



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

~ Historia del Uso del Suelo
en la Zona
Semi-árida Poblana-Veracruzana. ~

T E S I S

que para obtener el título de

B I O L O G O

p r e s e n t a :

PATRICIA GEREZ FERNANDEZ

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

Como resultado de una investigación histórico-bibliográfica se obtuvo una retrospectiva del uso del suelo en la cuenca endorreica Perote-Libres a partir del S. XVI hasta S. XX. Se presenta una reconstrucción del ambiente natural prevaleciente durante el S. XVI y un mapa de uso actual del suelo que nos indica el uso de los recursos naturales desarrollados en la región desde esa fecha hasta llegar a las características ambientales actuales.

Usando una matriz de impacto ambiental se muestra como tres actividades humanas: la introducción de la agricultura, la ganadería y la extracción de madera, han sido las principales causas del cambio en la fisonomía y del gradual deterioro ambiental regional reflejado en altas tasas de erosión y una paulatina desforestación.

SUMMARY

As a result of a historical-bibliographical investigation, a retrospective of land-use patterns in the semi-arid watershed of Perote-Libres was obtained extending from the 16th century to the present. A reconstruction of the natural environment present during the 16th century is presented along with a map of current land-use which document the use and development of natural resources in this region over a period of almost 400 years.

By means of an environmental impact matrix, three activities, i.e. the introduction of agriculture, grazing by livestock and the extraction of forest products, are shown to have been the principle causes of the change and gradual deterioration of the regional environment manifested by high rates of erosion and widespread deforestation.

INDICE

	Pág.
I.- INTRODUCCION	1
1.- Las zonas boscosas de México Localización y Panorama.	1
2.- Las zonas áridas y semiáridas. Localización y Panorama.	2
3.- Presentación del problema.	3
4.- Objetivos del trabajo.	4
II.- ANTECEDENTES	6
1.- Estudios históricos	6
2.- Estudios en el presente.	8
3.- Estudios histórico-ecológicos.	8
4.- Resumen.	11
III.- CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	13
1.- Geología y suelos.	13
2.- Hidrología	17
3.- Clima	18
3.1 Antecedentes paleoclimáticos.	18
3.2 Características actuales.	19
4.- Vegetación	21
4.1 Antecedentes paleobotánicos.	21
4.2 Vegetación actual	23
5.- Características socioeconómicas	26
5.1 Antecedentes históricos	26
5.2 Características actuales.	26
IV.- MATERIAL Y METODOS	34
1.- Recopilación histórica	34
2.- Uso actual del suelo.	36
V.- RESULTADOS	38
1.- Retrospectiva histórica del uso del suelo	38
1.1 Cuadro Cronológico.	38
1.2 Interpretación del cuadro cronológico	39
2.- Mapa de uso actual del suelo.	47
2.1 Presentación	47
2.2 Descripción del mapa de uso actual del suelo.	50
3.- Reconstrucción hipotética de la vegetación.	51

VI.- DISCUSION	56
1.- Sobre la metodología	56
2.- Sobre los resultados	57
3.- Matriz de impacto	60
3.1 Discusión	62
VII.- CONCLUSIONES	66
REFERENCIAS	68
APENDICE A.- Cronología	79
APENDICE B.- Mapas antiguos	93
AGRADECIMIENTOS	

I.- INTRODUCCION

La situación geográfica y las características topográficas de México originan una gran variedad climática que se refleja en una alta diversidad de tipos de vegetación y por lo tanto, un amplio rango de recursos naturales potencialmente utilizables.

Según el Inventario Forestal (1978), 44.2 millones de hectáreas, correspondientes al 22.5% del territorio nacional, están cubiertas por bosques templados-fríos y selvas cálido-húmedas; y 75.4 millones de hectáreas, es decir el 38.4% del país corresponde a vegetación árida y semiárida. Sin embargo, de acuerdo a criterios hidrológicos este último porcentaje se eleva hasta el 82.7% comprendiendo aquellas áreas en las que la deficiencia de agua en relación a la precipitación es superior a los 200 mm anuales, recomendándose riego para la agricultura (García-Quintero, 1955).

Para sopesar la importancia de estas cifras hay que tener presente que aún cuando sólo el 15% del país (30 millones de hectáreas), es superficie cultivable (Lenz, 1967; Wellhausen, 1976), a éste siempre se le ha considerado como una nación eminentemente agrícola.

1.- Las zonas boscosas de México. Localización y Panorama.

De acuerdo a la clasificación de Köppen (García, 1978), las zonas boscosas del país se encuentran en los siguientes tipos de clima: tropical-lluvioso, tipo A, con precipitaciones mayores de 800 mm anuales y en altitudes hasta 1,000 ms nm; y en climas templado-húmedo, tipo C, con precipitaciones mayores de 400 mm al año localizadas en las sierras y montañas de la república. Las primeras corresponden en su mayor parte a las selvas tropicales y las segundas a los bosques de coníferas. Estos últimos cubren el 10.5% de la superficie nacional y en ellos puede desarrollarse un manejo silvícola.

