloso	Es fuerte a muy fuerte 9.20
Negro a cafésáceo en húmedo.	Arenoso con una capa intermedia de 50 a - 70 Cm. de arcilla.	

RIO.

C O L O R	TEXTURA	REACCION AL HCl.
Negro cafésáceo a café grisáceo en seco.	Fco. arenoso en estrato superficial.	Débil en capas superf. y fuertes capas profundas.
Negro cafésáceo en húmedo.	Fco. arcillosa entre 20 y 80. A más de 80 Cm. es arenofrancos.	8.00 - 8.65.

ANCON.

C O L O R	TEXTURA	pH
Café grisáceo a café obscuro (seco)	Fco. arcillosa con acumulación de arcilla en los horizontes medios a mayor prof.	8.5 9.8
Café obsc. a negro cafésáceo (en húmedo).		

VEGETACION DE LAS ZONAS ARIDAS DEL EDO DE ZACATECAS

CITADO EN LA OBRA

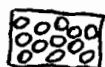
"Las Zonas Áridas en el Centro y Noreste de México"
Enrique Beltrán - 1964



Vegetación no drida



Nopaleras



Bosque de Yucca (Yucca filifera
y decipiens)



Agrupación de Samuela carnerosana



Matorral espinoso o inerme



Asociación de Agave lechuguilla
A. falcata y Hetchia



Pastizal predominante climático

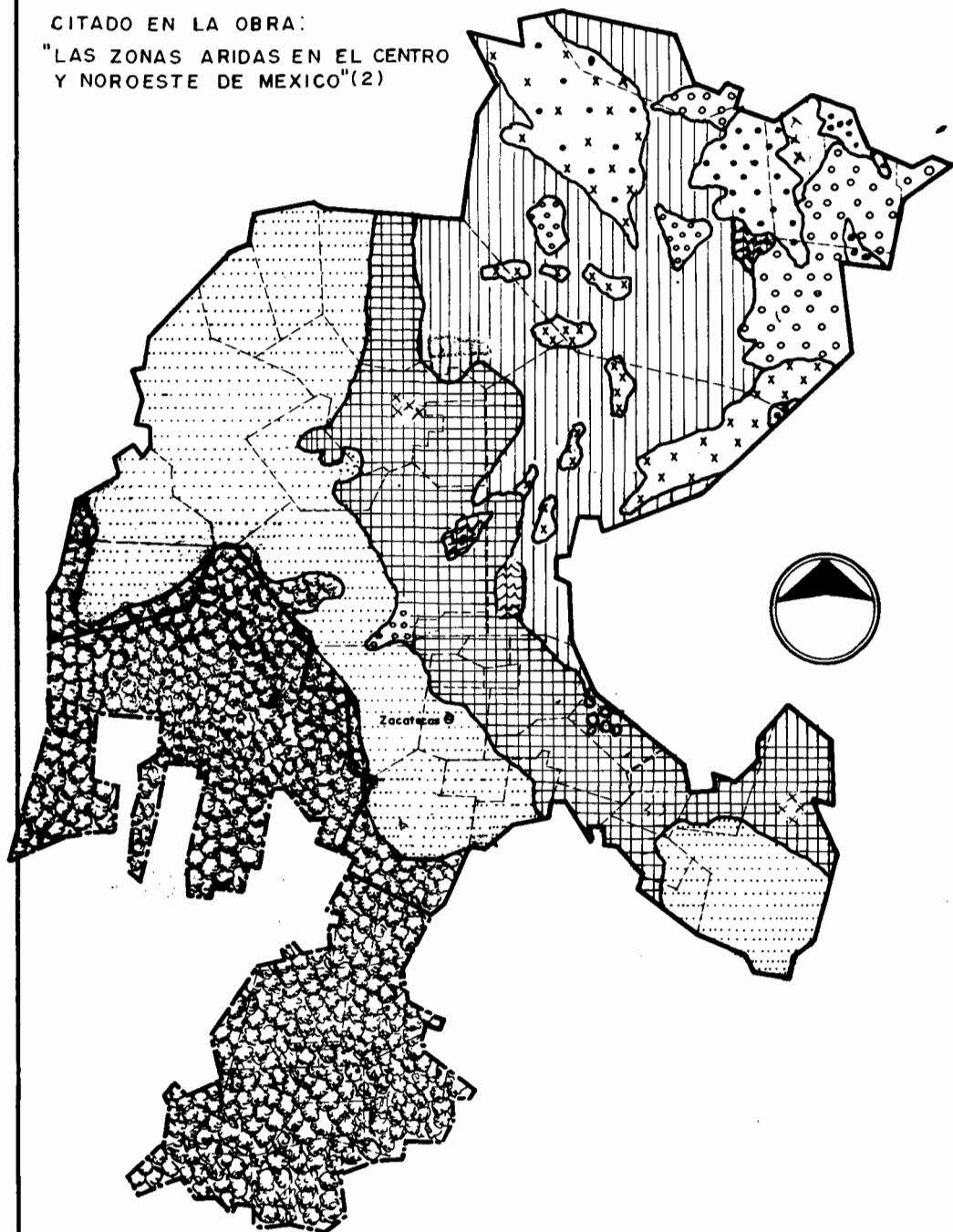


Agrupación de halofitos
(Atriplex, Suaeda, Allenrolfea
Sporobolus, Hilaria, Spartina)

VEGETACION DEL ESTADO DE ZACATECAS (PRINCIPALES AGRUPACIONES)

CITADO EN LA OBRA:

"LAS ZONAS ARIDAS EN EL CENTRO
Y NOROESTE DE MEXICO"(2)



1.5 VEGETACION.

La flora de las regiones áridas y semi-áridas en el Estado de Zacatecas, presentan un carácter particular y una fisonomía propia; como consecuencia de la INTERACCION ítima de los elementos y factores del MEDIO-FISICO; mismos que al conjugar sus efectos imprimen su huella en el paisaje y lo modelan. La clasificación de la vegetación del área de estudio está en base a diversos grupos taxonómicos citados por: Jerzy Rzedowski y Rogers Mc. Vaugh (33) en su libro titulado " Vegetación de Nueva Galicia "; Marroquín, S. J. en su "Estudio Ecológico Dasonómico de las Zonas Aridas del Norte de México"; información proporcionada por CONAZA, Delegación Zacatecas (9); Lauro González Quintero (17) en la descripción de los tipos de vegetación de México; Enrique Beltrán en " Las Zonas Aridas del Centro y Noroeste de México.

Se hizo un viaje especial al Distrito Federal para consultar la tesis profesional de Berta Noemí Pinto 1965 titulada " Carta de Vegetación Natural de México." (Tipos de Vegetación de Climas Secos) (29), en el -- Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, donde se enriquecieron los criterios sobre la problemática de las Zonas Aridas, mediante un diálogo sostenido con el Dr. Enrique Beltrán, Director del mencionado Instituto. Un aspecto muy importante lo constituye la recolección de especímenes del área de estudio y el material fotográfico clasificados por el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. Se tomó auxilio por confrontación bibliográfica de Guías de plantas y flores (4.1) - (5) (38) (1).

DESCRIPCION.

La fitogeografía o geografía de las plantas dentro de las zonas áridas y semi-áridas en estudio, adopta numerosos tipos de asociaciones florísticas que se reparten aparentemente de forma regular, presentando en muchos de los casos cierta alternancia pero la verdad es que estas agrupaciones presentan formas de distribución completamente diferentes y variedades tan cambiantes que a poca distancia se observan grandes diferencias en el paisaje vegetal.

Toda esa variación en la vegetación está determinada por condiciones de clima y suelos, igualmente variantes en el área de estudio.

En el tema relacionado a climas, vimos que se presentan constantemente micro-climas que dan características peculiares a la flora de ese lugar, que difieren total o parcialmente de su bioma correspondiente.

Es conveniente señalar que alternativamente en todo el área de estudio se localizan zonas de transición llamados ecotonos (14) algunas veces favorecidos por la presencia de mayor cantidad de humedad ambiental, --- otras por alojarse al pie o cerca de las montañas o por cualquier otro factor ecológico que predomine en la región.

Una situación que juzgo indispensable mencionar en este estudio es el paso del Trópico de Cáncer por la zona que nos ocupa, ya ^{en} en dichos lí

mites unfluye un complejo de factores físicos que regulan la distribución de los vegetales desde el punto de vista biogeográfico, dando lugar a formaciones florísticas intermedias, de aspecto y composición muy compleja y en muchos de los casos de formas exóticas con rasgos extraños.

Cabe hacer notar que la zona que experimenta restricciones ecológicas en el Estado de Zacatecas, se localiza a similares latitudes de los grandes desiertos del mundo; ahí radica la conveniencia de mencionar tan importante coordenada geográfica, que nos determina la presencia de "Vegetación Tropical" y "Subtropical". El empleo de estos términos puede dar lugar a dudas, ya que gran mayoría de las personas los relacionan a vegetación exuberante de prodigio vitalidad, de lugares con un calor húmedo y pesado acompañado de abundantes lluvias (1); la verdad es que, en los Trópicos todo es adverso, tanto en el clima como la vegetación. La gama de condiciones tropicales que se presentan motivan contrastes verdaderamente notables y más acentuados que en otros lugares (1). En efecto la vegetación de los Trópicos va de la impenetrable y húmeda selva ecuatorial, a las sabanas arboladas, a las sabanas exclusivamente herbáceas, a los bosques secos de follaje caduco, a las agrupaciones de arbustos espinosos y de plantas grasas y finalmente a las estepas desérticas. (1)

A continuación se expone la descripción de la vegetación de las Zonas Áridas de Zacatecas, en base al mapa correspondiente citado en la obra "Las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México", investigación llevada a cabo bajo la dirección del Dr. Enrique Beltrán (2); complementada la descripción en base al material tomado del área y citas bibliográficas:

VEGETACION NO ARIDA (INCLUYENDO CHAPARRAL, ENCINARES, PINARES, ETC.):

Este tipo de vegetación se localiza al oeste de Chalchihuites, Jiménez del Teúl, Fresnillo y Villanueva; Municipios de Valparaíso, Monte Escobedo, Susticacán y resto de la zona sur o de los Cañones de Tlaltenango y Juchipila. En esta zona existen aunque sumamente dispersos, pitayos (*Stenocereus*, spp.) llamados comúnmente Cactus Candelabro.

Particularmente, en los municipios de Villa Nueva y Jerez, se encuentran zonas muy marcadas de transición ecológica, reflejadas en la presencia de mezquites (*Prosopis juliflora*) y especies del género *Acacia*, tales como el Huizache arbustivo (*Acacia, farnesiana*) y el Huizachillo - - (*Acacia, tortuosa*). Es conveniente mencionar que este tipo de ecotonos se encuentran distribuidos geográficamente sin guardar una relación entre sí en casi todo el estado. En los bolsones localizados en los valles centrales se encuentran con mayor frecuencia, o bien en las cercanías de los arroyos.

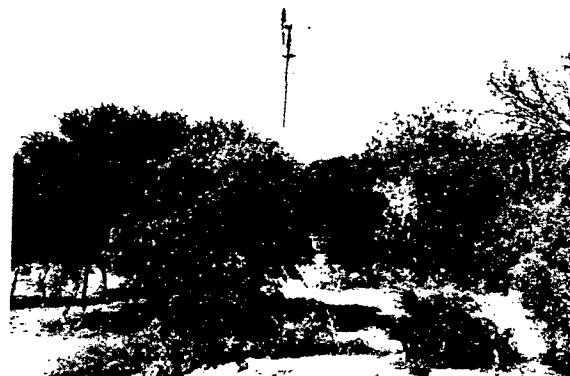
VEGETACION DE PASTIZALES PREDOMINANTES CLIMATICOS:

Este tipo de vegetación se localiza (formando una franja transversal) en los siguientes municipios del estado (2): Sombrerete, Genaro Codina, Miguel Auza, Juan Aldama, parte oeste de Francisco R. Murguía, Río Grande (excepto el norte-este y sur-este), gran parte de los municipios de Chalchihuites y Jiménez del Teúl; en Fresnillo hacia el Centro, en Jerez exceptuando las regiones del oeste; en el centro norte de Villanueva; exceptuando el nor-este de los municipios de Zacatecas y Cuauhtémoc al sur de Pinos y Villa Hidalgo; finalmente exceptuando la parte oeste, en los municipios: Loreto y Villa García; sobre esta zona descansa prác-

FLORA MICROFILA DISPERSA EN
EL ESTADO DE ZACATECAS.



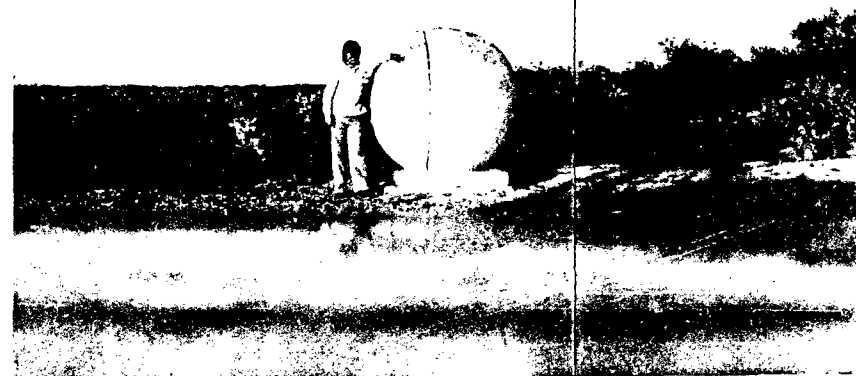
"HUIZACHE ARBUSTIVO" (ACACIA FARNESIANA)
EN LA ZONA DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA LOCA
LIZADA AL SUR DEL MUNICIPIO DE VILLANUE
VA.



ACACIA SPP Y PROSOPIS JULIFLORA.

"MEZQUITE"
(PROSOPIS JULIFLORA)
EN EL MUNICIPIO DE JUAN
ALDAMA. ES CONSIDERADO -
INDICADOR DE AGUA EN EL
SUBSUELO.

ATRÁS DEL SÍMBOLO DEL -
TRÓPICO DE CANCER (MPIO.
DE FRESNILLO) APARECE -
UNA ASOCIACIÓN VEGETATI
VA CON PREDOMINANCIA DE



ticamente la ganadería extensiva del estado, donde se utilizan los recursos naturales para el beneficio y subsistencia.

Las características propias de esta vegetación son determinadas por la influencia del clima. Efraim Hernández X. (23) citado por Enrique Beltrán (2) - La región de estos pastos queda definida y limitada por el área que registra una precipitación generalmente aleatoria y restringida en cantidad y distribución. En el estado ocupan extensiones amplias de las llanuras centrales y la región nor-este. En su conjunto forman una franja transversal. Con facilidad de agua para riego los suelos de estas regiones son productivos.

VEGETACION DE PASTIZALES CON PREDOMINANCIA FISIO-GEO-EDAFOLOGICA.

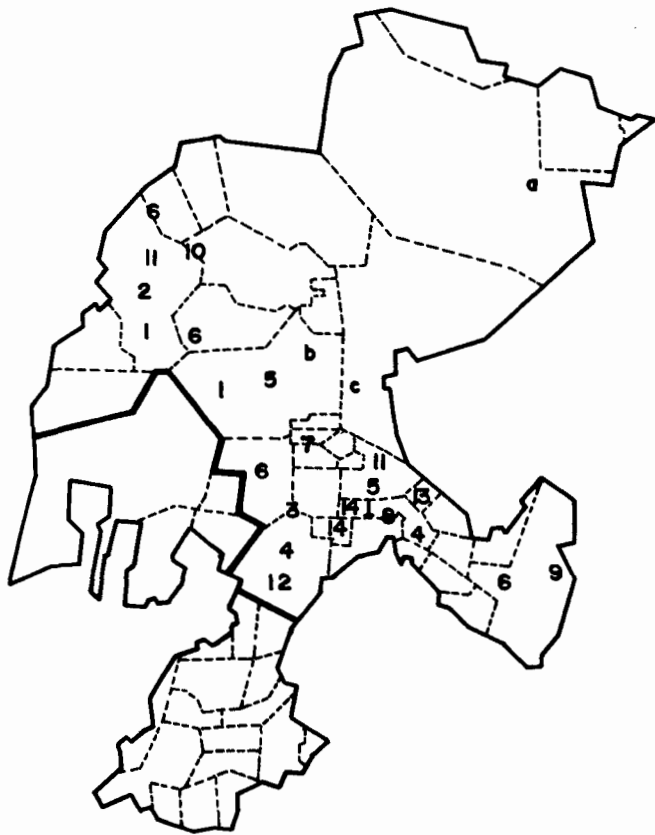
Las características propias de este tipo de vegetación están determinadas por la mayor o menor cantidad de sales en el suelo (23) citado por (2). Ver inciso a, b, c, del mapa "Vegetación del estado de Zacatecas". La distribución y frecuencia de los pastizales halófitos están relacionadas con la extensión y abundancia de lugares de raquílica precipitación y abundante evaporación, o bien con cuencas cerradas de escaso escurrimiento.

Estas condiciones prevalecen en algunas regiones del nor-este de Mazapil (colindando con Concepción del Oro); al nor-este del municipio de Fresnillo y al sur-oeste del municipio de Villa de Cos. (Colindando con los municipios de Fresnillo y Pánuco).

Los suelos que alojan a este tipo de vegetación son en su mayoría de origen aluvial de textura fina y con una zonación horizontal que re-

GRAMINEAS DOMINANTES

TOMADO DEL CATALOGO DE LAS ESPECIES DE GRAMINEAS DE EFRAIM HERNANDEZ X. CITADO POR (2). COMPLEMENTADO CON INFORMACION DE CAMPO DE LA S. A. R. H.



I.- PASTIZALES PREDOMINANTES CLIMATICOS

- 1.- *Bouteloua gracilis*
- 2.- *Muhlenbergia monticola*
- 3.- *Muhlenbergia repens*
- 4.- *Licurus phleoides*
- 5.- *Aristida adscencionis*
- 6.- *Aristida divaricata*
- 7.- *Leptochloa dubia*
- 8.- *Cloris virgata*
- 9.- *Eragrostis neo-mexicana*
- 10.- *Bouteloua curtipendula*
- 11.- *Bouteloua hirsuta*
- 12.- *Bouteloua radicata*
- 13.- *Bouteloua dactiloides*
- 14.- *Panicum obtusum*

II.- PASTIZALES PREDOMINANTES FISICO-GEO-EDAFOLOGICOS.

- a)- *Muhlenbergia arenicola*
- b)- *Paspalum alcalinum* — *Distichlis spicata*
- c)- Agrupaciones halofitas

S POROBOLUS, SPP., HILARIA, SPP., SPARTINA, SPP.

fleja el ritmo de las disposiciones de sales, algunas veces ellas dispersas o en forma de acreciones.

Es muy común la presencia de capas impermeables (formada de caliche consolidado) a poca profundidad de la superficie lo que ocasiona una fácil evaporación del agua existente por la intensiva radiación solar - que sobre ellos cae, y a la vez facilita una afloración de compuestos salinos. La dominancia de gramíneas halófitas parece guardar estrecha relación con el grado de salinidad de los suelos según se desprende de los valores de pH encontrados. Hernández X. citado por Beltrán (2) al referirse a los pastizales en este aspecto menciona que el pasto *Eragrostis obtusiflora* ha sido encontrado en suelos con pH de arriba de 10; pastizal de *Sporobolus airoides* en pH de 8.5 - 9; pastizal de *Hilaria mutica* en suelos salinos con un pH menor de 8.5.

Además de ser indicador climático físico-geo-edafológico, la presencia de algunas especies de gramíneas nos reflejan condiciones de sobrepastoreo, aplicaciones de malos métodos de explotación, cosa que ocurre por ejemplo con la presencia de *Eragrostis neomexicana* el cual llega a poblarse densamente cuando ha sido sobrepastoreado el pasto "navajita".- El pasto *Enneapogon desvaexiti* se hace presente en laderas de zonas áridas (de ahí su nombre vulgar "Zacate ladera") que han sido irracionalmente taladas o en laderas donde, se han introducido cultivos sin practicar ningún método de explotación.