2

Comparando con las cifras anotadas anteriormente se deduce que una superficie similar o mayor a la disponible para fines agrícolas tiene potencial de desarrollo forestal. Sin embargo, la participación de la actividad forestal en el Producto Interno Bruto refleja un panorama poco halagador. Según estadísticas de Nacional Financiera (1977), de 1950 a 1975 su participación promedio fue del orden de 0.6%; mientras que la de la agricultura, en el mismo lapso, fue de 9.2%.

En 1977, el informe anual de la Dirección General de Desarrollo Forestal señalaba que dos millones de personas eran dueñas o poseedoras de bosque y diez millones habitaban en las zonas arboladas. Tamayo (1980) señala, que en 1970 se encontraban en estas zonas el 61.4% de los ejidos y comunidades agrícolas del país, a los cuales pertenecía el 61% del área forestal; mientras que un 22% le pertenecía a empresas particulares y el resto era propiedad federal.

Pandal-Graf (1979) asegura que actualmente la industria forestal aprovecha en promedio un 50% de los árboles derribados, lo cual podría incrementarse hasta el 90%. Este autor afirma que la industria forestal trabaja por abajo de su capacidad instalada y con altos costos de producción, no obstante que la demanda interna ha sido tradicionalmente superior a la producción nacional. Asimismo, anota que como resultado de un uso ineficiente del recurso se observa una constante disminución en las áreas forestales lo cual amenaza a la conservación del suelo y al equilibrio ecológico de muchas regiones del país.

2.- Las zonas áridas y semiáridas. Localización y panorama

Se definen como aquellas en las que la evaporación excede a la precipitación y según la clasificación de Köppen (García, *op.cit.*), corresponden al clima B (seco) y a los subclimas: BS (semiárido o estepario), con precipitaciones que varían entre 300 y 750 mm anuales, y al BW (árido o desértico).

tico), con menos de 300 mm de precipitación. Generalmente la lluvia se distribuye entre 3 y 6 meses, presentando una larga época de sequía el resto del año. En México estas zonas se encuentran en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2,300 msnm.

En cuanto al aspecto demográfico, se calcula que en ellas habitaba en 1976 aproximadamente el 60% de la población del país (Roldán-Parrodi & Trueba, 1978). Este hecho es de considerable importancia ya que indica la presión tanto demográfica como de producción de alimentos a que están sujetas dichas zonas. Los mismos autores señalan que en el país la desertificación avanza cada año cobrando una cuota estimada entre 100 y 200 mil hectáreas (op.cit.: 55). Concluyen que el problema no está en la aridez de los ecosistemas, sino en el manejo al que están sujetos afectando en forma similar a las zonas boscosas y reflejándose en una superficie erosionada estimada en casi 200 mil hectáreas, (op.cit.: 56; Dirección General de Conservación de Suelos y Agua, 1972).

3.- Presentación del problema.

Ahora bien, considerando la situación nacional expuesta anteriormente se analiza con más detalle el caso de la cuenca semiárida de Perote-Libres (ver Fig. No. 1), el cual ejemplifica el uso que se ha dado a los recursos naturales del país.

Dicha cuenca colinda con una zona boscosa importante y presenta una gran diversidad de tipos de vegetación: desde bosque de coníferas de alta montaña hasta izotales y matorrales crasi-rosulifolios en la llanura y parte más seca. (ver Tabla No. 1).

De acuerdo a los habitantes de la zona y a las autoridades municipales, el panorama que muestra el municipio de Perote y que puede hacerse extensivo a los siete municipios restantes que conforman la región (ver Tabla No. 2 y Fig. No. 6),

es el siguiente: "Desforestación sistemática, erosión de las tierras, empobrecimiento de la agricultura, escasez de agua para la ciudad y para el campo, escasez de fuentes de trabajo y bajos salarios percibidos por los campesinos, entre otros" (Ortiz-Arcos, 1972).

De los problemas mencionados, cabe destacar la importancia de los tres primeros ya que su efecto podría llegar a ser irreversible.

Al respecto, la Subsecretaría Forestal y de la Fauna (1976), en un estudio sobre las condiciones del recurso forestal en el Cofre de Perote señala que de las 210,223 hectáreas comprendidas en dicho estudio, el 38% se considera superficie forestal arbolada; de ésta sólo el 14% puede ser aprovechable. El 52% se encuentra bajo uso agropecuario y el 0.2%, correspondiente a 350 hectáreas, está fuertemente erosionada con cárcavas de hasta 5 mts. de profundidad. Al diagnosticar el recurso, lo clasifican en la categoría "forestal inferior" (15 a 45 cm DAP), resultado del "aprovechamiento incontrolado o mal dirigido que ha extraído a los individuos más vigorosos". Dicha institución considera que los principales problemas son las cortas clandestinas, los incendios forestales, algunos de ellos inducidos con el fin de abrir tierras al cultivo, y el sobrepastoreo. Concluyen diciendo que es necesario un programa de reforestación que detenga la extracción incontrolada e incremente la superficie arbolada en constante reducción.

4.- Objetivos del trabajo.

En este trabajo se presenta el ejemplo de una zona con problemas ambientales que parecen ser el resultado del uso inadecuado practicado sobre sus recursos naturales.