Antes de concluir esta breve descripción de las gramíneas es conveniente notificar que bajo las condiciones anteriormente mencionadas es muy frecuente encontrar asociaciones vegetativas ordenadas de igual forma, es decir siguiendo el mismo patrón de distribución tales como: pasti

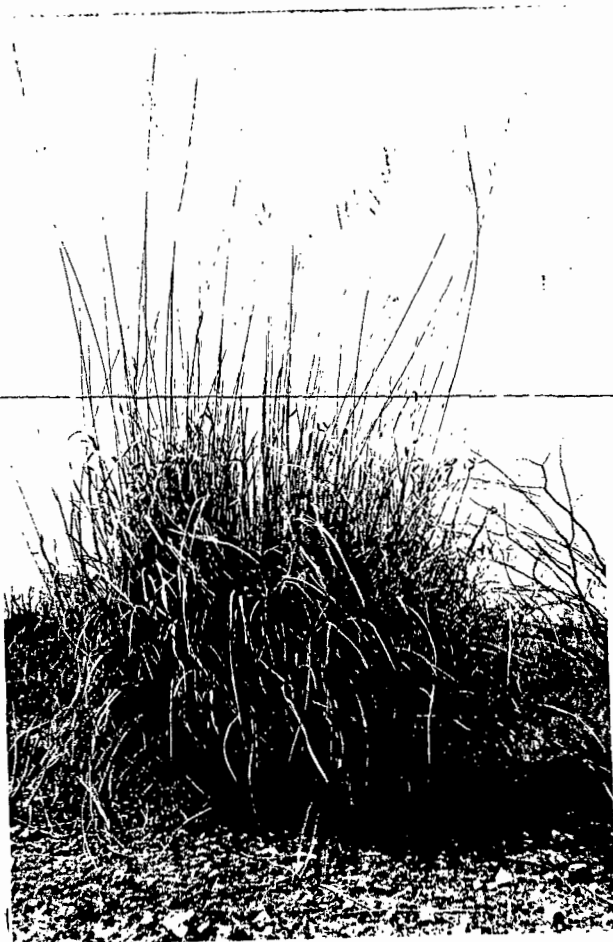


YUCA CARNEROSANA Y
OPUNTIA SPP.



ASOCIACIONES VEGETATIVAS
EN LA ZONA DE LOS PASTI-
ZALES CLIMATICOS.
FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN -
EL TRAMO FRESNILLO_SOM -
BRERETE.

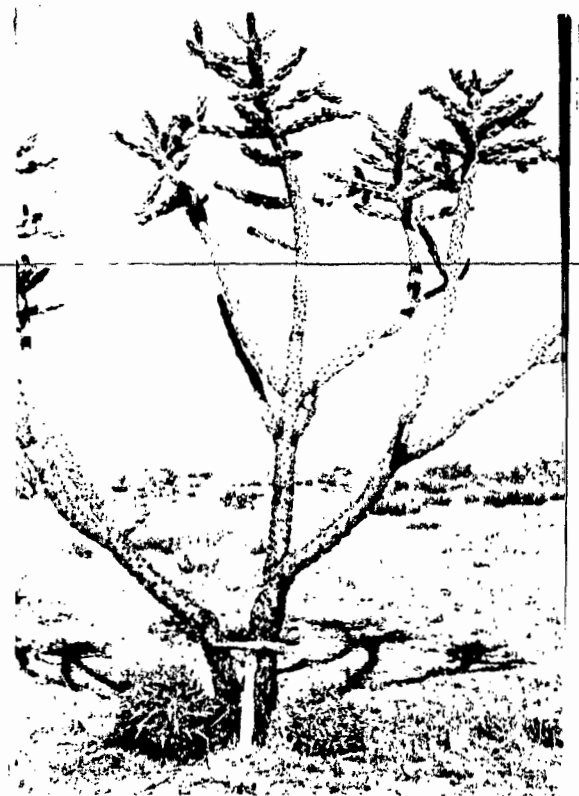
OPUNTIA LEUCOTRICA CON-
PROSOPIS JULIFLORA Y -
ACACIA TORTUOSA.



MUHLENBERGIA MONTÍCOLA, BUCKL.

S O M B R E R E T E

OPUNTIA IMBRICATA



zal con Opuntia, con Acacia, con Opuntia - Acacia principalmente, Opuntia - Yuca, spp. (ver fotografías)

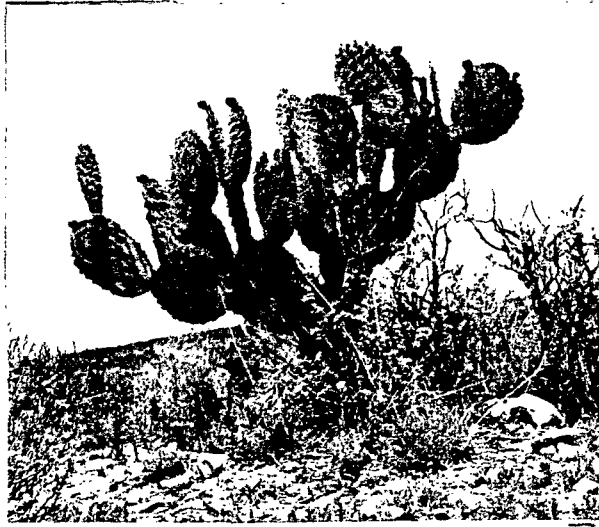
VEGETACION CON DOMINANCIA DE NOPALERAS.

Este tipo de vegetación se le llama también con el nombre de "matorral de nopal" (Hernández, X.) citado por (2). Son asociaciones de diversas especies de Opuntia, alcanzan su mejor desarrollo en suelos de climas secos templados (con una precipitación media aproximada de 400 mm).- Las nopaleras cubren una enorme extensión de los suelos zacatecanos; conservando cierto paralelismo con la franja de los pastizales climáticos, - en parte se desarrollan en suelos cuya roca madre es andesita, y en parte invaden suelos profundos rojizos, arenosos-arcillosos, de topografía suavemente ondulada o cerril en algunas partes. Es común ver este tipo de vegetación cubriendo grandes planicies o poblando las llamadas "bajadas" en la zona semi-árida.

Los géneros Yuca, Acacia, Prosopis y Gramíneas, se mezclan en proporción variable en este tipo de matorral. De acuerdo al mapa de vegetación de las zonas áridas del estado de Zacatecas, citado por Beltrán (2) y tomando en cuenta los recorridos a través del área del estudio, las nopaleras se encuentran en los siguientes municipios: norte de Pinos, centro y norte de Villa Hidalgo; oeste de Villa García y Loreto; cubriendo grandes extensiones en Noria de Angeles, Luis Moya, Cuauhtémoc (únicamente el nor-oeste), Villa González Ortega, Ojocaliente, al sur de Pánfilo Natera; excepto el norte de Guadalupe, nor-oeste de Zacatecas, Veta grande, Morelos, Pánuco, Víctor Rosales, Enrique Estrada; nor-oeste de Fresnillo, en Villa de Cos hacia los límites con el municipio anteriormente-

ALGUNAS DE LAS ESPECIES VISTAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, PERTENECIENTES AL GÉNERO OPUNTIA DE LA FAMILIA DE LAS CACTACEAS:

CLASIFICACION POR CONFRONTACION



LA VEGETACIÓN JUNTO CON EL CLIMA Y LOS SUELOS ES UNO DE LOS INDICES "ECOLOGICOS" MÁS USADO PARA CARACTERIZAR LAS ZONAS ÁRIDAS.

O. CANTABRIGIENSIS ("CUIJO")

O. MICRODASYS ("CEGADOR")



EN FECHO, VIENDO LOS VEGETALES DE UNA DETERMINADA REGIÓN, SE PUEDE DEDUCIR SU HABITAT.



O. TUNA

O. RASTRERA ("RASTRERO")



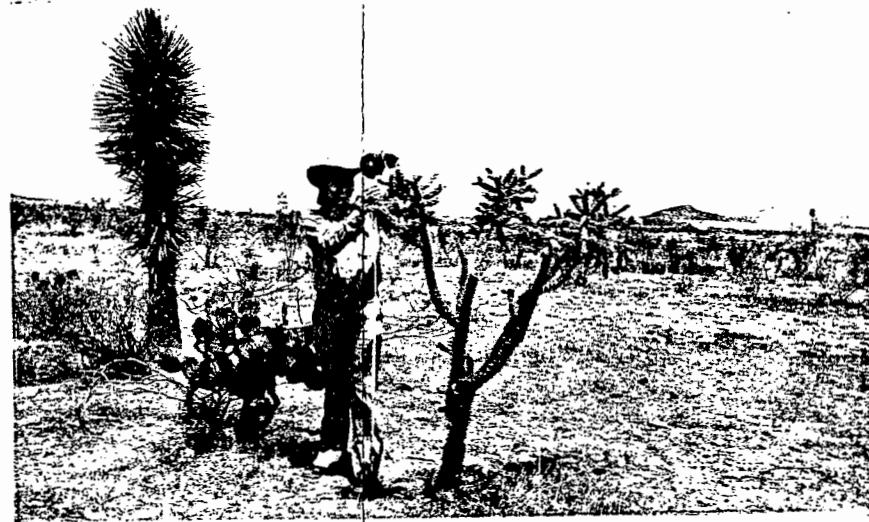
mencionado y Felipe Pescador; Felipe Pescador, excepto el nor-oeste de Río Grande. En Francisco R. Murguía, encontramos nopaleras formando una franja que va de norte a sur, pasando por el centro. En San Alto, la tenemos en el nor-este y hacia el sur-este. Estas cactáceas pertenecientes al subgénero Platyopuntia, son características en la Altiplanicie Mexicana, principalmente en lugares semi-áridos; en el estado de Zacatecas, la gran mayoría son arbustivos, excepto el *O. rastrera*, *O. Microdasys*, entre otros. Estos elementos son de primera importancia para la subsistencia animal y humana en los grandes periodos de sequía que constantemente se presentan en dichas regiones. Dada su importancia socio-económica -- aún no se han hecho estudios profundos tendientes al mejor conocimiento de estas cactáceas y a su protección contra la sobre explotación que soportan.

Dentro del género *Opuntia*, cada especie ocupa un lugar con características ecológicas diferentes, adaptando su forma de vida a dichas condiciones. Así tenemos por ejemplo, el "HABITAT" en el cual hospeda el *Opuntia imbricata* es más restringido que el MEDIO FISICO en que vive el *O. streptacanta*, por lo tanto el primero adopta una forma tal (tallo cilíndrico con una mayor cantidad de espinas) que le permite protegerse de la adversidad; son mucho más desfavorables las condiciones ecológicas del *O. tunicata*, de ahí a que adopte una forma de vida no arbustiva; casi carente de tejidos vivos y totalmente cubierta de espinas sumamente endurecidas. De lo anterior se puede deducir que el conocimiento del comportamiento de los vegetales da los elementos de juicio suficientes para tener una idea certera de las condiciones ecológicas que prevalecen a su alrededor.

O. STREPTACANTA
("CARDÓN")



O. LEOCOTRICA
("DURAZNILLO")



EL NICHU ECOLÓGICO MÁS ESTÉRIL Y ÁRIDO FUÉ DETECTADO EN LA REGIÓN DE ESTACIÓN CAMACHO, MUNICIPIO DE MAZAPÍL (LOCALIZADO AL NOR-OESTE DE LA ENTIDAD. EN LA FOTOGRAFIA INFERIOR SE ADVIERTE UN HABITAT COMPLETAMENTE INHÓSPITO, EN CUYO MEDIO AMBIENTE NO APARECE LA GOBERNADORA, A PESAR DE SU GRAN CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN.

LOS SUELOS DE ESTOS LUGARES SE CARACTERIZAN POR SUS AFLORAMIENTOS DE COMPUESTOS DE CALCIO.

ESTA MICRO-REGIÓN NO OFRECE NI LA MÁXIMA GARANTÍA DE SOBREVIVENCIA PARA EL HOMBRE.



Las especies más comunes del género *Opuntia* son entre otras las siguientes:

0. streptacanta	"cardón"
0. leucotrícha	"duraznillo"
0. imbricata	"cardenche"
0. cantabrigiensis	"cuijo"
0. microdasys	"cegador"
0. robusta	"tapón"
0. tunicata	"punta del diablo"
0. rastrera	"rastrero"
0. spp.	

Hasta ahora hemos visto que la distribución geográfica de la vegetación dominante no árida, pastizales climáticos y nopaleras guardan cierto paralelismo entre sí, reflejando gran simetría con la climatología y edafología. Hasta aquí podemos considerar que existen lugares compactos de gran extensión con dominancia de alguna agrupación determinada; el aspecto general de la vegetación, del resto del área de estudio (zona norte del estado) experimenta una distribución sumamente dispersa, que constantemente repite su frecuencia, como causa de sus también cambiantes condiciones ecológicas. Es demasiado sorprendente y difícil de entender los grandes contrastes que ofrece el paisaje al observador en estas regiones áridas del estado de Zacatecas. Como tales existen impresionantes bosques de "palma china" (*yuca decipiens*), con ramificaciones de grandes dimensiones que reflejan fielmente el paso del tiempo; o bien lo constituyen ejemplares de "palma samandoca" (*Yuca carnerosana*), que dan la impresión de ser gallardos soldados, guardianes de las desoladas zonas áridas. Muchas

veces ver los dominios exclusivos de "gobernadora" (*Larrea tridentata*) - causa una soberbia impresión, y más aún cuando nos encontramos frente al extravagante "ocotillo" llamado también "corona de Cristo" (*Fouquieria splendens*) con alturas que rebasan los tres metros, teniendo al pie un insólito y raro *Echinocactus visnaga*; hasta las pequeñas dunas de arena en estos lugares parecen conjugarse artificialmente con el paisaje. La colonización vegetativa de estos lugares, no obstante el concepto que nos reflejan los términos "árido" y "semi-árido) es densa y variada, en el Estado cuyo estudio nos ocupa, con una relevante importancia económica en la región.

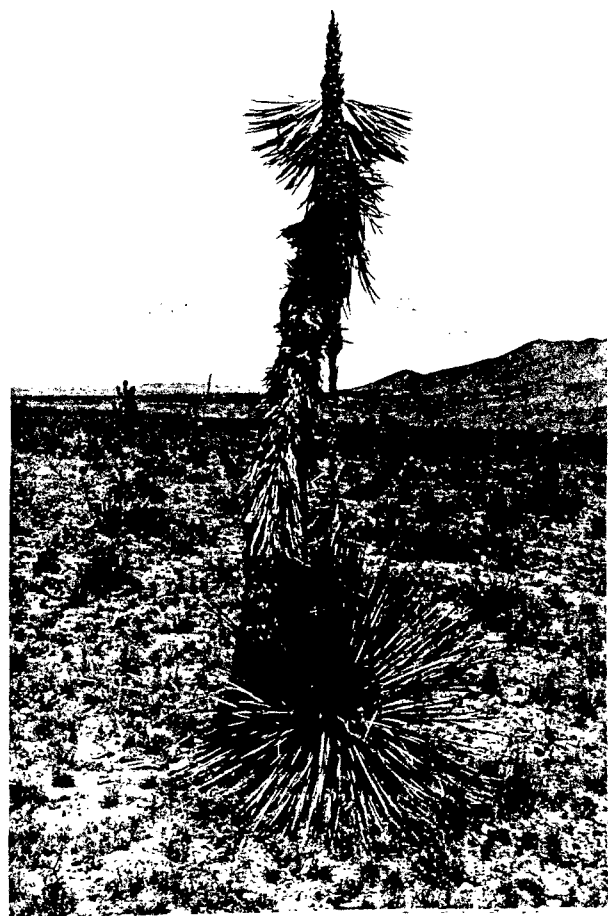
Pues bien, siguiendo nuestra fuente de información vemos que además se encuentran las siguientes agrupaciones vegetativas:

VEGETACION DE MATORRAL ESPINOSO INERME.

Ocupa la mayor parte de la zona norte del Estado. Alterna con otras agrupaciones en los municipios de: Villa de Cos, Mazapil, Melchor Ocampo, y al este de Francisco R. Murguía. Efraim Hernández X. citado por Enrique Beltrán (2) menciona a las agrupaciones uniformes de "gobernadora" como matorral típico inerme, que pura o mezclada alcanza enorme difusión en la región comprendida por los municipios anteriormente mencionados, registrando alturas hasta de dos metros y una muy alta densidad en la mayoría de las localidades donde se encuentra; primordialmente al norte de los municipios siguientes: Mazapil, Merchor Ocampo y Concepción del Oro. *Larrea* crece no solamente en matorral puro sino también asociada con otras agrupaciones, formando parte importante de las mismas como sucede con el

VEGETACION TIPICA DE ZONAS ARIDAS EN EL ESTADO DE
Z A C A T E C A S

CLASIFICADA POR-
CONFRONTACIÓN, EN EL --
INSTITUTO DE BOTÁNICA
DE LA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
TOMANDO COMO GUÍA
EL TEXTO TITULADO:
E X O T I C A
(4.1)



SOTOL (DASYLIRION
CEDROSANUM)-FAM. D'
LAS LILIÁCEAS- A-
SOCIADO CON UNA -
PALMA CARNEROSANA
IRRACIONALMENTE -
EXPLOTADA. FOTO -
GRAFÍA TOMADA AL
NORTE DE VILLA DE
COS.



MATORRAL INERME PERENNIFOLIO DE GOBERNADORA (LARREA TRI-
DENTATA). AGRUPACIÓN MUY DIFUNDIRA EN LAS ZONAS ÁRIDAS-
DEL NORTE DE MÉXICO. ESTA FOTOGRAFÍA CORRESPONDE ALNE -
DEL MUNICIPIO DE MAZAPÍL.



MAGUEY (AGA-
VE TRANZOSI-
NII) POR --
CONFRONTA -
CIÓN. AMPLIA
MENTE DIVER-
SIFICADO EN
LA REGIÓN D'
PINOS AL NE-
DEL ESTADO.

mezquital, bosque de Yuca, etc. Pocas veces se asocia con halófitos y pastizales. Se adapta muy bien a las condiciones adversas. Ahreve - 1951 -- citado por Hernández X. (23) la considera como la planta que ofrece mayor adaptabilidad que cualquier otro del desierto; ya que crece no solamente en las condiciones anteriormente señaladas sino también en laderas ya -- sean francas o rocosas, ya sea en suelos calizos o de origen igneo; lo -- mismo puede vivir sobre suelos planos con graba o de aluvión, etc.

En base a las categorías ecológicas de vegetación existentes en México, según Faustino Miranda y Efraim Hernández X., citado por el Dr. Enrique Estrada Faudón (14) las agrupaciones de *Acacia farnesiana*, *Fouquieria splendens* y de *Koeberlinia spinosa* caen dentro del grupo de matorral espinoso, con espinas laterales. Debido a su gran complejidad y enorme -- variación en los elementos que se asocian a esta flora micrófila, es imposible dar una idea clara de su variable constitución; ni es fácil tampoco distinguir asociaciones definidas en ese multiforme conjunto. La altura y densidad son también extraordinariamente variables. Hospedan en -- lugares bien drenados que reciben cierta cantidad de agua aunque sea en periodos relativamente cortos, o bien habitan lugares cercanos a los -- arroyos.

BOSQUE DE YUCA. (*Yuca filifera* y *decipiens*).

Estas dos especies del género *Yuca* son arborescentes sus ramas en -- ocasiones alcanzan grandes dimensiones; tienen frutos comestibles llamados "dátiles". Estas plantas son llamadas comúnmente "Palma china". La -- *filifera* difiere de la *decipiens* principalmente por la inflorescencia; -- ya que es péndula en la primera y erecta en la segunda. Las poblaciones-



CONCEPCIÓN DEL ORO



BOSQUE
DE
YUCA SPP.
EDO.
ZACATECAS

OJOCALIENTE

PALMA CHINA FOTOGRAFIADA EN EL MUNICIPIO DE PÁNFILO NATERA



extensas y compactas de estos vegetales se localizan hacia el nor-este - de Mazapil y Concepción del Oro; cubriendo casi totalmente el municipio de Salvador; agrupaciones de menor escala se encuentran dispersas en toda el área de estudio; mezclándose unas veces con los matorrales espinosos o inermes (centro, sur-oeste de Mazapil. Este de Melchor Ocampo) --- otras con los matorrales crasicaules (sur de Fresnillo y norte de Pánfilo Natera). Actualmente en el municipio de Ojocaliente tanto las nopales como las palmas está siendo desmontadas para incorporar las tierras al cultivo; exponiendo gravemente los terrenos al fenómeno de la erosión.

Estas especies prefieren lugares aluviales para vivir. La gente de la región consume los dátiles crudos o fritos; la industria obtiene de ellos materia prima para empleo en la medicina. De los "penachos" se extrae fibra para uso textil, o suelen emplearse como forraje para el ganado menor. Aunque su difusión no sea grande en diversas ocasiones, pueden hacerse dominantes en los lugares donde se mezclan con los matorrales ya descritos. Las grandes alturas de sus ramas y el gran grosor de sus tallos nos muestran la antigüedad de los vegetales que nos ocupa. Están emparentados con la dracaena africana (1) de silueta semejante, pertenecientes ambas a la familia de las liliáceas. Se les reconoce también en la región con el nombre de "izotales".

AGRUPACION DE PALMA SAMANDOCA (Samuela carnerosana).

Se le conoce con el nombre de "palma ixtlera" por proporcionar la fibra de mayor calidad dentro de su género. También se denomina "palma toca"; fue clasificada inicialmente por Trelease -1902- citado por Berta

Noemí Pinto (29) con muestras de Paso del Carneros, Coahuila - México, - asignándole el nombre de *Samuela carnerosana*; posteriormente Mckelvey citado por la misma persona anterior (29) al efectuar estudios de este género en el sur-oeste de los Estados Unidos modificó la nomenclatura de *Trelease*, quedando actualmente como *Yuca carnerosana*. Se le encuentra difundida cubriendo extensiones considerables en cerros, lomeríos y aún en las grandes "bajadas" de estratos calizos de la zona norte del estado de Zacatecas. Encontrándose las regiones más altamente pobladas al oeste y nor-este de "Concha" del Oro y Mazapil, respectivamente. Se localiza también hacia el norte y sur del primer municipio mencionado. Esta especie no ramificada, está constituida al exterior y a groso modo, por un "pennacho" poco amplio que el diámetro de su tronco; su altura oscila de dos a cuatro y medio metros. Por lo anterior se entiende que no produce mucha interferencia de luz hacia la parte baja de la agrupación; en consecuencia junto con la *Samuela* pueden vivir plantas que resistan la constante radiación solar, sin que por ello pierda sus características en dominancia, densidad, altura, etc. Las más frecuentes asociadas con esta palma es la agrupación *crasirhosulifolios*, principalmente "lechuguilla" (*Agave lechuguilla*) y "sotol" (*Dasyliirion cedrosanum*) en los Municipios de Melchor Ocampo hacia el sur y en Mazapil al sur-oeste. Pueden asociarse con otros tipos de plantas tales como de matorral inerme de *Larrea*, - con frecuencia mezclando a su vez de matorral inerme de *Larrea*, con frecuencia mezclando a su vez de matorral espinoso de hojas pequeñas. En Concepción del Oro la *Samuela* vive en lugares que alcanzan los dos mil trescientos metros de altura sobre el nivel del mar; es frecuente verla asociada con la *Fouquieria splendens*, con los *Echinocactus* spp., y en ocasiones con otras plantas xerófitas de zonas que experimentan un grado de

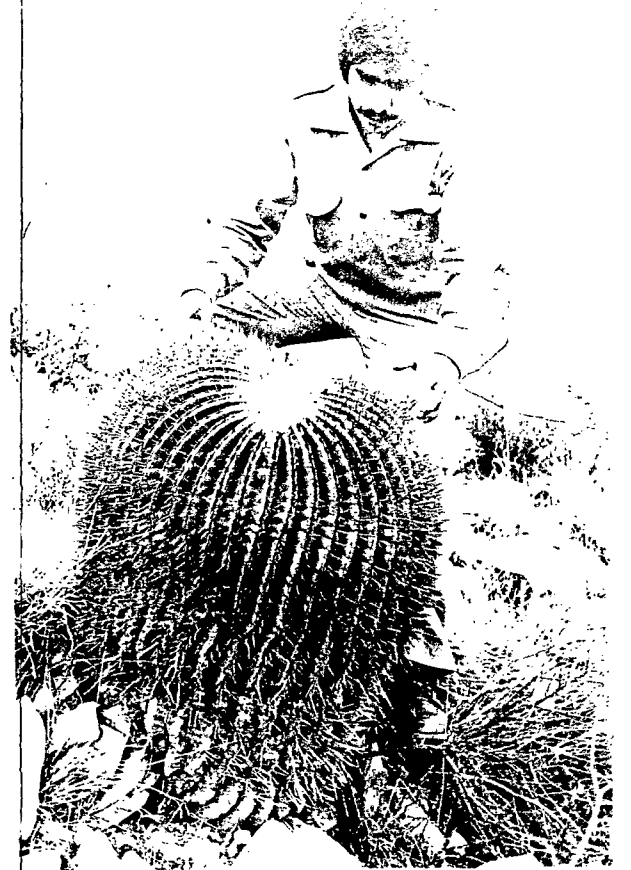


ECHINOCACTUS VISNAGA
CON FOUQUIERIA SPLEN
DENS Y YUCA CARNERO-
SANA AL FONDO (CF)



OPUNTIA TUNI
CATA, Y YUCA
CARNEROSANA-
(SOBRE EXPLO
TADA) AL FON
DO. (CF)

ECHINOCACTUS
VISNAGA, EN-
SUELOS CÁL -
CICOS.



ASOCIACIONES DE VEGETALES EN EL NORTE DEL ESTADO DE --
ZACATECAS. ESTAS FOTOGRAFÍAS FUERON TOMADAS HACIA EL --
SUR DE LA POBLACIÓN LLAMADA EL CALABAZAL, MUNICIPIO DE
MAZAPIL.

aridez muy avanzado. Tomando en cuenta la morfología que adoptan las Yucas estudiadas para vivir en su "HABITAT", podemos deducir que las condi ciones ecológicas en que vive la Samuela carnerosana son mucho más preca rias que las condiciones del medio ambiente que albergan las Yucas dec ipiens y filifera; basando lo anterior en que aquella evapora y transpira una cantidad menor de agua por exponer menos superficie a la radiación solar, lo que favorece su desarrollo en lugares más secos y más áridos.

AGRUPACIONES DE PLANTAS ROSETOFILAS (*Agave* spp., *Hetchia glome* rata, *Dasytirion cedrosanum*).

Son asociaciones de crasirrosulifolios (plantas crasas, en forma de roseta). Se instalan en suelos pedregosos o francamente rocosos (Centro del Municipio de Rfo Grande y otras regiones abruptas del norte de la En tidad). En la mayoría de los casos se establecen sobre lechos calizos co mo sucede al norte de Concepción del Oro y Pinos; sur-este de Mazapil y nor-este de Villa de Cos. La planta más común dominante de esta agrupa ción es la "lechuguilla" frecuentemente asociada con "gobernadora" y -- plantas xerófitas como la "hojasen" llamado también únicamente "hojase"- (*Flouencia cernua*) de aplicación en la medicina rural herbaria; sin haberse estudiado a la fecha su uso potencial. Otros elementos de este tipo de vegetación lo constituyen: *Avage falcata*, *Agave franzosinii*, "guapilla" (*Hetchia glomerata*). "sotol" (*Dasytirion cedrosanum*), entre otras que se mezclan sin asumir dominancia alguna. Las especies de esta catego rfa incluyen plantas de un mayor valor socio-económico para la región; - sin haberse diseñado un método adecuado de explotación y sin realizar a la fecha estudios que vayan canalizados a su propagación, mucho menos los

hay que se enfoquen a su mejoramiento genético. Cosas que se necesitan - con urgencia para salir en auxilio y rescate de las hostiles zonas áridas del Estado.

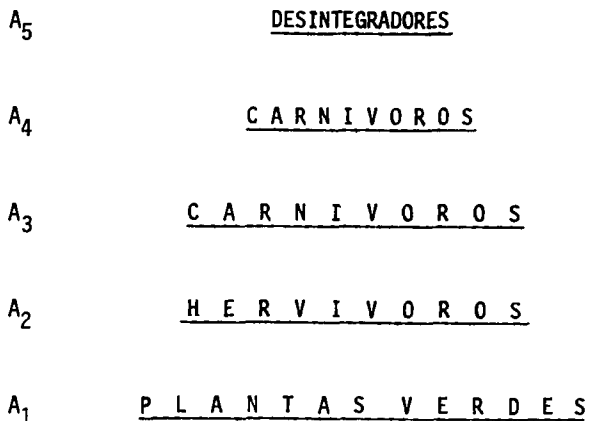
1.6. FAUNA SILVESTRE.

Serfa engañoso e ilusorio si pretendiera bosquejar las característi cas de la fauna silvestre que hospeda en el territorio árido y semi-árido del Estado, dada la riqueza y variedad en población animal que posee; para ello se requiere un trabajo intensivo, continuo, profundo proseguido durante años. A una persona transitoria en estos lugares, le parece-- ría un sitio deshabitado carente de fauna silvestre, pero bastaría en -- adentrarse un poco y examinar minuciosamente el lugar para notar un buen número de animales típicos que poseen un sello peculiar que llaman la -- atención incluso al observador más profano; no hace falta ser perito en la materia para llegar a establecer la conclusión de que la fauna de las zonas que sufren algún grado de aridez, no es la misma que habita por -- ejemplo en la selva higrófila o bien en la gran selva umbrófila ecuato-- rial.

Es pues fácil comprender que cada tipo de formación vegetal tiene - su fauna caracterfstica muy propia. Aubert de la Rue (1) en su libro titulado "Flora y Fauna de los Trópicos" menciona que los trópicos consti tuyen para el reino animal un medio ideal para su proliferación, en el - que se ha dado rienda suelta a todas las fantasías de la evolución. No - olvidemos que el Trópico de Cáncer nos atraviesa por el área de estudio. Al igual que las plantas, los animales tienen que adaptarse al medio en- que viven para poder subsistir. También ellos optan en repetidas ocasio-

nes, por formas raras que se conjugan frecuentemente con el paisaje de su alrededor (mimetismo) quizá para no ser presa de otros animales o quizá para poder atraparla.

Es muy importante recalcar que para que puedan subsistir tanto la flora como la fauna (incluyendo al hombre) deben, junto con los factores físicos que los controla, LOGRAR UN EQUILIBRIO ECOLOGICO de sus niveles tróficos, es decir deben formar un ECOSISTEMA; deben funcionar como partes de un todo constituyendo una UNIDAD ECOLOGICA. Eltón, citado por el Dr. Enrique Estrada Faudón (14) en sus apuntes para la cátedra que él mismo imparte en la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara - México presenta los cinco niveles tróficos que integran un ecosistema, que no son más que una cadena alimenticia, en forma de pirámide:



Los cuales se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. NIVEL PRODUCTOR | (A ₁) |
| 2. NIVEL CONSUMIDOR | (A ₂ , A ₃ , A ₄) |
| 3. NIVEL RECUPERADOR | (A ₅) |

En el área de estudio, lograr y conservar el equilibrio ecológico - resulta muy delicado y difícil ya que el mismo hombre constantemente lo altera y lo rompe; en ocasiones talando la plataforma verde generadora - de energía (ya sea instrumentalmente o favoreciendo la proliferación de consumidores) otras veces destruyendo con su propia mano el nivel recuperador.

A continuación se mencionan los elementos faunísticos más típicos - de la región: a). Habiendo consultado previamente las ex-Delegaciones Es-tatales de la Forestal y de la Fauna y Sanidad Vegetal, dependencias de la S.A.R.H. en Zacatecas. b). En base a pláticas sostenidas con los aldeanos. c). Observaciones directas:

M A M I F E R O S

Coyote	Carnis latrans.
Zorro salvaje	Vulpes macrotis zinsersi.
Perro de las praderas	Cynemys mexicanus.
Lobo	Canis lupus.
Tlalcoyote	Taxidea taxus.
Gato montés	Lynx rufus.

Puma	<i>Felis concolor.</i>
Jabalí	<i>Dicotyle angulatus.</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus.</i>
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus.</i>
Borrego salvaje	<i>Ovis canadensis mexicana.</i>
Berrendo	<i>Antilocarpa americana mexicana.</i>
Liebre	<i>Lepus guillardi.</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus.</i>
Ardilla arbícola de Durango	<i>Sciurus aberti durangui.</i>
Ardilla arbícola de Chihuahua	<i>Sciurus apache apache.</i>
Ardilla terrícola	<i>Citellus madrensis.</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis.</i>
Mapache	<i>Procyon lotor.</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata.</i>
Lorrillo espalda blanca	<i>Canepatus mesoleucus.</i>
Rata Kanguro rabo estandarte	<i>Dypodomis spectabilis.</i>
Rata conejo	<i>Neotoma mexicana.</i>
Rata kanguro de Nelson	<i>Dypodomis nelsoni.</i>
Rata parda	<i>Rattus novergicus.</i>
Rata negra	<i>Rattus rattus.</i>
Rata comestible	<i>Neotoma albigula.</i>
Tuza	<i>Tomomys sp.</i>
Rata panza blanca	<i>Peromyscus sp.</i>

A V E S C O M U N E S

Carpintero alirrojo de collar. *Colaptes cafer collaris.*

Alondra chihuahuense	<i>Eremphila alpestris</i> <i>aphrastus</i> .
Sito	<i>Chondestes grammacus</i> <i>atrigrutus</i> .
Gorrión de Chihuahua	<i>Amphispiza bilineata</i> <i>confines</i> .
Cuitlacoche grisáceo	<i>Toxostoma dorsale</i> <i>dumosum</i> .
Aguila	<i>Aguila</i> <i>sp.</i>
Gavilán	<i>Accipiter</i> <i>sp.</i>
Halcón	<i>Falco</i> <i>communis</i> .
Buitre	<i>Vultur</i> <i>sp.</i>
Cuervo	<i>Corvus</i> <i>corax</i> .
Zopilote	<i>Cathartes</i> <i>aura</i> <i>aura</i> .

A V E S M I G R A T O R I A S

Pato triguero de Nuevo México	<i>Anas diazi</i> <i>novi mexicana</i> .
Mergo americano	<i>Mergus</i> <i>merganser americanus</i> .
Ganso canadiense	<i>Anser</i> <i>clinereus canadiensis</i> .

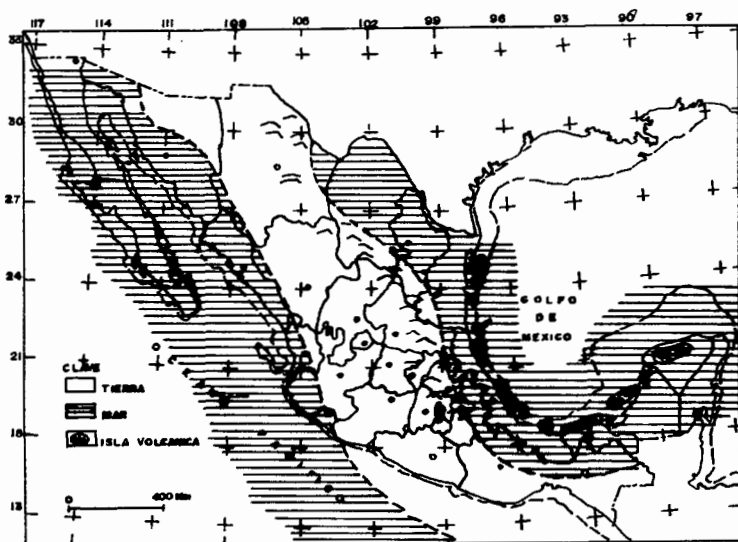
NOTA: Se refugian en presas, lagunas y arroyos del Estado; evadiendo las bajas temperaturas de invierno. Cuando las condiciones climatológicas no son favorables en la Altiplanicie Mexicana prosiguen hacia el sur hasta encontrar condiciones propicias.

O T R O S

Serpiente de cascabel	<i>Crotalus</i> <i>horridus</i> .
Lagartija	<i>Lacerta</i> <i>muralis</i> .
Iguana	<i>Iguana</i> <i>sp.</i>
Arácnidos	<i>Spp.</i>



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

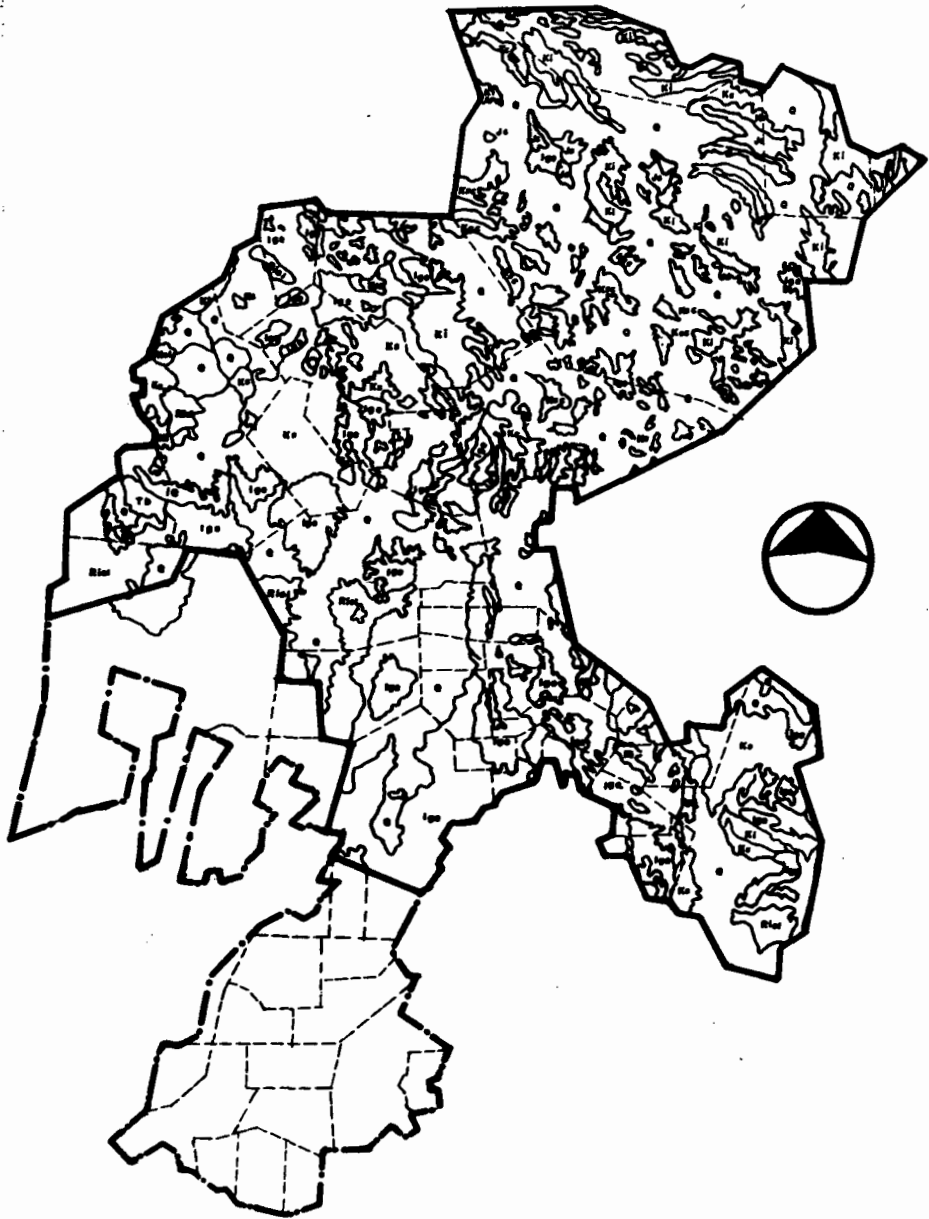


MAPA PALEOGRAFICO DE MEXICO QUE MUESTRA LA DISTRI-
BUCION DE LA TIERRA Y DEL MAR A FINES DEL PRECAMBRICO Y
PRINCIPIOS DEL PALEOZOICO.