Se considera que el conocimiento de los antecedentes históricos de la zona y el análisis de la utilización de sus recursos a través del tiempo puedan proporcionar un panorama

lo suficientemente amplio como para identificar que factores originaron la situación actual y cuál es el rumbo a que puede llevar el sostenimiento de dichas tendencias. Se pretende que desde la perspectiva del uso de los recursos naturales a través del tiempo se analice la evolución y el desarrollo de una región en el país que, como otras tantas, se ha dedicado a la producción agrícola desde hace más de cuatro siglos sin cuestionar si este uso es el más adecuado dadas las características ambientales prevalecientes.

Los objetivos específicos propuestos son:

- 1) Determinar los tipos de vegetación originales de la zona antes de que su explotación comenzara.
- 2) Conocer las características ambientales que presenta actualmente.
- 3) Comparar y determinar los cambios en el uso de la tierra y las tendencias seguidas en el tiempo a partir del Siglo XVI hasta nuestros días.

Con ello se puede obtener una retrospectiva del uso del suelo en una zona semiárida que permita reconocer el grado y la rapidez del deterioro ambiental regional.

A continuación se hace una rápida revisión sobre los distintos enfoques de trabajos que estudian el uso de los recursos por el hombre, con el fin de situar al presente. Después se presentan las características de la zona de estudio, dando un panorama sobre el conocimiento que se tiene hasta la fecha de ella. Más adelante se describe la metodología seguida, así como los resultados obtenidos. Y finalmente, en la discusión se hace una integración de todo lo anterior en una matriz de impacto. En el Apéndice A y B se muestra la información histórica recopilada a lo largo de la investigación, incluyendo algunos mapas antiguos.

II.- ANTECEDENTES

En las dos últimas décadas se han realizado un sinnúmero de estudios tendientes a conocer y evaluar el impacto y/o la influencia ejercida por el hombre sobre los ecosistemas. Este interés se presenta entre algunas ciencias sociales tales como: la arqueología, la antropología, la etnografía, la historia, entre otras, y no únicamente entre las ciencias naturales. Ello refleja la inquietud que existe por conocer cómo ha utilizado el hombre los recursos naturales y los efectos que ha ocasionado sobre el ambiente que le rodea.

Tomando al tiempo como marco de referencia, entre los diversos estudios que abordan al tema se pueden distinguir varias líneas de investigación:

- 1) Las que tienen a su objeto de estudio en el pasado;
- 2) las que lo tienen en el presente; y
- 3) los trabajos que integran tanto la visión histórica como la ecológica logrando una visión más global.

1.- Estudios históricos.

En este apartado se incluyen a los trabajos comprendidos dentro de la llamada Ecología Cultural, básicamente encaminadas al conocimiento de los procesos que permitieron el establecimiento y el desarrollo de culturas y asentamientos humanos en el pasado y su relación con el entorno natural; así como a otros estudios propiamente históricos.

Dentro de los primeros, se han realizado numerosos estudios en México como son los de: Palerm y Wolf (1972); Sanders, Parsons y Logan (en: Wolf, 1976); Stark (1978) y McClung (1979) entre varios. En ellos se analiza el desarrollo de las culturas prehispánicas con un enfoque ecológico. Se estudia el establecimiento y desarrollo de las culturas en la Cuenca de México y en la Cuenca Baja del Papaloapan, relacionándolo con la utilización de los recursos y con su capaci-

dad para desarrollar una agricultura intensiva que suministrará alimento a la creciente población. Dichos autores consideran a las formas de la cultura humana como adaptaciones a las condiciones ambientales y proponen que el ambiente ecológico en el que se desarrolla un pueblo influye como un factor limitante más que determinante.

Sanders y Logan (op.cit.), desarrollan un modelo en el que se describe cómo a partir del crecimiento poblacional y la demanda por alimentos, se incrementa la producción intensificando el uso de los recursos disponibles o explotando e incorporando otros desarrollados dentro del mismo espacio físico, siempre y cuando las condiciones ambientales lo permitan. Tal intensificación de la agricultura se refleja en una especialización agrícola.

Dentro de esta misma línea también se han realizado estudios en otros países, como son los de Geertz (1971) en Indonesia.

Por otra parte, en los textos de los historiadores mexicanos existen escasas referencias sobre la intervención y utilización de los recursos naturales por el hombre (p.e. Florescano, 1980).

Desde el punto de vista de la historia económica, parece que el tema no ha sido tratado en nuestro país. Un ejemplo de éste tipo de estudios es el trabajo de Foguelman y Brailovsky (1979), en el cual analizan las interacciones naturaleza-sociedad en cinco fases de la historia económica argentina, (desde 1530 hasta nuestros días). Estos autores comprueban las siguientes hipótesis: a) el modelo de utilización de los recursos renovables y no renovables implica una cierta racionalidad económica y política; y b) el modelo de utilización del espacio nacional rural y urbano es un reflejo de las relaciones productivas.

2.- Estudios en el presente.

Aquí se incluyen tanto a los trabajos que analizan las relaciones existentes entre los grupos humanos que habitan un espacio determinado y su ambiente natural; como a los estudios propiamente de impacto ambiental en los que se analizan los efectos ocasionados sobre la vegetación y el suelo por las actividades humanas.