1.7. GEOLOGIA.

ASPECTOS GENERALES.

Los rasgos geológicos del Estado están caracterizados por las tres provincias fisiográficas a que pertenecen, tomando particularidades en cada una de ellas, en los lugares que les corresponde. Es sabido que dichas provincias tuvieron lugar en épocas geológicas muy diferentes y dis- tantes entre sí. Zoltán de Cserna (40) en su descripción de "La evolución geológica del panorama fisiográfico actual de México" da a conocer en orden cronológico los acontecimientos ocurridos en nuestro país a través del tiempo, de donde inferimos la información general para el Estado -- que nos ocupa; en uno de sus mapas paleográficos de México que muestra la distribución de la tierra y del mar a fines del Precámbrico y principios del Paleozóico aparece el territorio que actualmente ocupa el Estado de Zacatecas, formando parte del macizo continental de esa era geológica, constituido principalmente por rocas metamórficas, en su mayoría ígneas y sedimentarias en menor escala; ambas sometidas a la acción intensiva y variable de la temperatura, presión y humedad. Las rocas más antiguas en el territorio nacional (pertenecientes al Cámbrico) afloran en la actualidad en Caborca, Son. -Arellano, 1956- citado por Zoltán (40) y en la parte occidental del estado de Oaxaca - Ordoñez, 1904 - citado por Cserna (40). El vulcanismo, metamorfismo, deformaciones erosivas, -- desplazamientos en bloques de la corteza terrestre y otros procesos geológicos hacen perder los vestigios de una era. López Ramos -1965- citado por Martínez Garza (25) no menciona afloramientos actuales de suelos pre cámbricos o Cámbricos en el estado de Zacatecas. Los más antiguos (per-



CITADO POR:
MARTINEZ GARZA (25)

L E Y E N D A

ROCAS SEDIMENTARIAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO Q Aluviones TERCIARIO Tc/Csc Terciario Continental Tc/Csc Cenozoico Superior Continental
	MESOZOICO CRETACICO SUPERIOR Ksc Fm. Caracol areniscos y lutitas gris osc. o verde osc. Ks Fm. Aniduro Turanina calizos color claro y gris osc. laminado. <u>Fm. Cuesta</u> del Cura Albiano - Cenomaniano <u>Fm. La Peña</u> Aptiano <u>Fm. Cupido</u> Barremiano Hauteriviano. INFERIOR Ki Fm. Tarraises Valanginiano Berriasiano <u>Fm. Fresnilla</u> Valanginiano Hauteriviano Nombre Informal (H. Rodriguez y A. de lo Garza 1970) <u>Fm. La Caja</u> La Casita Kimmeridgiano Titaniano <u>Fm. Olvido</u> Kimm-Oxford <u>Fm. Zulaaga</u> Oxfordiano caliza JURASICO SUPERIOR Js MEDIO Jdcr <u>La Joya</u> Jur. med. sup. INFERIOR R-J Ausente R-Z <u>Fm. Nozos</u> Triasico Jurasico Rst. <u>Fm. Zacatecas</u> (nombre informal) triasico superior carnico norico <u>Fm. Taroy</u> Triasico Superior PALEOZOICO TRIASICO SUPERIOR Pzs. <u>Fm. Panuca</u> Paleozoico superior
	ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS Tb Tabas y Aglomeradas TERCIARIO Ige Csy Derrames Rialitos, Tabas, Basaltos Ocosionales y Andesito.
	INTRUSIVAS CENOZOICO cl lai Rocas Acidas Granodioritas Ferromagnesianas Rocas Verdes Diabasas Dioritas y Parfidos Andesiticas ROCAS METAMORFICAS TRIASICO MED R mr <u>Fm. Rodea</u> Esquistos clariticas PALEOZOICO Pz Met Paleozoico Superior Metamorfo.

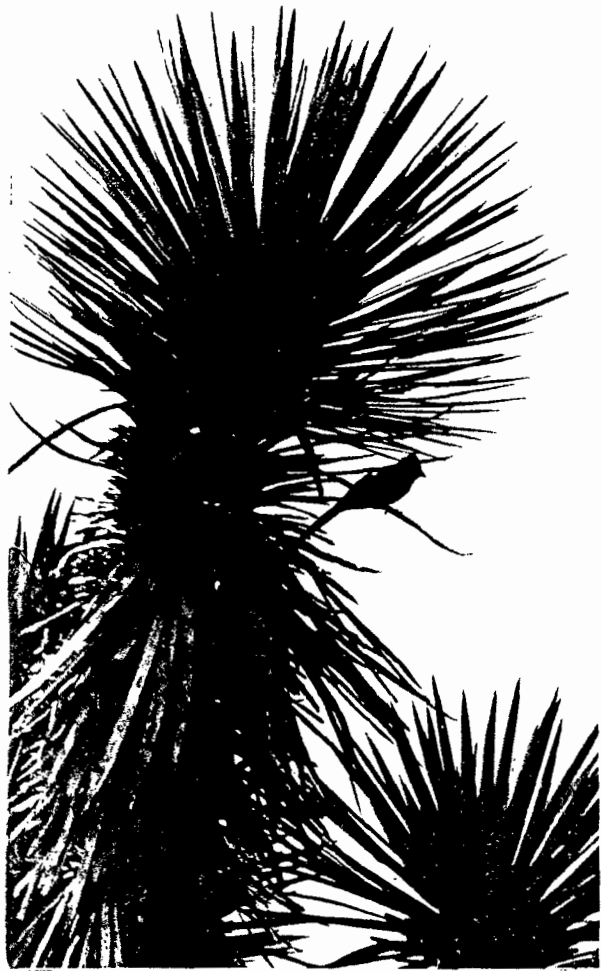
CITADO POR:
MARTINEZ GARZA (25)

recientes al Paleozóico) los identifica como FORMACION PANUCO en: a). Las inmediaciones de las comunidades del municipio de Mazapil de Apizaloya y Coapas, muy cerca de los límites del municipio de Merchor Ocampo (noroeste del estado). b). En el municipio de Pánuco (de donde toma su nombre) hacia los límites con Vetagrande. c). Limitando con el municipio de Cuauhtémoc en la región de Estación Palmira (municipio de Ojocaliente). Y finalmente. d). En el oeste del municipio de Zacatecas.

Al referirse Zoltán de Cserna (40) al Paleozoico menciona que las rocas Precámbricas y Cámbricas fueron cubiertas por mares de extensión considerable, en cuyos fondos comenzó una sedimentación que permitió la incorporación de abundantes organismos, muchos de los cuales se conservan hoy en día en forma de fósiles. A principios de la era Paleozóica los mares cubrieron los actuales estados de Sonora, parte de Chihuahua, Sinaloa, Jalisco, Durango, Tamaulipas, Coahuila y Zacatecas en el norte de la República; y de ahí se extendieron hacia el sur en dirección a San Luis Potosí (en el museo del Instituto Nacional de Antropología e Historia de la capital del Estado anteriormente mencionado, hay ejemplares fósiles de fauna marina de la región). Probablemente cubrieron la parte oriental de Oaxaca (King -1942-, Haarmann -1913-, Flawn y Díaz -1959-) - citados por Zoltán (40). Ambos consideran, a pesar de existir poca información y datos imprecisos que permitan hacer una reconstrucción de la paleogeografía, que la parte central de la República Mexicana, a lo largo de una línea que ligaría Cd. Juárez, con las ciudades de Chihuahua, Durango, Zacatecas y México; y de ahí hacia el sur continuando por una línea recta rumbo a Puerto Angen Oaxaca (México), probablemente no haya estado inundado, sino que constituyó una área positiva de alto relieve. Hacia el oriente y el poniente de esa línea se extendieron los mares en cuyos-

fondos se precipitaron fangos calcáreos, localmente entremezclados con arcillas y arenas; los restos de trilobites y de braquiópodos, indican que las aguas no eran muy profundas y que tenían una biota muy abundante (Cooper et al - 1954 - Carrillo Bravo -1961-, Brigdes -1965- Pantoja y - Robinson -1967-) citados por Zoltán de Cserna (40). Antonio Sánchez Molina (34) menciona que la caracterización geológica de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental tuvo lugar en los diversos períodos del Mesozoico, quedando ésta bien definida en el Cretácico, cuando las formas del suelo mexicano seguían sufriendo sucesivos cambios, por encontrarse invadidos por las aguas, por las violentas erupciones volcánicas, mismas que al ejercer presión sobre las llanuras dieron lugar a la configuración de grandes pliegues de la corteza terrestre; conjunto de acontecimientos que originaron las sierras del norte del estado Zacatecano, incluyendo las del este y del sureste. La dirección de los pliegues (anticlinales y sinclinales) aparecen en su mayoría, en dirección de Oriente a Poniente, según el mapa geológico de López Ramos et al -citado por Martínez Garza (25)-. De Cserna (40) menciona que la naturaleza de la secuencia Paleozoica tardía, junto con su espesor, indican que los sedimentos-clásticos marinos provienen de tierras que se localizaban en el sitio actual de la línea costera del Golfo de México comprimiendo el macizo metamórfico precámbrico.

La caracterización de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, por su parte, tuvo lugar en el transcurso de los períodos -- del Cenozoico (34) época en que sucedieron grandes eventos volcánicos de tipo explosivo, gigantescos fallamientos en bloques que dieron lugar a importantes levantamientos, cerrando los escurrimientos internos hacia el Océano Pacífico a todo lo largo de las costas occidentales del terri-



EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO SE MANIFIESTA AÚN CUANDO LO FORMAN POCOS ELEMENTOS, SIN EM BARGO, LOS ECOSISTEMAS MÁS SIMPLES SON MUCHO MÁS FRÁGILES, ES DECIR, PIERDEN EL EQUILIBRIO FACILMENTE Y OFRECEN Poca RESISTENCIA A LOS CAMBIOS.

LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO CONSTANTEMENTE ESTAN SIENDO TRAS TORNADOS Y DETERIORADOS POR EL HOMBRE CON SU EQUIVOCADA EXPLOTACIÓN EN COMBINACIÓN DE UN CLIMA ADVERSO Y FLUCTUANTE.

LOS DESMONTES DE EXTENSAS ÁREAS HAN PROPICIADO LA PÉRDIDA DE INCALCULABLE CANTIDAD DE TIERRA (MIGAJÓN) CONVIRTIENDO LA REGIÓN EN POCO TIEMPO, EN UN SITIO DESÉRTICO Y ESTÉRIL LLEGANDO A SER COMPLETAMENTE IMPRODUCTIVO.

LOS ESCOMBROS ACUMULADOS (GANGAS) A LA DERIVA CERCA DE LOS MINERALES EN EXPLOTACIONES ACTUALES O PASADAS CONTAMINAN GRANDEMENTE EL AMBIENTE DE SU ALREDEDOR, COMO SE APRECIA EN LAS LOCALIDADES DE FRESNILLO Y CONCEPCIÓN DEL ORO; ADEMÁS DE CAUSAR MAL ASPECTO PONE EN PELIGRO LA SALUD DE SUS HABITANTES.

EN EFECTO, LOS FUERTES VIENTOS DOMINANTES DE ESTAS REGIONES, LEVANTAN GRANDES CANTIDADES DE ARENA EN FORMA DE "REMOLINOS" PROVOCANDO ENFERMEDADES EN LOS OJOS Y SISTEMA RESPIRATORIO. EL USO AGRÍCOLA POR OTRO LADO, COMO SE VIENE PRACTICANDO EN FORMA NEGLIGENTE, OCASIONA EROSION EN LOS SUELOS; CONDICIONES QUE ORIGINAN EL ABANDONO DE HOGARES Y LA POBREZA.

URGE, PUÉS, TOMAR MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EN TODA EXPLOTACIÓN.



TAN GRANDES CANTIDADES DE ARENA EN FORMA DE "REMOLINOS" PROVOCANDO ENFERMEDADES EN LOS OJOS Y SISTEMA RESPIRATORIO. EL USO AGRÍCOLA POR OTRO LADO, COMO SE VIENE PRACTICANDO EN FORMA NEGLIGENTE, OCASIONA EROSION EN LOS SUELOS; CONDICIONES QUE ORIGINAN EL ABANDONO DE HOGARES Y LA POBREZA.



CONCHA DEL ORO

FRESNILLO



torio nacional (Sierra Madre Occidental y del Sur, Sierras de Baja California y Chiapas. Asimismo tuvo lugar la formación de grandes depresiones, que constituyen actualmente los llamados "bolsones" en cuyos fondos se han estado depositando materiales erosionados, tomando características de cuencas endorreicas, (Edwardo -1955-) citado por Cserna et al (40). Poco más tarde dentro de la misma era apareció paulatinamente una cadena montañosa compuesta de volcanes que atraviesa actualmente a México en Dirección este-oeste, entre los paralelos 18° y 20° norte, misma que evitó el drenaje de la parte central de la República hacia el sur (Fries -1960-) citado por Zoltán (40). En la era Cuaternaria, debido a la desorganización general del drenaje por el constante fallamiento secundado por el vulcanismo, así como a los ajustes de la corteza terrestre en la parte central de México, siguieron rellenándose las regiones más bajas de las depresiones; material transportado en algunos casos por las corrientes de agua (aluvión) en otros por las fuertes corrientes de aire que surcan los suelos.

Las formaciones geológicas del estado de Zacatecas se ilustran en la leyenda del mapa geológico que en esta tesis se expone de López Ramos et al citado por Martínez Garza y G. Foyo Mejía (25) funcionarios de la actual S.A.R.H.

III. ARMONIA QUE GUARDAN LOS FACTORES ESTUDIADOS EN EL AREA ARIDA Y SEMI-ARIDA DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Los términos de "árido" y "semi-árido" caracterizan por sí solos la región cuyo estudio nos ocupa; es decir, nos hacen suponer de antemano - que se trata de una región con un mayor o menor grado de restricciones - ecológicas cuyo delicado equilibrio natural debe mantenerse con el mayor cuidado para evitar consecuencias indeseables. Al referirnos a las "tierras áridas" en general, pensamos inmediatamente en zonas de potencial - agrícola sumamente limitado que experimentan grandes cambios de temperatura (del día a la noche), escasa e irregular precipitación pluvial y ra - rísima vegetación. En efecto las condiciones que actualmente prevalecen - en el "HABITAT" de esta área se deben a la inter-acción de los factores - físicos (clima, agua, suelo, etc.,) a las que se integran indisolublemen - te la influencia del factor biológico. Tomando en cuenta que la acción - de ambos originan las condiciones del MEDIO AMBIENTE, a continuación se - hace un planteamiento (consecuentemente incompleto) de la armonía que -- guardan entre sí los factores en el área de estudio, así como de sus - - efectos y consecuencias:

1. CLIMA.

Formado por la combinación de sus elementos e influido poderosamente por condiciones astronómicas y geográficas, la clasificación climato-

lógica correspondiente en el campo de acción nos refleja las siguientes características:

a). Todo el territorio experimenta restricciones de precipitación pluvial, estando más acentuadas en la mayor parte de los municipios de Melchor Ocampo, Concepción del Oro, El Salvador, Mazapil y Francisco R. Murqúfa; ambos de clima seco con lluvias deficientes todo el año. Esta deficiencia es causa de la poca humedad atmosférica (es bien sabido que la cantidad de vapor de agua en la atmósfera determina la capacidad de precipitación en un lugar determinado.

Pero, ¿Por qué existe poca humedad atmosférica en el área de estudio?

Al hablar de la orografía se subrayó el paralelismo de las cadenas montañosas de las sierras Madre Oriental y Madre Occidental; de su localización hacia los litorales mexicanos. Se habló también del sistema montañoso neovolcánico, perpendicular a las anteriores.

Pues bien, esta situación orogénica evita el paso de los vientos húmedos marítimos hacia el territorio Zacatecano; los más frecuentes son frentes continentales del norte o polares, que por su origen están constituidos por masas de aire frío, seco de escasa altura. Esto aunado con la extensa radiación solar por razones de latitud, provoca la escasez de precipitación. La radiación solar, sobre todo durante los meses de alta insolación, la tierra caliente rápidamente las masas de aire y se elevan; como la condensación bajo estas condiciones ocurre frecuentemente antes de que las mencionadas masas ascendentes alcancen una altura de equilibrio térmico, o bien producen impetuosas tormentas convectivas de gran -

fuerza destructora erosional, o bien las calienta más y les induce mayor ascenso, a tal grado que generalmente recorren grandes distancias hasta que logran chocar con las montañas más altas de la región; es ahí donde descargan el agua dando lugar a zonas de buena precipitación pluvial (cañones zacatecanos).

b). Si analizamos desde un punto de vista netamente teórico, el territorio en el cual se encuentra enclavada el área de estudio en cuanto a su régimen térmico, afirmaríamos que le correspondería un caluroso, dado que nos atraviesa el trópico de Cáncer a los $23^{\circ}27'$ latitud norte; pero si observamos la clasificación climatológica local vemos que es completamente diferente. En efecto esta supuesta anomalía es debido a -- las diferencias de altura del relieve del suelo. Las alturas que registra la Altiplanicie Mexicana en el estado de Zacatecas determina las bajas temperaturas en la mayor parte del año. Ahora bien, en las áreas de bajas temperaturas la atmósfera muestra alta presión (por efectos de gravedad) las cuales reciben el nombre de "ANTICICLONICAS" por desfavorecer la precipitación pluvial en ellas. Esta situación, en cambio, favorece la velocidad de los vientos rumbo a zonas de baja presión atmosférica.

La clasificación climatológica regional, de acuerdo al mapa correspondiente presentado en esta tesis (proporcionado por la S.A.R.H. en el estado de Zacatecas) incluido en el documento de la "ALIANZA PARA LA PRODUCCION DEL ESTADO" (36) nos señala clima semi frío al oeste y templado en el resto de la entidad. E. Hernández X. (23) en sus apuntes de "Geobotánica) menciona que por cada 100 metros de cambio en la altura sobre el nivel del mar corresponde 0.666°C y 0.000666°C por cada 100 metros -- por cambio de altitud.

OROGRAFIA.