Entre los primeros se encuentran los trabajos de García-Mora (1978 y 1979), y los realizados por Toledo et al. (1976), Toledo (1978) y Toledo et al. (1980), donde se estudian las formas como los grupos campesinos e indígenas conocen y utilizan su ambiente natural. Dichos estudios han mostrado que la estrategia de aprovechamiento múltiple de los ecosistemas, característica de estas comunidades, produce un menor deterioro y destrucción de los mismos que otros usos agrícolas alternativos.

En cuanto a los referentes al impacto ambiental existe una extensa bibliografía, aquí sólo se mencionan algunos trabajos de interés para el problema que se estudia.

Szekely (1976), anota que algunos de los efectos negativos producidos por las actividades humanas son los siguientes: la degradación del ecosistema natural en general (fauna y flora), erosión, cambios en el uso de la tierra, desplazamiento de la población, desequilibrio de otras actividades productivas en la región, pérdida de agua por evaporación, etc.

A su vez el efecto constante y paulatino de ellos origina el llamado proceso de desertificación, término acuñado por la O.N.U. para definir a la "disminución o la destrucción del potencial biológico de la tierra que puede desembocar en condiciones de tipo desértico. Esto constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y reduce o liquida el potencial biológico, es decir, la producción vegetal y ani

mal. Hay que destacar que la desertificación se incrementa principalmente por las actividades humanas" (Medellín-Leal, 1978: 13).

Anaya-Garduño (1977 y 1978), presenta una lista de los procesos físicos y biológicos que causan desertificación. En ella, de 40 acciones anotadas 10 son naturales y el resto de origen humano, entre estas destacan: el mal manejo del agua de lluvia en áreas de temporal, mal manejo del agua de riego, escurrimiento superficiales sin control, erosión hídrica y eólica, salinidad y drenaje deficiente, reducción de la cubierta vegetal por desmontes, sobrepastoreo, fuego, etc. El mismo autor afirma que en los planes de acción para combatir la desertificación se debe dar prioridad a la aplicación de técnicas preventivas en las regiones menos afectadas con el fin de evitar daños considerables que más tarde podrían ser irreparables o incosteables.

Por su parte al analizar los efectos ambientales de la agricultura, Golubev (1980) coincide con lo anterior y señala que las actividades agrícolas deben ir acompañadas por prácticas de manejo adecuadas a las condiciones ambientales; sobre todo en las tierras de las regiones tropicales y subtropicales ya que en ellas se espera un incremento considerable en la pérdida de suelo por erosión en el futuro.

3.- Estudios histórico-ecológicos.

Merece mención aparte por la integración de las dos líneas de investigación mencionadas el trabajo, ya clásico, de Curtis (1956). En este estudio se hace una retrospectiva histórica del uso de los recursos naturales en una región de los EUA con el fin de identificar las actividades humanas que modificaron la composición biótica de pastizales y bosques templados, así como los efectos resultantes en dichos ecosistemas.

Este autor plantea que las acciones humanas que modifican al ambiente se pueden dividir por sus efectos, en: 1) aquellos inducidos por los grupos pioneros en áreas periféricas a los centros de población; y 2) aquellos producidos por la utilización intensiva de la tierra para propósitos agrícolas y urbanos. Señala también, que los primeros productos de la montaña en explotarse fueron los animales: pieles y carne, con un impacto ecológico poco importante; le sigue la extracción de madera en sus primeras fases muy selectiva, (p.e. productos de alto valor para los mástiles de barcos y madera naval, seguida por madera para la construcción). Sin embargo, cuando se trataba de bosques casi puros en cuanto a la especie maderable, el impacto fue enorme; al explotarlos no importaba si se podía obtener una segunda o continua cosecha de la especie disponible y se extraía todo lo posible en el menor tiempo. Conforme los principales centros de población crecieron espacialmente y sus demandas económicas se incrementaron, la utilización de los recursos periféricos se volvió más intensa. En las etapas pre-industriales, el bosque producía el combustible utilizado; más adelante fue fuente de madera para las minas y los durmientes del ferrocarril. A esta extracción intensiva hay que sumar la introducción de animales que pacían en los bosques, ramoneaban los árboles de las praderas y utilizaban todo el forraje disponible.

El mismo autor señala que, con la introducción del ganado doméstico en los pastizales se ejercen presiones diferentes a las inducidas por las poblaciones animales nativas. Cuando se excede la capacidad de carga de los pastizales, ya sea por altas densidades de ganado o por disminución en la productividad vegetal (p.e. sequías), la cobertura vegetal deja de ser continua. El suelo desnudo queda expuesto a la invasión de especies anuales y matorrales espinosos no palatables. El sobrepastoreo continuo produce la erradicación casi completa de la flora original y su reemplazo por una comunidad de anuales y perennes espinosas. La completa degra-

dación incluye una desviación del climax hacia estadios sucesionales iniciales (comunidades de plantas pioneras), y el paso de condiciones mésicas a xéricas. Todo esto perturba seriamente la acumulación de materia orgánica en el suelo, el ciclo de nutrientes, la tasa de filtración del agua, etc.