La situación que guarda en la actualidad la orografía, tiene matices y rasgos mucho muy especiales:

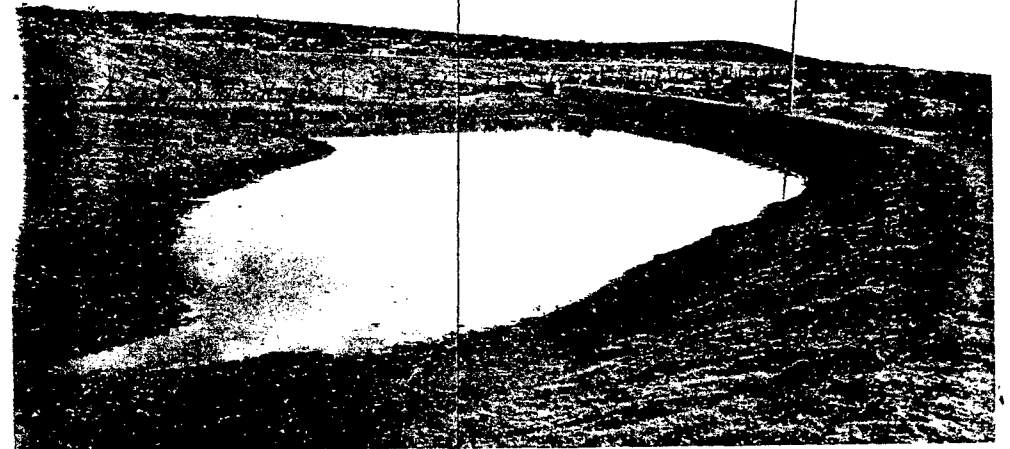
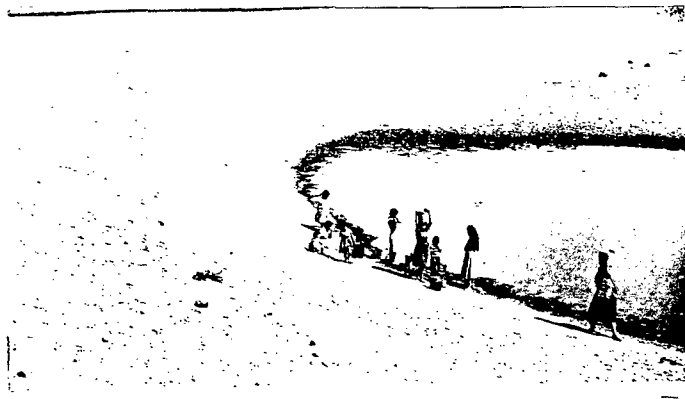
a). No constituye en sí cadenas continuas de montañas, dado que desde el punto de vista geológico, los sistemas cerriles existentes actualmente y probablemente los extintos (por efectos de erosión entre otras causas) fueron formados por plegamientos de la corteza terrestre y por erupciones volcánicas de las ramificaciones tanto de la Sierra Madre Occidental como de la Oriental.

b). La carencia de montañas en el territorio estudiado favorece el paso de los vientos con alta velocidad, erosionando a su paso las colinas y en general los suelos áridos y semi-áridos. Es impresionante ver los efectos de este fenómeno; en toda el área se puede observar - en toda su magnitud, como ha pulido el viento las cimas de las montañas - hasta el grado de formar largas mesetas o bien continuas ondulaciones. - Al ver montículos en ocasiones completamente "SOLOS" sin estar acompañados de ningún otro, o ver las grandes "ENTRADAS" y "SALIENTES" en la estructura de grandes cerros, hace imaginar la enorme fuerza destructora - de los vientos de esta región, lo que hace suponer que probablemente hayan arrasado formaciones geológicas completas, hasta el grado de formar extensos valles. Es muy común ver las famosas "BUFAS" o "CRESTONES" en - los cerros o lomeríos, y muy frecuente observar formaciones "TETILLA" y otras caprichosas, que sólo el poder de la naturaleza puede modelar. En la mayor parte de los suelos del norte de Zacatecas han quedado desnudos los estratos rocosos o solamente los extremadamente compactos inutiliza-



LA ESCASEZ DE AGUA EN ZONAS ARIDAS ES MUCHO MAS MARCADA Y CONSTITUYE EL FACTOR LIMITANTE NUMERO UNO EN EL DESARROLLO DE ESTOS LUGARES.

DADO QUE EL PRECIADO LIQUIDO ES OBJETO DE INTENSAS Y VARIADAS DEMANDAS, SU USO REQUIERE LA MAS RIGIDA Y CUIDADOSA PLANIFICACION-



bles en agricultura. Este aspecto emana mucha importancia porque deja al descubierto vestigios de eras geológicas pasadas, o bien minerales de alta ley en condiciones de explotarse a cielo abierto, reduciendo los costos de explotación grandemente. (Se exponen fotografías sobre este tema).

HIDROLOGIA.

El área de estudio se ubica hidrológicamente hablando a nivel nacional, en la vertiente interior, es decir no tienen salida hacia los mares. La cuenca más extensa e importante es la del río Aguanaval, la cual se extiende por el norte y noroeste de Zacatecas. Capta aguas del este de Durango y Suroeste de Coahuila. El río Aguanaval se origina en el estado de Zacatecas y como su vecino el Nazas da fertilidad a la región. Es prácticamente la única zona donde verdaderamente escurre un río en forma casi permanente (río Aguanaval). A excepción de éste, ningún otro tiene agua constantemente; sólo se vuelven caudalosos en épocas muy cortas dentro del período de lluvias. Estos arroyos en las ocasiones en que reciben considerable volumen de agua no llegan a constituir sistemas hidráulicos superficiales extensos, es decir son mucho muy discontinuos formando en cada caso cuencas endorréicas autónomas entre sí. Las aguas en estas cuencas endorréicas presentan problemas de salinidad ya que al filtrarse arrastran hacia el fondo sales solubles tomando en cuenta la escasa precipitación anual de la zona que en general experimenta un determinado grado de aridez, es lógico que las cuencas se alimenten con grandes estricciones de agua, por lo que su explotación requiere de estudios concretos bien planificados, donde se determine tanto la cantidad de extracción como el uso más adecuado y económico. Hay que considerar que el fa-

llamiento en bloques, sucedidos en diversos períodos de eras geológicas encajonaron las aguas subterráneas al evitar su drenaje, mismas que en la actualidad adquieren características de "FOSILES". No se descarta la posibilidad de que este fallamiento haya encajonado aguas marinas, tomando en cuenta la Hipótesis de la invasión de los mares en áreas del Norés y Noroeste del Estado de Zacatecas. Ahora bien, de haber existido estas masas oceánicas la vegetación y clima tuvieron que haber sido similares a las características que actualmente prevalecen en las costas con la misma latitud, es decir vegetación exuberante y clima caluroso; partiendo de ellos y suponiendo que la intensiva actividad volcánica de algunos períodos geológicos o bien los grandes hundimientos y desplazamientos de la corteza terrestre, sepultaron tanto aguas como materia orgánica, SURGE LA POSIBILIDAD DE ENCONTRAR YACIMIENTOS DE PETROLEO EN TERRITORIO ZACATECANO.

Finalmente sobre la hidrología podemos decir lo siguiente: las cuencas endorreicas de agua dulce no alcanzan mucha profundidad, su nivel estático promedio oscila entre los 30 y 40 metros (25) y que formación geológica es considerada relativamente reciente, mientras que los niveles estáticos donde se han encontrado aguas saladas (noroeste y noreste del Estado Zacatecano) llegan entre 100 y 120 metros de profundidad (25); por lo que las primeras son más condiciadas y están sobre-explotadas.

S U E L O S.

Hasta ahora sólo se ha presentado una recopilación de datos acerca-

de la clasificación de los suelos, se han mencionado los principales -- agentes de formación, así como de su caracterización. Para comprender -- y explicar concretamente la armonía que aguardan con los demás factores del MEDIO FISICO se hará referencia a ellos desde el punto de vista netamente edafológico. El suelo de las regiones áridas del territorio zacatecano enclava en la faja tropical, presentan características únicas-- en su género ligadas íntimamente: a su roca madre o material parental,-- de donde toman su composición química y textura; a su clima (pasado y -- actual); organismos biológicos; topografía y tiempo. Acerca de los suelos que nos ocupa podemos decir lo siguiente:

- a). Los depósitos al fondo de las grandes "Bajadas" o "Bolsones"-- están cambiando constantemente sus perfiles por el acarreo -- continuo del material erosionado por las fuerzas del viento -- y del agua principalmente.
- d). Los suelos formados al fondo de las depresiones, presentan -- condiciones de textura y profundidad de capa arable propi -- cias para la agricultura.
- c). En la zona Norte y Sureste de Zacatecas, los suelos carecen -- de capa arable; los cuales han sido erosionados a tal grado -- que los estratos rocosos o sumamente compactos han quedado a flor de tierra.
- d). Los problemas de salinidad que presentan los suelos en sus ho

rizontes profundos (en el caso de los bolsones) se deben al fenómeno de lixiviación, cuyas sales pueden estar presentes en los perfiles por naturaleza feológica o bien pueden ser incorporadas mediante el uso de fertilizantes, pesticidas, etc. o mediante el agua de riego contaminada.

- e). Los problemas de afloramiento de sales es debido principalmente a que los suelos están expuestos a una escasa precipitación pluvial y a una excesiva evaporación.
- f). El grado de erosión que presentan los suelos del área de estudio es sumamente alto (a excepción de los que se encuentran en los bolsones que en lugar de experimentar este fenómeno están rejuveneciéndose por el material que constantemente están recibiendo), ya se menciono con anterioridad que frecuentemente a todo lo largo del territorio que nos ocupa se ve como han sido devastadas las montañas; en algunos casos han adquirido características de mesetas, de grandes y continuas ondanadas; en otras sólo se observan pequeños montículos o pequeñísimas cantidades de material acumulado, de lo que se supone son residuos de montañas. En muchas partes planas o en las grandes bajadas los suelos agrícolas han sido trasladados a otros lugares dejándolos inservibles por completo para este fin.
- g). Análisis químicos han demostrado que estos suelos son pobres en nitrógeno, y ricos en potasio y compuestos de calcio; su

contenido de materia orgánica es también mucho muy bajo.

FLORA NATIVA.

Se ha estudiado brevemente la vegetación de estas zonas, tomando -- como indicador ecológico, que nos refleja las condiciones naturales que prevalecen en un determinado lugar; ya que su fisonomía es consecuencia de la interacción de elementos y factores físicos tales como temperatura, humedad (precipitación pluvial y evaporación), altitud, latitud, topografía y del sustrato entre otros. Esta interacción queda bien marcada en el mapa correspondiente a las principales agrupaciones vegetales en el estado de Zacatecas, que se presentan en esta tesis; guarda cierta alternancia en lugares bien definidos de clima, y ninguna relación en lugares donde la climatología es errática.

Cada especie vegetativa en esta área se ve obligada a adoptar formas exóticas para propiciar su sobrevivencia, y constituye en conjunto - con los demás niveles tróficos ecosistemas sumamente delicados y demasiado frágiles.

Condiciones que obligan al hombre a determinar estrategias de desarrollo en base a estudios detallados concretos sobre la técnica y método de explotación a seguir que vayan orientados no sólo a obtener productos en grandes cantidades, si no que ayuden a preservar los recursos naturales de donde proviene.

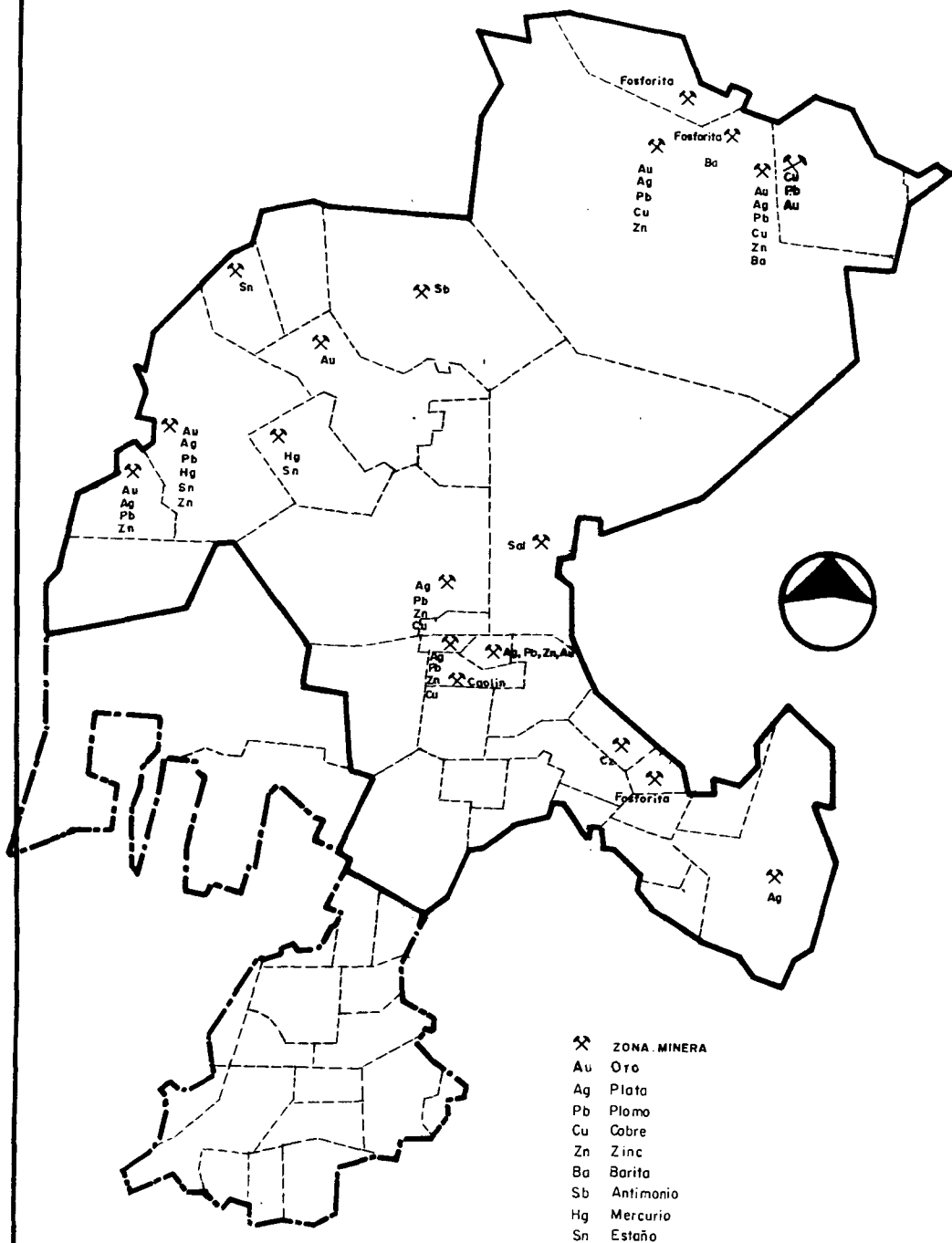
Actualmente el hombre está llevando a cabo una gran actividad deforestadora en casi toda el área de estudio con el fin de incorporar tie--

rras al cultivo o en ocasiones simplemente para obtener combustible; lo que tiende a degradar los suelos y a propiciar el fenómeno de la erosión con mayor intensidad. La vegetación tiene en este medio una gran significación desde el punto de vista socio-económico por los diversos usos de que es objeto.

FAUNA SILVESTRE.

En contra de lo que se supone, por las marcadas limitaciones existentes en estos sitios, la fauna es bastante y variada con sellos y características muy propias, gracias a los procesos de adaptación que al igual que a las plantas les ha permitido prosperar en lugares sumamente hostiles. Característica general de las zonas áridas de todo el mundo (3) es el predominio de animales que tienen excepcional habilidad para utilizar las plantas desérticas tales como: cabras salvajes, roedores, etc. La caza tan intensiva que actualmente llevan a cabo los pobladores de estas zonas marginadas con fines de sobrevivencia está creando graves problemas que ameritan urgentemente considerarse en gran escala si queremos evitar que la fauna silvestre sufra daños irreparables. Estos lugares llegan a obtener gran importancia como refugios naturales para esta fauna silvestre por lo que en esta tesis se aprovecha para sugerir a las autoridades competentes de la nación Mexicana, se tomen medidas de protección y aprovechamiento mucho más estrictas para asegurar las reservas naturales de vida silvestre.

FUENTE:
 CONSEJO DE RECURSOS NO RENOVABLES
 ZACATECAS



- ⌘ ZONA MINERA
- Au Oro
- Ag Plata
- Pb Plomo
- Cu Cobre
- Zn Zinc
- Ba Barita
- Sb Antimonio
- Hg Mercurio
- Sn Estaño

GEOLOGIA.

Basándonos en los datos emanados del análisis sobre este rublo se infiere lo siguiente:

La geología proporciona diversas materias minerales que contiene el suelo y subsuelo del estado, notándose que abundan las pizarras y las calizas de distintas clases. Se dijo también que dada la antigüedad de las formaciones geológicas y la acción de los agentes erosivos, muchos de los minerales se encuentran a flor de tierra, en virtud de lo cual se ha venido desarrollando la minería en gran escala, constituyendo ésta una de las fuentes de riqueza más importantes del Estado. Circunstancia por la cual muchas de las minas (principalmente las del norte) se explotan a cielo abierto; esta área se encuentra en un sitio asimismo, por lo que materiales ígneos, metamórficos y sedimentarios correspondientes a eras geológicas más arcaicas, aún conservan su lugar, mientras en otras partes de la República Mexicana han sido sepultados los materiales más antiguos, aumentando grandemente el costo de explotación.

Los recursos que pone disponibles la geología quedan encuadrados en la clasificación de "irrenovables", los cuales existen en abundancia en estas regiones áridas. A este respecto opina V. C. Kelley -citado por Beltrán () que la aridez per se es causa del enriquecimiento de minerales de cobre, uranio, plata, potasa, entre otros; ya que en partes húmedas se hubieran lixiviado. Tomando en cuenta que en la actualidad grandes minas e inmensos yacimientos petrolíferos están en producción en estos lugares, nos hace pensar que las zonas desérticas poseen riquezas potenciales. Todavía se requieren muchas exploraciones para descubrir nuevos depósitos-

minerales. Los obstáculos que limitan la explotación de los recursos - - irrenovables son principalmente la lejanía de muchas áreas potenciales - aisladas por falta de buenos caminos. Las explotaciones mineras tienen - también en estos lugares, como limitante la provisión de agua, con la -- ventaja de que para este uso no se necesitan aguas de una determinada ca lidad.

La actividad minera tiene un grave peligro de contaminar la región- con los escombros. Tal y como pasa en las inmediaciones de Fresnillo y - por el rumbo de Concepción del Oro; en estos sitios los "Jales" son dis- persados por el viento..

IV. BREVE DESCRIPCION DE LA DISPONIBILIDAD Y APROVECHAMIENTO
DE LOS RECURSOS NATURALES.

Dado que la esencia de esta tesis la constituye en sí el análisis - del medio físico y la armonía que guardan los factores que lo conforman, sólo se exponen a continuación generalidades del aprovechamiento y disponibilidad de los recursos naturales:

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS NATURALES
(TIERRA LABORABLE)

MUNICIPIO	SUPERFICIE (HECTAREAS)				
	TERRITORIAL	LABORABLE	IRIEGO	TEMPORAL	OTRAS
1	2	3	4	5	6
DISTRITO DE TEMPORAL No. 1					
MORELOS	23,296	12,264	1439	10,825	11,032
VETAGRANDE	21,226	7,511	1093	6,418	13,715
ZACATECAS	71,960	12,550	955	11,575	59,430
LUIS MOYA	25,367	12,841	3028	9,813	12,526
OJOCALIENTE	65,747	27,725	2952	24,773	38,022
PINOS	264,543	46,842	1495	45,347	217,701
PANUCO	33,650	15,846	1924	13,922	17,804
VILLA DE COS	582,408	13,975	4796	9,179	568,433
CALERA DE V. ROSALES	34,686	30,543	5981	24,562	4,143
ENRIQUE ESTRADA	25,875	15,556	944	14,612	10,319
PANFILO NATERA	35,721	19,466	2977	16,489	16,255
VILLA GLEZ. ORTEGA	25,367	10,332	773	9,559	15,035
LORETO	40,898	17,259	5745	11,514	23,639
VILLA GARCIA	68,336	14,039	133	13,906	54,297
NORIA DE ANGELES	37,274	12,036	1888	10,148	25,238
VILLA HIDALGO	52,287	14,747	1995	12,752	37,540
CUAUHTEMOC	33,650	8,671	1346	7,325	24,979
GENARO CODINA	59,535	5,693	288	5,405	53,842
GUADALUPE	105,092	31,212	4667	26,545	73,880
S U M A S :	1'606,918	329,088	44,419	284,669	1277,830

MUNICIPIO	SUPERFICIE (HECTAREAS)				
	TERRITORIAL	LABORABLE	RIEGO	TEMPORAL	OTRAS
1	2	3	4	5	6
DISTRITO DE TEMPORAL No. 2					
FRESNILLO	407,436	127,244	27,797	99,447	280,192
*VALPARAISO	566,359	40,413	1,901	38,512	525,946
S U M A S :	973,795	167,657	29,698	137,959	806,138

DISTRITO DE TEMPORAL No. 3

JEREZ	81,278	63,693	5,392	58,301	17,585
*SUSTICACAN	64,712	1,659	459	1,200	63,053
*TEPETONGO	71,442	23,104	1,900	21,204	48,338
*MONTE ESCOBEDO	134,083	23,735	94	23,641	110,348
*ATOLINGA	36,756	5,192	2	5,190	31,564
*MOMAX	17,602	5,255	332	4,923	12,347
*TEPECHITLAN	51,770	8,993	730	8,263	42,777
*TLALTENANGO	85,937	21,952	2,961	18,991	63,985
*RENITO JUAREZ	36,375	10,015	-.-	10,015	26,360
*GARCIA DE LA CADENA	21,227	2,762	-.-	2,762	18,465
*MEZQUITAL DEL ORO	36,756	4,667	-.-	4,667	32,089
*TEUL DE GLEZ. ORTEGA	126,181	12,568	119	12,449	113,613
VILLANUEVA	256,777	40,014	1,681	38,333	216,763
S U M A S :	1,020,896	223,609	13,670	209,939	797,287

DISTRITO DE TEMPORAL No. 4

*HUANUSCO	41,933	3,586	72	3,514	38,347
*JALPA	38,309	9,274	1,199	8,075	29,035
*JOAQUIN AMARO	23,296	7,588	17	7,571	15,708
*TARASCO	40,380	13,077	1,827	11,240	27,303
*APULCO	21,227	4,622	-.-	4,622	16,605
*NOCHISTLAN	170,322	19,103	329	18,774	151,219
*APOZOL	50,217	3,458	709	2,749	46,759
*JUCHIPILA	30,544	6,104	273	5,831	24,440
*MOYAHUA	29,509	8,452	344	8,108	21,057
S U M A S :	445,737	75,264	4,780	70,484	370,473

MUNICIPIO 1	S U P E R F I C I E (HECTAREAS)				
	TERRITORIAL 2	LABORABLE 3	RIEGO 4	TEMPORAL 5	OTRAS 6
DISTRITO DE TEMPORAL No. 5					
RIO GRANDE	280,591	52,256	5,045	47,211	228,335
SOMBRERETE	410,533	63,452	2,017	61,435	347,081
CHALCHIHUITES	98,362	8,715	250	8,465	89,647
JIMENEZ DEL TEUL	108,198	11,514	13	11,501	96,684
MIGUEL AUZA	69,889	20,905	492	20,413	48,984
JUAN ALDAMA	65,747	37,432	748	36,684	28,315
FCO. R. MURGUIA	465,926	33,714	541	33,173	432,212
SAIN ALTO	137,707	21,449	686	20,763	116,258
CAÑITAS (F. PESCADOR)	90,597	13,513	290	13,223	77,084
S U M A S :	1'727,550	262,950	10,082	252,868	1'464,600
DISTRITO DE TEMPORAL No. 6					
MAZAPIL	1'363,611	26,466	376	26,090	1'337,145
MELCHOR OCAMPO	138,225	3,497	--	3,497	134,728
C. DEL ORO	119,143	25,325	31	25,294	173,818
EL SALVADOR	28,125	1,497	--	1,497	26,628
S U M A S :	1'729,104	56,785	407	56,378	1'672,319
TOTAL ESTATAL:	7'504,000	1'115,353	103,056	1'012,297	6'388,647
TOTAL EN EL AREA DE ESTUDIO.	5'809,063	879,774	89,778	789,996	4'929,289

(*) MUNICIPIOS FUERA DEL AREA DE ESTUDIO.

FUENTE DE INFORMACION: DELEGACION GENERAL DE PRODUCCION Y EXTENSION AGRI

COLA - S.A.R.H. - ZACATECAS.

El aprovechamiento del recurso tierra está determinado cada año por una serie de condiciones tanto ecológicas como sociales. Respecto a las primeras se puede argumentar la gran variación termo-pluviométrica, así como la eólica, que se experimenta a todo lo largo y ancho de la entidad Zacatecana. Estas variaciones dan lugar a que se presenten largos períodos de sequía, seguidos posteriormente por lluvias continuas durante un tiempo tal que impide todo tipo de labranza.

En ocasiones habiéndose presentado buen inicio del temporal suelen presentarse siniestros por granizadas o heladas, lo que origina que comparativamente un año con otro en cuanto a superficie cosechada y producción obtenida, sean muy deficientes. Los años benignos ecológicamente ha blando para la agricultura, casi no se presentan.

Todo lo anterior más los fenómenos sociales que vive el Estado (mayormente marcados en zonas deprimidas) tales como: invaciones y abandono de predios, arraigo del paternalismo agropecuario, la ociosidad de las tierras por inactividad humana, etc., limitan el aprovechamiento de los recursos tanto naturales como humanos.

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS NATURALES

SUPERFICIE DE AGOSTADERO

ESTADO DE ZACATECAS

MUNICIPIO	HECTAREAS
DISTRITO DE TEMPORAL No. 1	
MORELOS	9,818
VETAGRANDE	12,608
ZACATECAS	55,681

MUNICIPIO	HECTAREAS
LUIS MOYA	11,203
OJOCALIENTE	34,597
PINOS	203,827
PANUCO	16,050
VILLA DE COS	538,090
CALERA DE VISTOR ROSALES	2,330
ENRIQUE ESTRADA	8,971
PANFILO NATERA	14,394
VILLA GONZALES ORTEGA	13,713
LORETO	21,508
VILLA GARCIA	50,736
NORIA DE ANGELES	23,391
VILLA HIDALGO	34,815
CUAUHTEMOC	23,225
GENARO CODINA	50,740
GUADALUPE	68,403
	<hr/>
SUMAS:	1'194,100

DISTRITO DE TEMPORAL No. 2

FRESNILLO	261,866
* VALPARAISO	297,377
	<hr/>
SUMAS:	559,243

DISTRITO DE TEMPORAL No. 3

JEREZ	15,194
* SUSTICACAN	61,151
* TEPETONGO	46,236
* MONTE ESCOBEDO	81,584
* ATOLINGA	20,296
* MOMAX	2,610
* TEPECHITLAN	35,700
* TLALTENANGO	54,726
* BENITO JUAREZ	2,290
* GARCIA DE LA CADENA	1,296
* MEZQUITAL DEL ORO	25,969
* TEUL DE GONZALEZ ORTEGA	87,492
VILLANUEVA	209,212
	<hr/>
SUMAS:	643,746

MUNICIPIO	HECTAREAS
DISTRITO DE TEMPORAL No. 4	
* HUANUSCO	35,147
* JALPA	23,001
* JOAQUIN AMARO	9,576
* TABASCO	26,181
* APULCO	14,307
* NOCHISTLAN	145,078
* APOZOL	43,742
* JUCHIPILA	23,230
* MOYAHUA	19,867
SUMAS:	<u>340,129</u>

DISTRITO DE TEMPORAL No. 5.

RIO GRANDE	215,157
SOMBRETE	322,599
CHALCHIHUITES	72,152
JIMENEZ DE TEUL	55,529
MIGUEL AUZA	45,702
JUAN ALDAMA	25,227
FRANCISCO R. MURGUIA	410,328
SAIN ALTO	109,790
CANITAS (FELIPE PESCADOR)	<u>72,829</u>
SUMAS:	1'329,313

DISTRITO DE TEMPORAL No. 6

MAZAPAIL	1'255,295
MELCHOR OCAMPO	126,397
CONCEPCION DEL ORO	161,868
EL SALVADOR	<u>24,940</u>
SUMAS:	1'568,500

TOTAL ESTATAL: 5'635,041

TOTAL EN EL AREA DE ESTUDIO: 4'578,185

FUENTE DE INFORMACION: DELEGACION GENERAL DE PRODUCCION Y EXTENSION AGRI
COLA - S.A.R.H. - ZACATECAS.

Las praderas naturales constituyen una de las principales riquezas del Estado, dado que algunas de las especies de pastos nativos son de los codiciados por el ganado (pasto "navajita") entre otros predominantes, principalmente debido al factor climático. Esta ventaja ecológica queda perjudicada por el mal manejo de los mismos pastos, ya que la gran mayoría están sobre-pastoreados, estando inclusive a la deriva de los agentes erosivos que día a día están disminuyendo la potencialidad de ese recurso; el aprovechamiento del mismo está limitado también por la falta de calidad del ganado, raquítico apoyo financiero y nulo respaldo científico, que vaya orientado a su conocimiento y aprovechamiento óptimo.

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES NATURALES (CONIFERAS, HOJOSAS, ARBOLADAS - NO SE INCLUYE CHAPARRAL.

	SUPERFICIE CON BOSQUES HECTAREAS
DISTRITO DE TEMPORAL No. 1	0
DISTRITO DE TEMPORAL No. 2	
VALPARAISO	203,096
DISTRITO DE TEMPORAL No. 3	
MONTE ESCOBEDO	24,820
ATOLINGA	10,186
MOMAX	9,219
TEPECHITLAN	5,554
TLALTENANGO	6,732
BENITO JUAREZ	23,000
GARCIA DE LA CADENA	16,544

MEZQUITAL DEL ORO	5,038
TEUL DE GONZALEZ ORTEGA	22,410
DISTRITO DE TEMPORAL No. 4	
HUANUSCO	2,030
JALPA	4,965
JOAQUIN AMARO	5,541
APÚLCO	1,704
NOCHISTLAN	1,401
APOZOL	1,617
JUCHIPILA	358
MOYAHUA	365
DISTRITO DE TEMPORAL No. 5	
SOMBRERETE	5,200
CHALCHIHUITES	12,875
JIMENEZ DE TEUL	36,073
DISTRITO DE TEMPORAL No. 6	0
TOTAL ESTATAL:	398,728

FUENTE DE INFORMACION: DELEGACION FORESTAL Y DE LA FAUNA - S.A.R.H. - ZA
CATECAS.

Los datos estadísticos anteriores prácticamente nos muestran información de la superficie que ocupa el recurso forestal "no árido" constituido principalmente por coníferas, especies hojosas arboladas, entre -- otras, sin incluir chaparrales y otros vegetales característicos que viven en zonas que experimentan algún determinado grado de aridez, plantas

que sin embargo tienen gran importancia económica para sus habitantes, - sobre todo para las clases más pobres. No existen estudios que nos hablen e informen con una certeza aceptable sobre la cuantificación de este recurso forestal de zonas áridas, por cuyo motivo no es posible enumerar todas y cada una de las plantas que viven en este medio, lo que sí podemos afirmar que existen en esta área plantas medicinales, industriales y de alimentación, las cuales en su mayoría son aprovechadas de una manera completamente rústica; actualmente en la explotación del "Guayule" se está aplicando una metodología semi-tecnificada, por el interés que han puesto en este vegetal empresarios de la industria llantera, no ocurriendo así en la obtención de la fibra vegetal del norte de Zacatecas.

MINERIA

Al hablar de la orografía del estado de Zacatecas, se mencionó la formación geológica de su territorio, señalándose, aun cuando ligeramente las diversas materias minerales que contiene el sub-suelo del Estado, anotándose que abundan las pizarras y las calizas de distintas clases; - se dijo también que en vista de que el terreno no ha sufrido movimientos telúricos ni actividad volcánica relativamente recientes y esto aunado a la enorme erosión a que han sido sometidos los suelos, la minería toma matices de importancia constituyendo esta actividad una de las principales fuentes de riqueza. Los Centros Mineros más notables se encuentran en Fresnillo, Sombrerete, Concepción del Oro, Melchor Ocampo, Mazapil, - Zacatecas, Chalchihuites, Pinos, Pánuco y San Alto, entre otros. Dentro de los minerales metálicos que se explotan destacan: oro, plata, plomo, - cobre, zinc y mercurio principalmente. Entre los no metálicos se explotan

en cantidades importantes barita, arcillas, refractarios y sal. Se anexa un mapa de localización minera. Este recurso aún guarda gran potencialidad, dado que a pesar de que se han detectado grandes yacimientos minerales, aún no se han explotado debido a la falta de inversionistas que auxilien con su capital dicha actividad.

Las explotaciones actuales toman matices rústicos, desde la localización de la veta hasta la obtención de la materia prima. De las instalaciones, como se pudo observar dejan mucho que desear y ponen en todo momento, en peligro la vida de los trabajadores, por lo general sólo se procesa (beneficia) el conglomerado, teniendo la necesidad de dar el acabado industrial fuera del Estado.

Para finalizar este renglón se informa que actualmente están siendo explotados los escombros o "gangas" de minas trabajadas hace muchos años atrás, obteniendo beneficios modestos los aldeanos; estos escombros constituyen como se dijo, un foco de contaminación ambiental que tendría que ser estudiado debidamente para controlar sus efectos.

DISPONIBILIDAD Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.

AGUAS SUPERFICIALES: Dos son las grandes vertientes que se forman como consecuencia de la disposición de las sierras y montañas del Estado; - la primera gran vertiente pertenece al norte (interna del aguanaval de carácter temporalero) y la segunda al sur que se relaciona con el Océano Pacífico, de mayor importancia por la permanencia más o menos regular de sus aguas, sin embargo no son muchas las corrientes que riegan el territorio de Zacatecas. En si el agua superficial disponible en toda la enti

dad es captada en presas de almacenamiento y algunos pequeños bordos (de uso múltiple), beneficiando en números redondos 100,000 hectáreas para uso agrícola de los cuales se aprovecha aproximadamente el 75% cada año.

De las 100,000 hectáreas regables en el Estado, corresponden aproximadamente 46,928 beneficiadas con agua de gravedad, lo que equivale al 46.9% (Fuente S.A.R.H. - ZAC.)

Para la captación de estos aprovechamientos, el Estado cuenta con 53 presas (5 de grande irrigación, 46 de menor capacidad e innumerables bordos de almacenamiento). Las principales corrientes aprovechadas son: - - Arroyos de San Francisco de Cabrales y San José del Rfo: aguas almacenadas en la presa de "Leobardo Reynoso" al oeste del municipio de Fresno, Zac., Rfo Chitón, aguas almacenadas en la presa "Santa Rosa" al sur del municipio anteriormente mencionado.

Rfo Sain Alto y aguas arriba del Rfo Chitón mediante la presa "El Cazadero" ubicada en las inmediaciones de los municipios Sain Alto y Río Grande, Zac.

Rfo Tlaltenango; aguas almacenadas en la presa "Miguel Alemán" o "Excame" ubicada en las inmediaciones de los municipios de Tlaltenango, Tepechitlán y Excame (localidad).

Rfo Juchipila; mediante la presa de gran irrigación denominada "El Chique" ubicada en el municipio de Tabasco, Zac.

AGUAS SUBTERRANEAS.

La existencia del agua subterránea en el territorio árido y semi-árido

do del Estado, cuyo estudio nos ocupa tiene su origen en la infiltración de la misma procedente de la lluvia (agua meteórica) y en una mínima parte está relacionada con los escurrimientos de las aguas superficiales, - dada la escasez de éstas. No obstante una cantidad considerable pudo haber entrado por otros conductos diferentes, tal es el caso del "agua asociada" (24), aquella que se ha quedado encajonada al producirse los grandes desplazamientos de la corteza terrestre, a lo largo del tiempo, -- transformándose en agua "FOSIL", por lo general altamente salina.

Esta agua encajonada puede proceder del océano (dada la hipótesis de la evolución geológica de nuestro territorio anteriormente expuesta), o bien de las fuentes comunes de agua dulce. El agua subterránea se acumula en formaciones geológicas permeables conocidas con el nombre de acuíferos que tienen una estructura que permite apreciar los movimientos del agua bajo ciertas condiciones especiales. Las unidades hidrológicas que pueden ser consideradas como acuíferos por tener la capacidad de contener el agua dejándola fluir a través de ellos en: Zonas áridas son: Acuíferos en caliza, en medios granulares y acuíferos en rocas ígneas fracturadas. (25) Existen varios manantiales entre los que destacan por su importancia los siguientes: El de Guadalupe, Atotonilco, Sain Alto, Ojocaliente, Rfo Grande, Tetillas y el Cedros, los que pueden ser aprovechados; también hay "lloraderos" y pequeños "ojos de agua", que son utilizados para agua potable y abrevadero.

En la entidad, el aprovechamiento de las aguas subterráneas se lleva a cabo mediante la explotación de pozos profundos localizados fundamentalmente en las siguientes cuencas: Villa Hidalgo, Loreto, La Blanca, Ojocaliente, Jerez, Chupaderos, Media del Rfo Aguanaval y Calera, siendo

esta última la más explotada; también son de importancia la región de --
Sain Alto y Cedros, así como los Valles de Valparaíso. Los factores que
limitan la explotación de las aguas subterráneas son: (entre otras)

- El precio de la electricidad aumenta considerablemente el cos
to del sistema de riego por bombeo.
- La escasa precipitación origina un empobrecimiento de los man
tos subterráneos, al igual que la gran densidad de perforaciou
nes sobre cuencas endorréicas.
- La falta de conocimientos sobre cultivos diversos que se adap
ten a las condiciones ecológicas, etc.

F. CONCLUSIONES

1. La influencia de los factores del Medio Físico en la Zona - de estudio guardan por su propia naturaleza una inter-relación delicada - cuyo equilibrio dinámico debe mantenerse con el mayor cuidado para evi-- tar consecuencias indeseables.

2. Aunque solamente se tienen señalados en la cartografía tres tipos de climas zonales predominantes, los que se experimentan localmen-- te dentro del área de estudio son numerosos y difieren grandemente de -- los tipos que teóricamente corresponden por razones de sus coordenadas - geográficas. Esta gama de micro-climas se diferencian entre sí por la ma - yor o menor intensidad de sus lluvias así como por la distribución de las mismas en el curso del año; por las variaciones térmicas influenciadas - grandemente por la altitud; por la naturaleza del suelo; y no en menor - escala por la influencia del hombre.

3. La topografía general del área que nos ocupa la conforman - extensos valles, levemente inclinados, y secciones medianamente ondu-- das, en cuyos fondos se acumulan los materiales erosionados transporta-- dos por las fuerzas eólicas y pluviales principalmente.

En la periferia de la misma zona encontramos cadenas de lomeríos po - co pronunciados originados por las ramificaciones de las sierras Madre - Oriental y Madre Occidental. Estas condiciones propician grandemente la - degradación y erosión de los suelos en general.

4. Las barreras orográficas de las mencionadas sierras están - determinando en gran parte las condiciones precarias de lluvia del Estado de Zacatecas, ya que impiden el paso de los vientos húmedos procedentes del mar y sólo encajonan los fuertes vientos del norte, los cuales - en la mayoría de los casos perturbando las condiciones ecológicas y por -- consiguiente al hombre y a su agricultura.

5. En cuanto a la hidrología podemos concluir que, exceptuando la zona de los cañones, hay una carencia absoluta de ríos y solamente en tiempos de lluvias se forman algunas corrientes (muchas de las cuales se transforman en torrenciales por un pequeño lapso de tiempo). Lógicamente esta falta de ríos se deriva por la escasez de lluvias.

6. Sin embargo las pocas corrientes discontinuas forman cuencas endorréicas que vienen a inyectar el agua a los mantos acuíferos, beneficiando relativamente las condiciones ambientales de la región.

7. Dada la participación del territorio Zacatecano en tres provincias fisiográficas, la caracterización de los suelos Zacatecanos es - muy variable, ya que su naturaleza está en relación con los materiales - de la más compleja estructura, sobre los cuales se están desarrollando.

8. En el área de estudio actualmente se advierte que el suelo posee características dinámicas de formación en sus perfiles ya que constantemente están recibiendo o "donando" material parental derivado de -- la desintegración de la roca madre de su alrededor.