Sin embargo, continúa, la causa más importante de la degradación de bosques y pastizales fue la introducción de la agricultura. Conforme las principales poblaciones se expanden la agricultura se convierte en el uso de la tierra dominante, los bosques ya modificados por la utilización periférica, son aclareados para hacer lugar a los cultivos, seleccionándose primero los mejores sitios e invadiéndose gradualmente las tierras menos favorables. El sitio ideal para la agricultura era una gran área del mismo nivel o con suaves ondulaciones, suelos bien drenados y de alta fertilidad. En estos campos de cultivo se destruye casi totalmente la comunidad biológica original. El bosque original se restringe a los sitios inutilizables para la agricultura, como los suelos rocosos, laderas pronunciadas o sitios inaccesibles. La transformación del pastizal en tierra agrícola fue más completa que la del bosque debido a que los primeros se encontraban en llanos ligeramente ondulados y con pocos obstáculos topográficos para el arado.

Asimismo, Humphrey (1953 y 1958), a través de un estudio histórico analiza el cambio fisonómico y florístico del pastizal desértico del SW de los EUA.

4.- Resumen.

De lo antes expuesto se puede concluir lo siguiente:

1.- La utilización de los recursos naturales por el hombre ha seguido dos procesos: a) la realizada por culturas pioneras en áreas periféricas a los centros de población, como son: la caza, la extracción de madera (primero selectiva y más adelante intensiva), y el pastoreo; y b) utilizando in

tensivamente la tierra principalmente para la agricultura, resultando bosques aclareados y transformación fisonómica completa de grandes áreas naturales (Curtis, 1956).

2.- Conforme los asentamientos humanos crecen y se incrementa la población, consecuentemente, aumenta la presión por alimentos. Esta presión puede solventarse a través de: a) intensificar el uso de la tierra, y/o, b) abrir nuevas áreas al cultivo, si las condiciones ambientales lo permiten (Wolf, 1976 y Golubev, 1980).

3.- El modelo de utilización de los recursos y el desarrollo agrícola que se siga, depende de las políticas económicas adoptadas, aún cuando en la realidad es frecuente encontrar la combinación de las dos tendencias antes mencionadas (Fogelman-Brailovsky, 1979).

4.- Se ha observado que un resultado común en nuevas áreas agrícolas es la creciente especialización en la producción (Wolf, 1976).

5.- Asimismo, se ha observado que el aprovechamiento múltiple de los ecosistemas produce un menor deterioro ambiental (Toledo, 1976, 1978 y 1980; y García-Mora, 1979).

6.- Al incrementarse la presión por la producción de alimentos y de energía, se produce: a) un deterioro progresivo en la productividad natural de los ecosistemas que conduce a la desertificación, y b) un deterioro en la calidad del agua, aire, suelo, etc. (Golubev, 1980; Anaya-Carduño, 1978).

7.- Es necesario desarrollar acciones de prevención en las zonas menos afectadas antes de que los daños sean irreparables o incosteables (Anaya-Carduño, 1977 y 1978).

8.- Es necesario dar prioridad a las prácticas de uso y manejo adecuadas a las condiciones ambientales locales y regionales (Anaya-Carduño, 1978).

III.- CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada entre las coordenadas 19° 13' y 19° 40' Latitud Norte y los 97° 10' y 97° 45' de Longitud Oeste, (Fig. No. 1). Está comprendida dentro de la Altiplanicie Meridional (Tamayo, 1980), se trata de una cuenca endorreica integrada por la zona semiárida veracruzana que colinda con el Edo. de Puebla, el llamado "valle o llano de Perote", y por la porción Noreste de la zona semiárida poblana formada por los llanos de San Juan o la cuenca de El Seco Oriental Libres.

Su aridez es efecto de la barrera orográfica que forman los macizos montañosos al impedir el paso de los vientos húmedos provenientes del Golfo y crear en el lado de sotavento las llamadas "sombras de montaña o de lluvia" (Mosiño, 1966). Este mismo efecto produce un potencial de erosión eólica muy alto.

Dicha zona limita al Norte con la Sierra Norte de Puebla, al Sur con los Llanos de Zacatepec, Pue., al Este con el Cofre de Perote o Nauhcampatepetl y la Sierra de Tenextepec hasta las faldas del Citlaltepétl o Pico de Orizaba, y al Oeste con los límites del Edo. de Tlaxcala. Tiene una superficie aproximada de 2,500 km² de los cuales la mayor parte es una extensa llanura con una altitud entre los 2,300 y los 2,500 msnm, aunque también presenta cerros y serranías con alturas desde 2,500 hasta los 4,282 msnm del Cofre de Perote.

Los límites marcados en la Fig. No. 2 se obtuvieron siguiendo criterios hidrológicos, de acuerdo a los escurrimientos superficiales señalados en los mapas de la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN, 1960).

1.- Geología y suelos.