9. Los suelos que presentan mayor madurez en la formación de - sus perfiles son los rojos que se encuentran acumulados por acarreo en -

el fondo de las grandes "bajadas" comunmente denominadas "bolsadas". Su localización corresponde al centro del Estado, su roca madre es la riolita, la cual aflora en grandes cantidades por efectos de erosión en dicha área.

10. A excepción de los suelos de los valles centrales, el resto presenta muy poco o nada de migajón (arable) a causa del proceso inconfrontable de la "DESERTIFICACION".

11. La composición química de los suelos se deriva de su naturaleza geológica de donde provienen.

12. Los problemas de afloramiento de sales es debido principalmente a que los suelos están expuestos a una excesiva evaporación y a una escasa precipitación.

13. La acumulación de sales en horizontes profundos de los suelos se debe, entre otras causas, al fenómeno de lixiviación, cuyas sales están presentes por naturaleza geológica o bien son incorporadas mediante el uso irracional de fertilizantes, pesticidas, o mediante el mal manejo del agua de riego. En general el suelo enclavado en la faja tropical, cuyo estudio nos ocupa presenta características únicas en su género ligadas íntimamente a su roca madre o material parental de donde forman su composición química y textura; a su clima; organismos biológicos, etc.

14. La colonización de las zonas áridas es el resultado de un lento proceso evolutivo donde plantas y animales tuvieron que adquirir distintas formas de adaptación para poder soportar los rigores del ambiente.

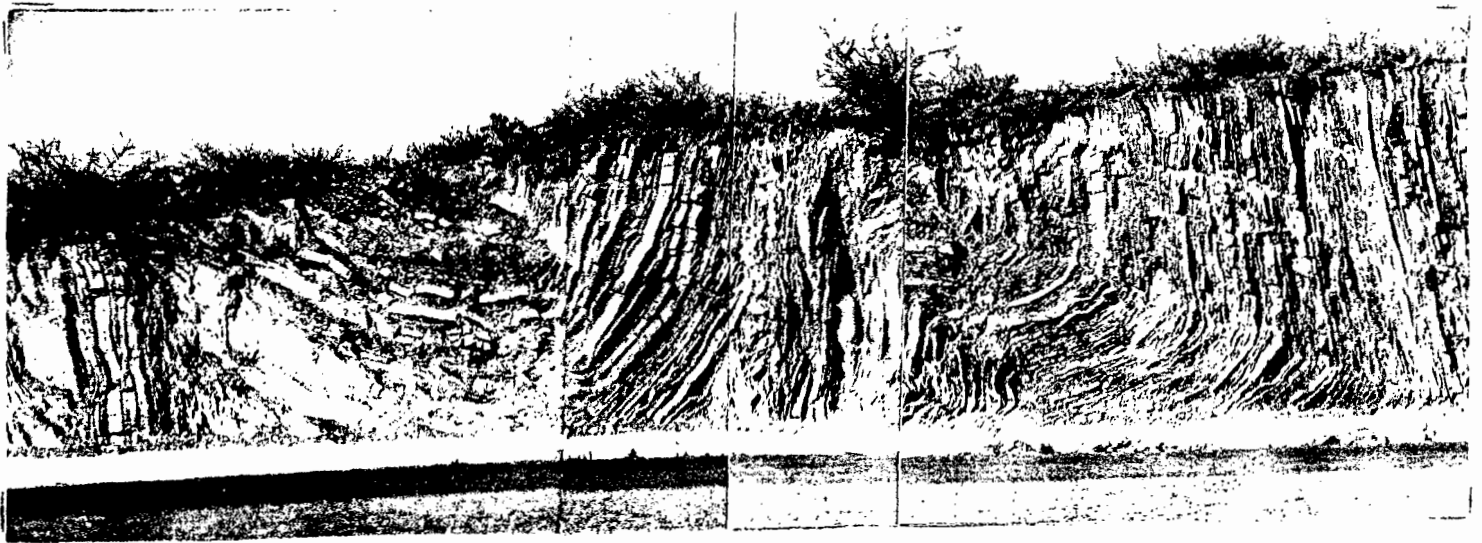
15. La flora y fauna del área que nos ocupa presenta sorprendentes matices que en otros lugares es difícil de encontrar, mismos que se consideran manifestaciones externas de la armonía que guardan los factores del medio físico de la región

16. El área descrita en la presente tesis está ubicada geográficamente en el Trópico de Cáncer en el mismo paralelo de los grandes desiertos del mundo. Sin embargo los lugares estudiados no son tan estériles por la cercanía de las masas oceánicas del Pacífico y Atlántico respectivamente, quienes proporcionan cantidades significativas de humedad.

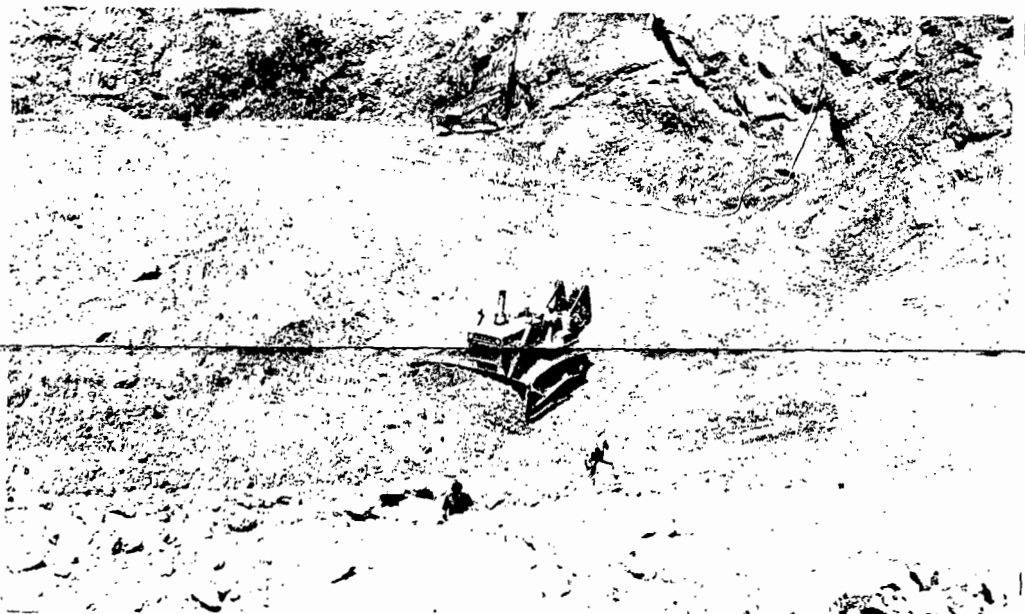
Es evidente las grandes limitaciones ecológicas de estos lugares, sin embargo el pesimismo que se vierte sobre ellos es exagerado, ya que las zonas áridas estudiadas a pesar de todo, permiten el desarrollo de plantas utilizadas por el hombre con diversos fines, tales como: medicinales, industriales y de alimentación, etc.

17. La geología del Estado, desde el punto de vista regional es amplia y varía de un lugar a otro ya que forma parte de tres provincias tectónicas adoptando características comunes de cada una de ellas en lugares que les corresponden, encontrándose distribuidas en toda la Entidad rocas ígneas sedimentarias y metamórficas. Los rasgos varían de acuerdo a la constitución de las rocas, presentándose una etapa juvenil donde afloran las intrusivas ígneas y una etapa madura donde se manifiestan -- aflorando las rocas sedimentarias.

18. El área de estudio está enclavada en una zona ASISMICA. Situación que ha prevalecido durante mucho tiempo, La inactividad volcánica no ha cubierto los materiales más antiguos, de tal manera que muchos-



FORMACION CARACOL. LOCALIZADA EN LA REGION DE RIO GRANDE. DESCRITA POR PRIMERA VEZ POR IMLAY -1937- (CITADO POR MARTÍNEZ GARZA) (25). M.G. -- MENCIONA QUE EL EXÁMEN PETROGRÁFICO DE ESTA FORMACIÓN INDICA QUE PUEDE DESCRIBIRSE CON MUCHA EXACTITUD COMO ARENISCAS ARCÓNICAS, CALCÁREAS, -- CUYA COMPOSICIÓN PARECE APROXIMARSE MÁS A LA DE GRAUVACAS. ESTA FORMACIÓN SE ENCUENTRA AMPLIAMENTE DISTRIBUIDA EN LA ENTIDAD AFO-- RANDO. EN TÉRMINOS GENERALES --MENCIONA-- LA FORMACION CARACOL CONSISTE -- EN UNA SECUENCIA DE GRAUVACAS DE GRANO FINO A MEDIO, EN ESTRATOS DELGA-- DOS CON INTERESTRATIFICACIONES DE LUTITAS Y CAPAS DE CALIZA. SU LITOL-- GÍA PARECE INDICAR UN DEPÓSITO RÁPIDO EN AGUAS SOMERAS. LOS ESTRATOS RE-- TORCIDOS O SUMAMENTE ARQUEADOS PARECE INDICARNOS QUE LAS CONDICIONES-- EN QUE SE EFECTUÓ LA SEDIMENTACIÓN ERAN DESFAVORABLES.



LA SITUACIÓN GEOLÓGICA ACTUAL PONE DISPONIBLES RECURSOS MINERALES EN CONDICIONES DE SER EXPLOTADOS BAJO CIELO ABIERTO. CONCEPCIÓN -- DEL ORO.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

de los minerales de aquella época permanecen aflorados en la actualidad.

19. La antigüedad de los materiales geológicos es reflejada -- por el avanzado grado de erosión de los suelos y montañas. Conjunto de cordilleras han quedado completamente transformadas en largas mesetas, o han conformado ondulaciones en sus cúspides. Estos restos de montañas de muestran los años que hubo necesidad de transcurrir para llegar a este estado degradable de su estructura.

20. Se concluye que el territorio Zacatecano posee infinidad de recursos propios de zonas desérticas en cantidades y calidad suficientes para industrias especializadas. Aun cuando no hay una clasificación y cuantificación exacta de todos los productos puede decirse que EXISTEN EN TODOS LOS CLIMAS Y REGIONES.

(*) La mayor parte de las tierras laborables son de temporal, por lo que están expuestas para su cultivo, a la benevolencia de los fenómenos atmosféricos, mismos que se presentan con frecuencia en condiciones no deseables.

LA GANADERIA

Es una de las actividades económicas más importantes de toda la región, actividad que se viene llevando en forma extensiva e incontroladamente; sin vigilar la mejor adaptación del hato del lugar; ni prever la exterminación de los pastos, porque si bien se ha dicho que se tiene pas to de buena calidad, los existen de mala, soportando grandes cargas gana deras.

G. ALTERNATIVAS DE EXPLOTACION.

La utilización óptima de los recursos propios de las zonas áridas y semi-áridas, será el camino a seguir para alcanzar el progreso y la supe_ración económica de estos lugares marginados.

El panorama que a primera vista nos presenta una región con escasa-precipitación pluvial, es que carece de recursos naturales explotables.- En efecto, este criterio sería válido si consideramos exclusivamente la-explotación agrícola de cultivos introducidos como fuente de riqueza. Pa_ra comprender a fondo este problema, es necesario analizar bajo diversos puntos de vista esta situación. Debemos recordar que toda la zona árida-zacatecana tiene recursos "ESPONTANEOS" propios del desierto; estos son-los que proporcionarán los satisfactores más indispensables para sobre--vivir en estos lugares.

Actualmente las zonas áridas de Zacatecas son sujeto de aprovecha--miento marginal exclusivamente, y aún no se ha establecido un plan inte-gral que aproveche todos los recursos susceptibles de explotación, debi-do a lo poco que han sido estudiadas estas regiones, incluyendo tanto lo agrícola como ganadero y aún la actividad minera.

No pretendo dar con este modesto estudio lineamientos inamovibles -o fijos para una política de aprovechamiento de los recursos de las zo-nas áridas, debido a los complejos problemas que presentan dichas regio-nes tanto de carácter geográfico como de índole social. Pero si las si--

gulentas sugerencias:

- Desde el punto de vista netamente agrícola urge efectuar una localización ecológica para todos y cada uno de los cultivos que puedan adaptarse a su medio tan limitado, llegando a la regionalización y sub-regionalización, según lo amerite el caso, tomando como índices ecológicos los que la propia naturaleza ha diseñado.

PROGRAMA AGRICOLA TENTATIVO POR REGIONES.

- EN ZONAS ARIDAS, es más factible explotar racionalmente los recursos "in situ" espontáneo a propios del "desierto" para sobrevivir - que el desmontar e introducir un cultivo tradicional de temporal. Por lo que se hace hincapié en no deforestar estos lugares con restricciones ecológicas para no propiciar el proceso de desertificación.

Por lo tanto plantas como la palma "Samandoca" de la que se obtiene fibra vegetal; las dos especies de "palma china" (Yuca filifera y Yuca - decipiens) cuyas flores y frutos son comestibles e industrializables; la "lechuquilla" de la que se obtiene por medio del tallado una de las fibras más duras; el "guayule" (Parthenium argentatum, Fam. de las compuestas) de la que se obtiene latex con alto contenido de hule; la "gobernadora" (Larrea tridentata) y la "candelilla" (Euphorbia antisyphilitica, - Zucc.) plantas xerófitas industrializables entre otras deberán ser objeto de estudios detallados para lograr por que no, su "domesticación" y - proliferación con bases científicas y tecnológicas para su mejor aprovechamiento con tendencias de conservación.

ADECUACION ECOLOGICA AGRICOLA

AREAS DE RIEGO: FRIJOL Y MAIZ PARA SUBSISTENCIA.

DE TEMPORAL O RIEGO PARA CONSUMO REGIONAL

CEBADA FORRAJERA
AVENA FORRAJERA
TRIGO
FRIJOL

REPOBLACION DE NOPALERAS

EN AREAS DE RIEGO MAIZ PARA CONSUMO LOCAL

MANZANO DURAZNO

AREA DE APROVECHAMIENTOS EXISTENTES

RECUPERACION DE PASTOS

VID

PLANTACIONES NUEVAS DE NOPAL Y MAGUEY

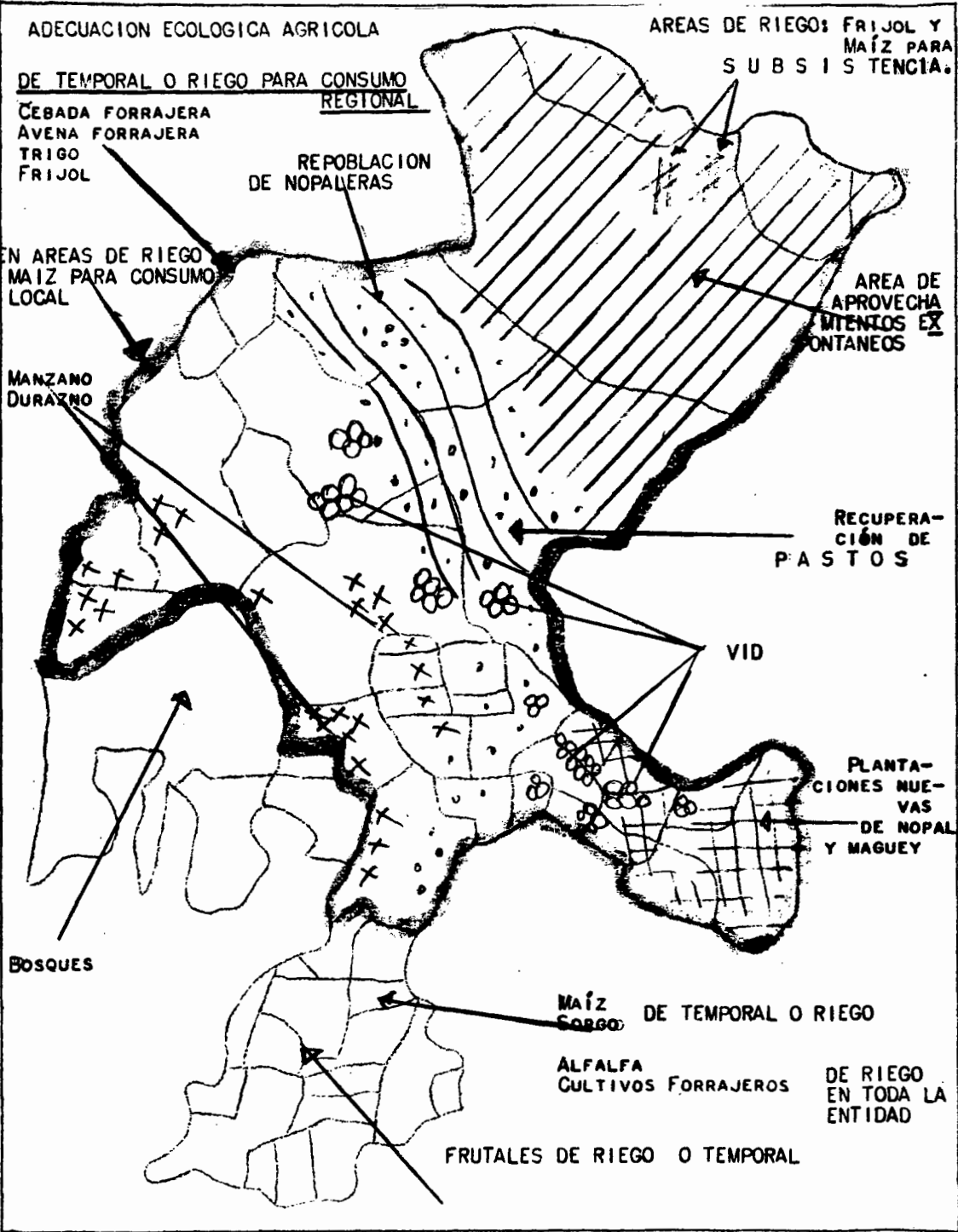
BOSQUES

MAIZ SORGO DE TEMPORAL O RIEGO

ALFALFA CULTIVOS FORRAJEROS

DE RIEGO EN TODA LA ENTIDAD

FRUTALES DE RIEGO O TEMPORAL



Actualmente se vienen explotando sin control alguno y sólo recurren a estos recursos cuando el hombre se ve amenazado por el desempleo. Los productos básicos (frijol, maíz, trigo, etc.) para consumo humano deberán proceder de áreas irrigadas de la región o de otras zonas de la Entidad. En esta zona es pues inoperante proponer algún programa de cultivos básicos, por la carencia casi absoluta de agua originada tanto por la inexistencia de almacenamientos, como por falta de localización de pozos -- profundos consecuentemente por la poca (por no decir nula) precipitación pluvial.

Para medidas de conservación de los suelos, tomando en cuenta esta situación, se sugiere que cuando se deje sentir la lluvia se derramen al voleo (usando avioneta si es posible) semillas de pastos para que por lo menos se forme una cubierta vegetal (aunque sea en forma temporal) que - ayude a preservar el deteriorado suelo de estos sitios.

- EN ZONAS SEMI-DESERTICAS, Las condiciones de esta zona permiten proponer una mejor utilización de los recursos naturales que aún con características muy similares a la región antes descrita, con la particularidad de que experimentan un ligero incremento en la precipitación pluvial, lo cual da la posibilidad de sembrar cultivos de temporal (frijol-soya - girasol - trigo) naturalmente que tecnificados alcanzarán rendi- mientos medios aceptables. (En áreas de riego encaja el maíz y cultivos más remunerativos como son los hortícolas), los primeros mencionados son cultivos que por su requerimiento de agua para el desarrollo de su ciclo biológico, se ajustan mejor a la precipitación de la zona.

Para satisfacer las demandas ganaderas, se sugiere la recuperación de los pastos nativos mediante un adecuado manejo de ellos y la implanta

ción de praderas artificiales así como la siembra de cultivos forrajeros de avena y cebada en áreas de riego que por experiencia previa se considera que tendrán éxito en sus áreas correspondientes.