El área está formada principalmente por material de relleno del Pleistoceno y Reciente, con una pequeña zona de calizas

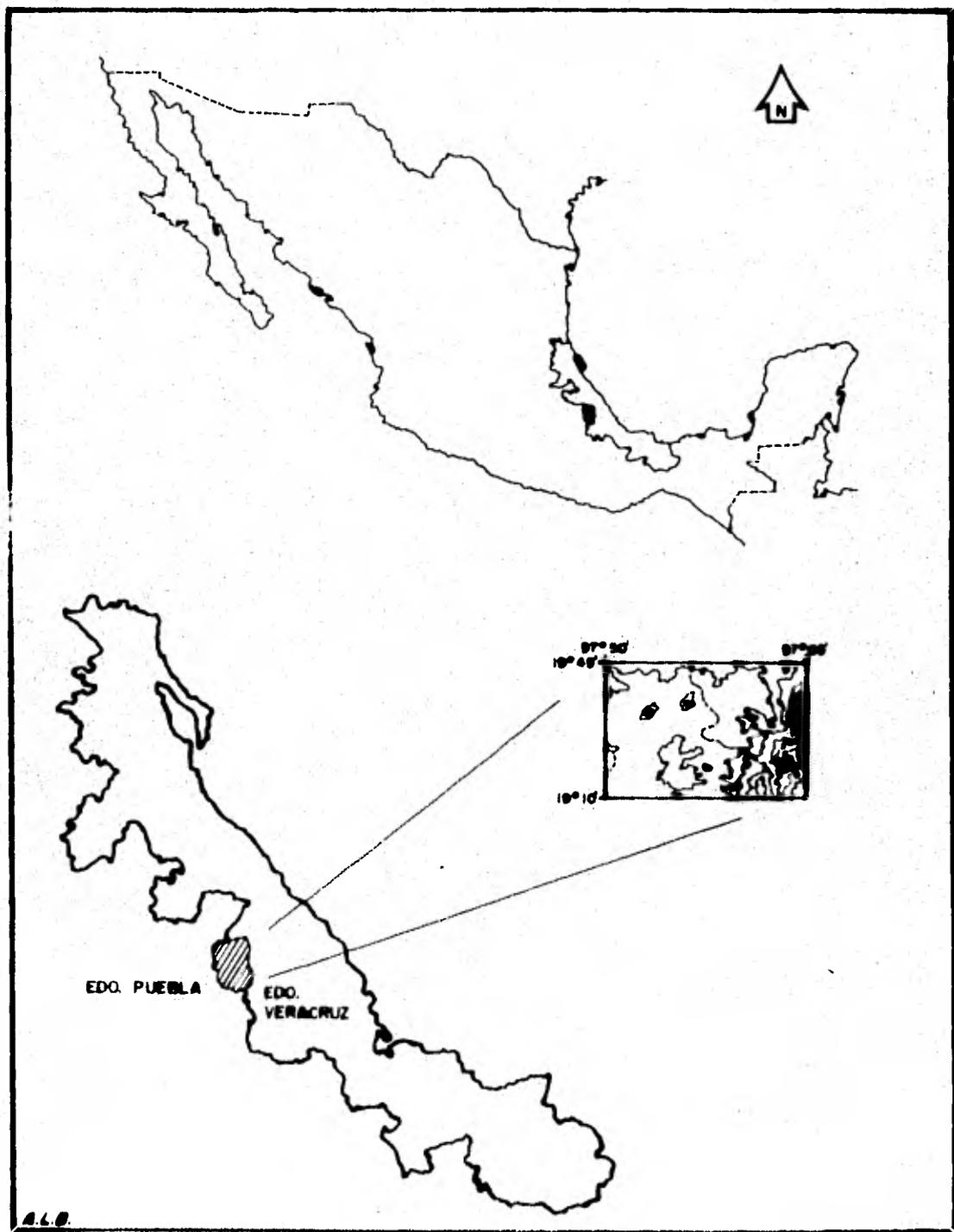


Fig. N° 1. Localización geográfica de la zona de estudio en la República Mexicana.