La zona de los Valles Centrales (comprendida dentro del área de estudio) es la que debe cumplir las metas programadas de cultivos básicos en un mayor porcentaje, ya que es aquí donde se encuentra mayor infraestructura de riego (obras tanto de grande como de pequeña irrigación, donde los suelos son más planos presentan mayor capa arable y donde se encuentra el mayor número de perforaciones de pozos profundos para fines de riego, por lo tanto es en esta zona donde habrá de cultivarse frijol (de temporal y riego), maíz (de temporal en micro climas que propicien su desarrollo y de riego), alfalfa, chile y papa en áreas únicamente de riego), cultivos de vid, manzano y durazno (todos de riego), señalando que tanto la vid como el cultivo del manzano dan vestigios de un futuro alagador económicamente hablando, ya que, en cuanto al primero, la adecuación ecológica de la zona vitícola es grandemente favorable por la condición de clima semi-seco que presenta. (En esta área se experimentan periodos de insolación más largos y menos húmedos - durante la maduración de frutos - propiciando así una concentración de azúcares y una mejor sanidad general en la formación de los racimos). El futuro del manzano es prometedor debido al avance de las investigaciones científicas que se han venido realizando sobre él en Zacatecas (se está experimentando con patrones vegetativos enanizantes, compensadores de horas - frío - etc.).

Es muy conveniente no omitir la relevante importancia que tienen los cultivos de nopal (como fruta y forraje) y magueyales en zonas semi-áridas.

das donde la convergencia de los factores físicos no permiten el desarrollo rentable de otro cultivo, tal pudiera suceder en la región Pinos y en la franja transversal que va del Oeste al Sureste de la Entidad que nos ocupa.

- En las áreas que ecológicamente deberían de estar ocupadas por nopal se recomienda "REPOBLARLAS" conservando plantas propias del medio.

- En el aspecto ganadero, dado que esta actividad representa un renglón muy importante dentro de la economía de la Entidad; se deberán proteger los pastos nativos de su exterminio, ya que actualmente por estar soportando gran cantidad de cabezas por hectárea de ganado mayor, se están sobrepastoreando, dando lugar a la invasión de especies vegetales no deseadas. Esta protección pudiera llevarse a cabo seccionando el potrero para hacer pastar los animales el agostadero en forma rotativa, y desde luego, disminuir la carga según su coeficiente.

Afortunadamente en los últimos años en la Entidad Zacatecana por órdenes del Gobierno Federal de la República Mexicana en coordinación con el Gobierno del Estado, se ha venido enriqueciendo la ganadería mediante el canje de sementales de registro por raza criolla. Este programa deberá seguir por largo tiempo, dada la importancia socio - económica que se origina de tan acertada acción.

OTRAS SUGERENCIAS EN EL ASPECTO GANADERO.

- Se recomienda explotar el ganado menor en la zona árida, en base al índice de agostadero tan bajo que reporta COTECOCA. Desde luego,

que la proliferación de estas especies en condiciones naturales no es in tensiva, pues la escasez de plantas forrajeras hace que los animales re- quieran extensas superficies para obtener los alimentos necesarios. Este tipo de ganado tiene excepcional habilidad para utilizar las plantas de- sérticas dando así valor a muchas de ellas. A pesar de que se dispone de una gran superficie desértica para este tipo de ganado es menester con- trolar rigurosamente la cantidad de animales por unidad de área, preci- samente por las limitaciones intrínsecas derivadas de la "FRAGILIDAD -- ECOLOGICA".

- La explotación de ganado mayor para carne es factible en los agostaderos (al pastoreo controlado) de la franja transversal de pastos con predominancia climática.

- El ganado lechero estabulado donde se disponga de riego para establecer praderas artificiales.

Al establecer una serie de unidades ganaderas (CUENCAS) se podrá -- estar en mejores condiciones de competir con otros mercados tanto del -- País como del Extranjero; por lo que se recomienda compactar en la medi- da posible las unidades de producción ganadera,

No es por demás recalcar el estricto control que se debe tener en - el manejo del hato (fuere cual fuere, el tipo de ganado), para conservar la armonía del ecosistema de que se disponga, y así no causar un dese- -- quilibrio ambiental de consecuencias drásticas en la economía regional.

- La construcción de hornos forrajeros y ollas de agua podrán- sanar en gran proporción los problemas de la alimentación del ganado; --

además proporcionarán las condiciones para lograr la recuperación de pastos nativos, entre los cuales destacan principalmente:

Navajita filiforme

Navajita belluda

Navajita china

Zacate banderilla

Zacate gigante

Zacate palillo

Pajita cerdoza

Cola de Zorra

- Dado que el agua es el factor limitante número uno del desarrollo de las zonas áridas y centro de las más diversas demandas, requiere una cuidadosa PLANIFICACION PARA DECIDIR SU EMPLEO Y la más rígida -- REGLAMENTACION PARA APLICARLO. una de las prioridades más importantes en la planificación de las zonas áridas debe ser el destino del agua para - fines de mayor utilidad social, en cada caso con la máxima economía. Para las otras demandas habrá necesidad de tomar una resolución selectiva.

Es muy urgente el empleo de plantas industriales para tratado de -- aguas salinas en estas áreas para poner disponible el agua subterránea - de mala calidad.

Respecto a los mantos acuíferos, es necesario que el Gobierno Estatal controle la explotación del agua subterránea en toda el área árida - y semi-árida. Ya que de no racionalizar su uso se correrá el riesgo que el proceso de "DESERTIFICACION" se acelere y con ello las condiciones -- ecológicas podrían llegar a ser más drásticas.

- Desde el punto de vista edafológico, hay temas muy diversos- que tratar, pero trataré de ser breve y sólo comentar lo indispensable.

En realidad los suelos de estas regiones áridas son muy variados y debido a las características únicas de su ambiente presentan una serie - de peculiaridades que los diferencian considerablemente de las otras regiones de mayor humedad. Basándonos en lo anterior se nota de inmediato la urgencia de un buen conocimiento físico-químico de este recurso (suelo); para con ello poder afrontar problemas tan grandes como son: deficientes, drenajes, remoción de sales, balance salino en las cuencas endorréicas o en donde las tierras se irrigan con agua que se vierte nuevamente (aguas abajo) con un contenido excesivo de sales. A pesar sin embargo, de las características generales de estos suelos (Pobres en M.O., en Nitrógeno, contenido alto de sales solubles, etc.), se pueden levantar cosechas remunerativas haciendo buen uso de la irrigación, empleando adecuadamente los fertilizantes o en general los insumos que se vierten en el campo. El uso de la tierra deberá estar en función de su capacidad agrológica; diseñando una serie de prácticas culturales orientadas para su conservación tales como:

Construcción de terrazas.

Cultivos en fajas

Rotación de cultivos

Laboreo siguiendo las curvas de nivel.

Las medidas de protección de los suelos son necesarias aun cuando - éstos no se destinen al cultivo, principalmente donde los factores erosivos sean más frecuentes y dañinos. La plantación de nopal y maguey en --

"cordones" detienen la erosión en zonas desérticas, por lo que se recomienda su plantación.

- Desde el punto de vista de los recursos irrenovables podemos argumentar lo siguiente:

Los fenómenos geológicos que ha experimentado el territorio le ha dado una enorme potencialidad minera, al Estado, la cual no se ha aprovechado por falta de apoyo financiero. Ricos minerales se encuentran a flor de tierra. No han sido sepultados por nuevas erupciones volcánicas (he aquí la enorme condición favorable de las zonas áridas en donde la agricultura no es posible) lo que permite que algunas minas se exploten a "CIELO ABIERTO" reduciendo grandemente los costos de explotación.

Sólo pues, se requieren inversionistas que lleven a cabo exploraciones para descubrir los depósitos minerales. El Gobierno del Estado de Zacatecas, está motivando grandemente la explotación minera, reduciendo -- considerablemente los impuestos y aumentando los caminos para reducir -- los obstáculos que representa el alejamiento de muchas áreas potencialmente ricas que habfan permanecido aisladas durante largo tiempo.

En base a la hipótesis sobre los estadios geológicos que se han presentado en la República Mexicana, deberán de sondearse en forma sistemática los suelos de las regiones de Villa de Cos, Mazapil, Concepción del Oro por un lado; y por el otro la región de Sombrerete y Río Grande, en busca de PETROLEO.

Hay que tener muy presente que la minería es un agente destructor del medio ambiente, no sólo por los materiales que se extraen, y por su efecto indeseable sobre el paisaje, sino también por la gran cantidad de

escombros o gangas y desechos químicos emanados de las plantas beneficiadoras. En efecto se deberán tomar medidas para reducir la contaminación ambiental actual y la ya existente principalmente en la región Fresnillo y al Norte del Estado.

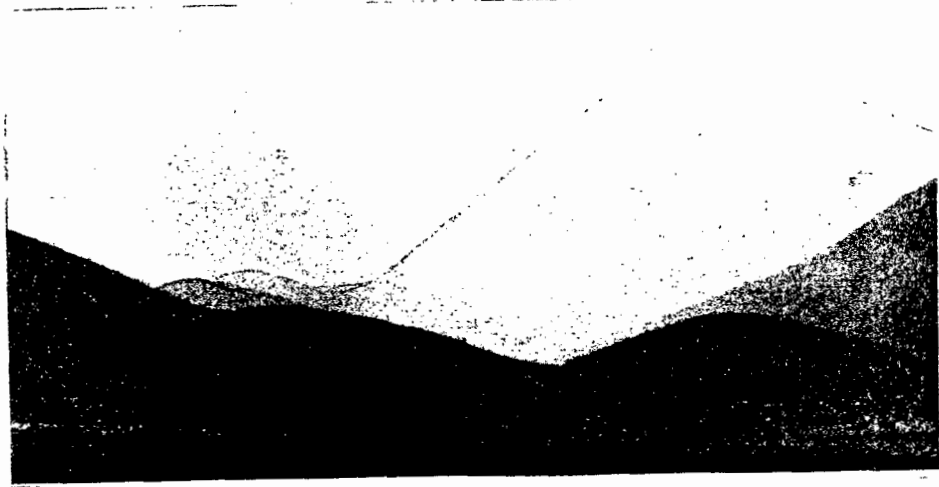
Uno de los graves peligros a los que se expone la explotación minera es el carácter "TRANSITORIO" de este recurso irrenovable. Desgraciadamente los rendimientos no se pueden conservar indefinidamente, sino que inevitablemente a corto o largo plazo según la magnitud de los depósitos y la intensidad de la explotación, llegan al agotamiento total, lo que origina el empobrecimiento de la región dando lugar a los pueblos "fantasmas" localidades otrora prósperas cuando se encuentran las actividades mineras en su apogeo. Por eso cuando en los planes de desarrollo de una región figuren explotaciones de recursos irrenovables habrá que (antes de hacer la inversión) DEBIDAMENTE CALCULAR CERTERAMENTE el volumen que habrá de explotarse; y durante el tiempo de su explotación basificar --- otras fuentes de ingresos.

- Sobre la Fauna Silvestre:

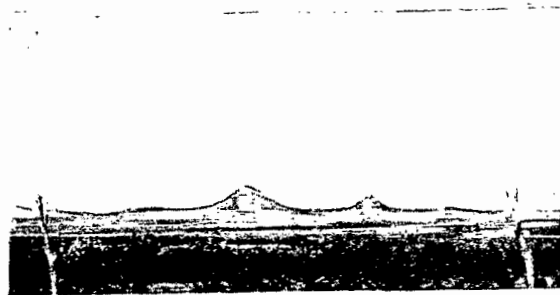
También requiere de medidas de protección y aprovechamiento. También forman parte de un ecosistema, por lo tanto la desaparición del elemento faunístico modificará condiciones socio - ambientales.

La caza deportiva se deberá reducir al mínimo en estos lugares áridos; la que vienen realizando los aldeanos con fines de subsistencia es más que suficiente para equilibrar la cantidad.

Deberá de hacerse un estudio ecológico en la zona árida para ver la posibilidad de transformarse en un refugio de Fauna Silvestre.



DIVERSAS
MANIFESTACIONES
DE LA EROSION
EN SUELOS Y
MONTAÑAS
EN EL AREA DE ESTUDIO



H. BIBLIOGRAFIA

- 1) Aubert de la Rue, E. Et. al. 1966. Flora y Fauna de los Trópicos. Traducido por el Dr. Miguel Fusté. Segunda-edición. Editorial Juventud. Barcelona, ESPAÑA. 9-14.
- 2) Beltrán, Enrique. 1964. Las Zonas Aridas del Centro y Noroeste de México , y el aprovechamiento de sus recursos. 1a. Edición. Editorial Cultura. T. G., S. A. México, D.F. 1--25 90-150.
- 3) Biblioteca Central de la Cd. Universitaria (México, D.F.) 1955. Mesas Redondas sobre Problemas de las Zonas Ari das de México. 1a. Edición. Editorial Cultura. T.G.,S. A.México, D.F. 1-15.
- 4) Beltrán, E. 1973. Problemas de Planeación en el Desarrollo de - Las Zonas Aridas. 1a. Edición. Ediciones del Insti-

- tuto Mexicano de Recursos Na
turales Renovables, A.C. Mé-
xico, D.F. 7-21.
- 5) Bianchini, F. y A.P. Carrara 1975. Gufa de plantas y flo-
res. Traducido por Fernando-
Valles Pinos, del Italiano.-
2a Edición. Ediciones Grijal
bo. Verona, ITALIA.
- 6) Berumen, C. A. 1970. Estudio Agrológico de-
la zona de las Bocas, Munic_i
pio de Nieves, Zac. Dirección
de Agrológica (S.A.R.H.) Méxi
co, D.F. No publicado.
- 7) Berumen, C.A. 1970. Estudio Agrológico de-
Rfo Grande, Zac. Dirección -
de Agrológica (S.A.R.H.) Méxi
co, D.F. No publicado.
- 8) Berumen, C.A. 1970. Estudio Agrológico de-
"El Pajonal" Mpo. de Ojoca--
llente, Zac. Derección de A-
grológica (S.A.R.H.) México -
D.F. no publicado.
- 9) CONAZA 1972. Funciones y objetivos-
de la Comisión Nacional de -

- Zonas Áridas. México, D.F. No publicado.
- 10) Cedillo, O. J. Et al 1976. El Hombre y su Ambiente. 2a. Edición Editorial Herre-ros, S.A.; México, D.F.
- 11) CETENAL 1977. Conferencias de las Na- ciones Unidas sobre la Deser- tificación. Impreso en CETE- -NAL, México, D.F.
- 12) CETENAL 1972. Cartografía para el Es- tado de Zacatecas. 1a. Impre- sión. Talleres de CETENAL Mé- xico, D.F.
- 13) COMITE PROMOTOR DEL DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO DEL EDO. DE ZACATE- -CAS. 1976. Análisis económi- -co y Social del Edo. Documen- to no publicado.
- 14) Estrada, F. Enrique. 1973. Ecología Vegetal. Apun- tes de la Cátedra correspon- -diente. Escuela de Agricultu- -ra (U.D.G.) Edición no seña- -lada. Impresión en el mimeó- -grafo de la Escuela menciona-

- da. Guadalajara, Jal. MEXICO.-
1-15 40-44.
- 15) Espinoza, H. J.H. 1966. Estudio Genético de los-
suelos rojos del Estado de --
Zacatecas. Tesis, ENA. Col. de
Postgraduados, Chapingo, Méxi-
co.
- 16) Editores 1975. La formación de la Tie--
rra. El Mundo en que vivimos.-
Editorial Abril, S.A.
- 17) Flores, D.A. Et al 1974. El escenario geográfico.
Recursos Naturales. 1a.Edición
Editorial Melo, S.A. México, D.
F. 9-40.
- 18) Flohn, H. 1968. Clima y Tiempo. Traduci-
do al español por Liselene Ma-
yer-Spiess y José Castanyer --
Ediciones Guadarrama, S.A. Ma-
drid, ESPAÑA. 1-25.
- 19) Foster, B-Albert 1967. Métodos aprobados de con-
servación de suelos.1a. Edi--
ción en Español. Editorial Tri-
llas. S.A. México, D.F.

- 20) Fernández, G. 1977. La otra Tierra DECIERTOS-Geograffa Universal. Edición mexicana. 2(4): 300- 317.
- 21) García, Enriqueta 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de -Koppen. 2a. Edición Editado por el Instituto de Geograffa de la Universidad Nacional Autónoma - de México. México D.F. 1-21 -- 204-210.
- 22) Griffini, B.K. y J.L. Enos 1975. La Planificación en el De-sarrollo. Traducido al esp. por Guillermo A. Cárdenas 1a. Edi--ción. Fondo de cultura Económi-ca. Méx. D.F.
- 23) Hernández, X.E. 1954. Apuntes de Geobotánica -- (Factor Climatológico) en base-a Trewarta, G.T. (1954) An in--troductio n to climate. Mc. Graw-Hill Book Co. N.Y.
- 24) Keith, T. David 1973. Hidrología (Agua subterra-nea) Traducido del inglés por - José Má. Perez Casas. Editorial Paraninfo. Zaragoza España.

- 25) Martínez, G.G. Y M.G.M. Foyo 1975. Síntesis de la Obra realizada por la Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas en el Estado de Zacatecas. Aspectos Geohidrológicos de la Entidad. Documento no publicado 1-32 59-61 70-80
- 26) Melnik, Julio 1958. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Programa CEPAL/AAT. Publicación de la ONU. México, D.F.
- 27) Marroquín, S. J. Et la 1964. Estudio Ecológico Económico de las Zonas áridas del Norte de México. Publicación especial No2.- Sub-Secretaría de recursos forestales y de la caza (S.A.R.H.) INIF-México.
- 28) Neira, G. y C.A. Cham 1968. Estudio agrológico del proyecto de riego "El Bote" Municipio de Fresnillo, Edo. de Zacatecas. - Dirección de Agrología. (SARH) No-publicado.
- 29) Noemí, Pinto 1965. Carta de Vegetación Natural de México. (Tipos de Vegetación de climas secos). Tesis Facultad de -

- Filosoffa y Letras UNAM. México,-
D.F.
- 30) Prtíz V.B. 1975. Edafología. Impreso en los talleres de la Escuela Nacional de Chapingo. México.
- 31) PLAN LERMA 1975. Programa agrícola para el Estado de ZACATECAS. Fideicomiso en NAFINSA. Gobierno Federal ONU. No publicado.
- 32) Riva, P.R. 1960. Geografía del Estado de Zacatecas. 6a. Edición. Escuela Normal de Zacatecas. Méx. 3-19.
- 33) Rzedowski J. and Mcvaugh 1966. La Vegetación de la Nueva Galicia. A contribution from the University of Michigan Herbarium. And arbor, Michigan. USA
- 34) Sánchez, M.A. 1969. Síntesis Geográfico de México. 6a. Edición. Editorial Trillas.
- 35) Saldaña, V.F. 1973. Geografía de México. 9a. -- Edición. Editoral Esfinge. México, D.F. 93-100

- 36) S.A.R.H. 1977. Programa de la Alianza para la Producción. No publicado.
- 37) Turk, A. y J.Turk. 1973. Ecología-Contaminación-Medio ambiente. 1a. Edición en español. Editorial Panamericana, S.A. de C.V. Méx. D.F. 1-30.
- 38) Tiscornia, Julio 1976. Cactus. No. de Edición no indicado. Editorial Albratos, S.-R.T. Buenos Aires. Rep. de Argentina. 20-70.
- 39) Thompson, D. Philip, Et al 1970. Fenómeno Atmosférico Editados por TIME LIFE en español Hamburgo, Alemania. 45-60.
- 40) Zoltan de Csena, Et al 1974. El Escenario ecológico. Introducción ecológica. 1a. Edición. Editorial tipográfica "Cuauhtemoc" 21-75.
- 41) Bird G. Alfred 1976. Exótica. Pictorial ciclope- dia of exotic plants, from tropi- cal and near- tropical regions. 9a. Edition. Series 3 publisher: Roe- hrs Company Inc.E. Rutherford, N. J. USA.

Se utilizaron datos de las siguientes instituciones:
SARH: SAHOP:SRA: COPRODZAC: CONANZA