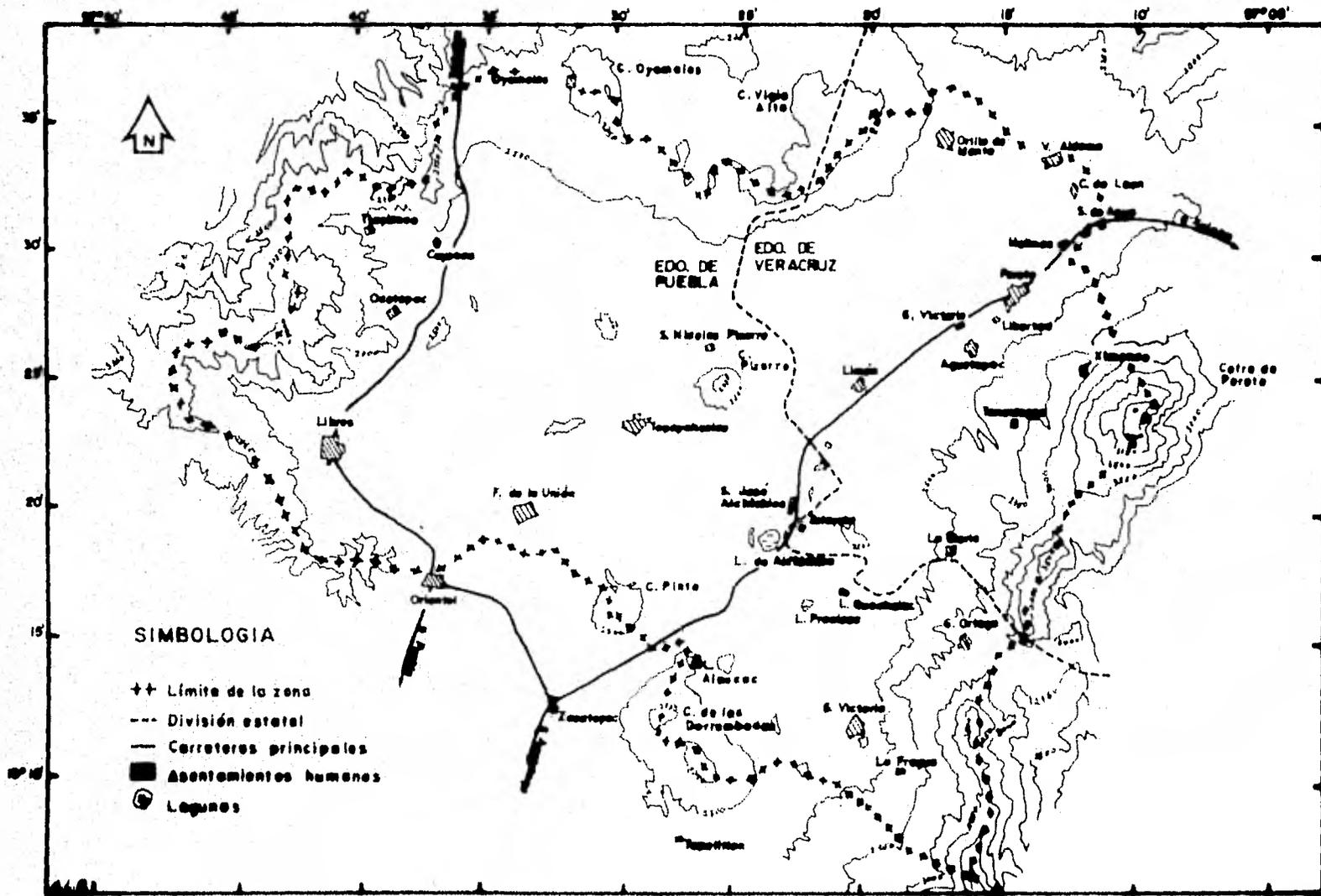


Fig. N. 2. Mapa topográfico de la zona semiárida poblano-veracruzana. (SDN, 1960).

del Cretácico e intrusiones volcánicas del Cenozoico Medio y del Cenozoico Superior (Fuentes, 1972). El Eje Volcánico Transversal está representado por los volcanes Nauhcampatepetl y Citlaltepétl cuya formación se inicia en la fase del Plioceno Cuaternario, hace aproximadamente 2-3 millones de años (López-Ramos, 1979). Además de ellos, se encuentran esparcidas por toda el área manifestaciones volcánicas adicionales: tal es el caso de algunos conos de cenizas, de las llamadas "calderas, xalapazos o maars", (cráteres a nivel del suelo con diámetros hasta de 2 km llenos de agua en la actualidad), de las áreas cubiertas por malpaís, corrientes superficiales de lava y de algunos cerros intrusivos como el C. Pizarro, Las Derrumbadas y C. Pinto. (Ver Fig. No. 2).

Respecto a los tipos de suelo, Werner (1978a) al muestrear la región Puebla-Tlaxcala y Portilla (1979) al hacerlo en la parte correspondiente al Estado de Veracruz, los caracterizan de acuerdo a la clasificación de FAO-UNESCO (1970) como sigue: (Ver Tabla No. 1).

1) Andosoles.- Derivados de cenizas volcánicas recientes, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Alta susceptibilidad a la erosión; fijadores de fósforo. Deben destinarse a explotación forestal. Localizados en la sierra del Cofre de Perote, en la Sierra de Tenextepec, en la Sierra Norte de Puebla, en C. Pinto, Las Derrumbadas y C. Pizarro. (Ver Fig. No. 2).

2) Litsoles.- Suelos con menos de 10 cm de espesor sobre roca o tepetate. No aptos para cultivos de ningún tipo. Pueden destinarse al pastoreo. Localizados en los malpaíses, en los cerros calizos C. Yolotepec, C. Tepeyahualco y otros.

3) Regosoles.- Suelos azonales, sin horizontes genéticos definidos, desarrollados sobre depósitos minerales blandos y profundos, tales como: arenas y amontonamientos producidos por vientos; están formados por material suelto que no sea aluvial reciente. Textura franco-arenosa, poca capacidad de re-

tención de agua puesto que sus poros son gruesos. Facilmente erosionables por el viento, sobre todo durante el invierno cuando los vientos fríos pasan por las llanuras libres de vegetación arrastrando mucho material. Su uso agrícola es bastante limitado. Localizados en las llanuras de Perote y en los abanicos fluviales de las laderas de las serranías.

4) Fluvisoles.- Suelos que provienen de depósitos aluviales recientes, como: material detrítal llevado por acarreo de corrientes que incluye gravas, arenas, arcillas y limos; es un material no consolidado, sin horizontes desarrollados; su fertilidad es muy variable. En general, estos suelos presentan una textura arenosa a arena-gravosa, son suelos profundos, de alta permeabilidad y poca retención de agua. Localizados en las llanuras de Perote y Libres, en el borde Oeste de la cuenca El Seco-Oriental y en las partes bajas de las laderas.

5) Solonchakes.- Suelos con alto contenido de sales en alguna de sus capas. No aptos para la agricultura. Algunos pueden destinarse a pastizales con especies resistentes. Localizados en la parte central de la zona de estudio, extendiéndose hacia el Oeste y el Suroeste.

2.- Hidrología.

Como ya se señaló, se trata de una cuenca endorreica, es decir sin salida hacia el mar, los escurrimientos se dirigen hacia restos de lagos salinos, alrededor de los cuales sólo crecen halófitas. En el centro del área de estudio se encuentran suelos impermeables que originan una zona inundable de aproximadamente 80 km^2 , la cual puede permanecer o no con agua todo el año, dependiendo de las precipitaciones. Además, existen cuatro pequeñas lagunas de origen volcánico (xalapacos): Alchichica, Quechulac, Preciosa y Atexcac (Ver Fig. No. 2). No hay corrientes superficiales permanentes, durante la época de lluvias se forman corrientes efímeras que descienden de los cerros por los lechos de arroyos, los cuales

debido al arrastre del suelo, se han ido convirtiendo en enormes cárcavas.

3.- Clima.

3.1 Antecedentes paleoclimáticos.

Heine (1973) estudió los vestigios de los glaciares del Pleistoceno Superior y del Holoceno en la parte más elevada de los volcanes del Eje Volcánico Transversal. Para el Cofre de Perote señala que de cinco avances de glaciares registrados, en él sólo se observan vestigios de los tres primeros, correspondiendo el tercero al avance registrado hace unos 10 a 9 mil años. Este autor señala que se corrobora la sospecha de que durante la primera y segunda glaciación existían extensos lagos en las cuencas del Estado de Puebla.

En la Fig. No. 3 se encuentran las constantes fluctuaciones que han caracterizado a los períodos climáticos anteriores, el mismo autor afirma que las condiciones climáticas actuales pueden considerarse como más cálidas y secas que en el pasado.

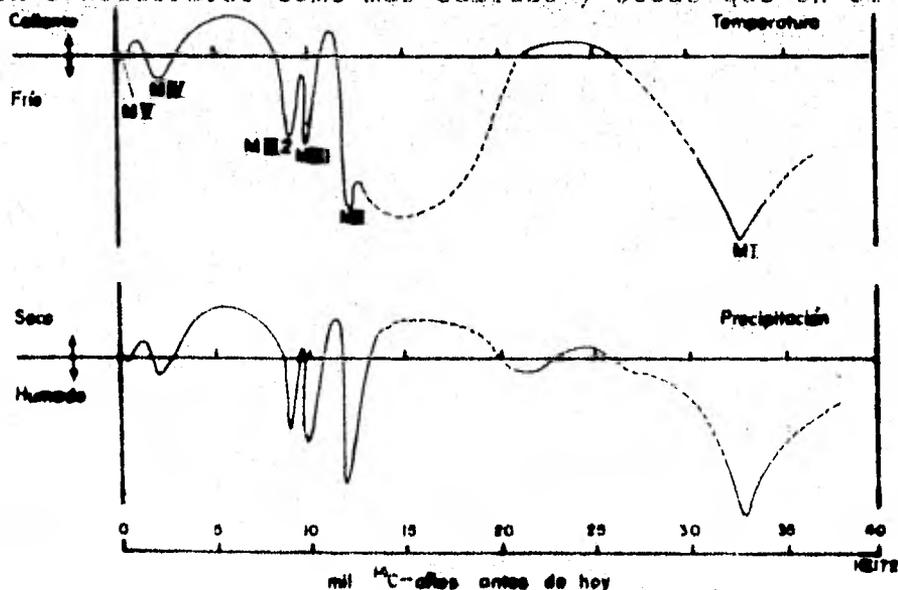


Fig. No. 3. La sucesión climática, indirectamente deducida de datos geomorfológicos. Tomado de Heine, 1973:54. En la figura, M corresponde a los avances registrados de los glaciares.

3.2 Características actuales.

De acuerdo a la clasificación de Köppen (modificada por García, 1973), se considera al clima como el más húmedo de los semiáridos, templado con verano cálido y lluvioso, canícula y poca oscilación térmica.

En la zona se encuentran nueve estaciones climatológicas, sin embargo, no todas tienen registros regulares. Las siguientes estaciones se consideran representativas del clima regional, (Ver Fig. No. 2):

Perote	BS ₁ k'w''(i')g	Seco, templado
Oriental	BS ₁ kw''(i')	Seco, templado
Tepeyahualco	BS ₁ kw''(w)(i')	Seco, templado
Zacatepec	BS ₁ k'w''(i')	Seco, templado
Libres	C(w ₁ '')big	Templado, lluvioso

En la Fig. No. 4 se presentan las características climáticas registradas.

Koterba (1979) en un estudio sobre las características ambientales del Valle de Perote, señala que a pesar de que la temperatura no es muy alta el potencial de evaporación, medido en tanques de tipo A, es alto al grado de que la precipitación mensual promedio es siempre menor al promedio de evaporación potencial debido a los vientos secos provenientes del NE y SE que azotan la zona. El mismo autor reconoce un gradiente climático de mayor a menor humedad en dirección Noreste-Sureste y en base a los datos registrados en las estaciones meteorológicas de la SARH, años 1964 a 1977, reporta lo siguiente:

20

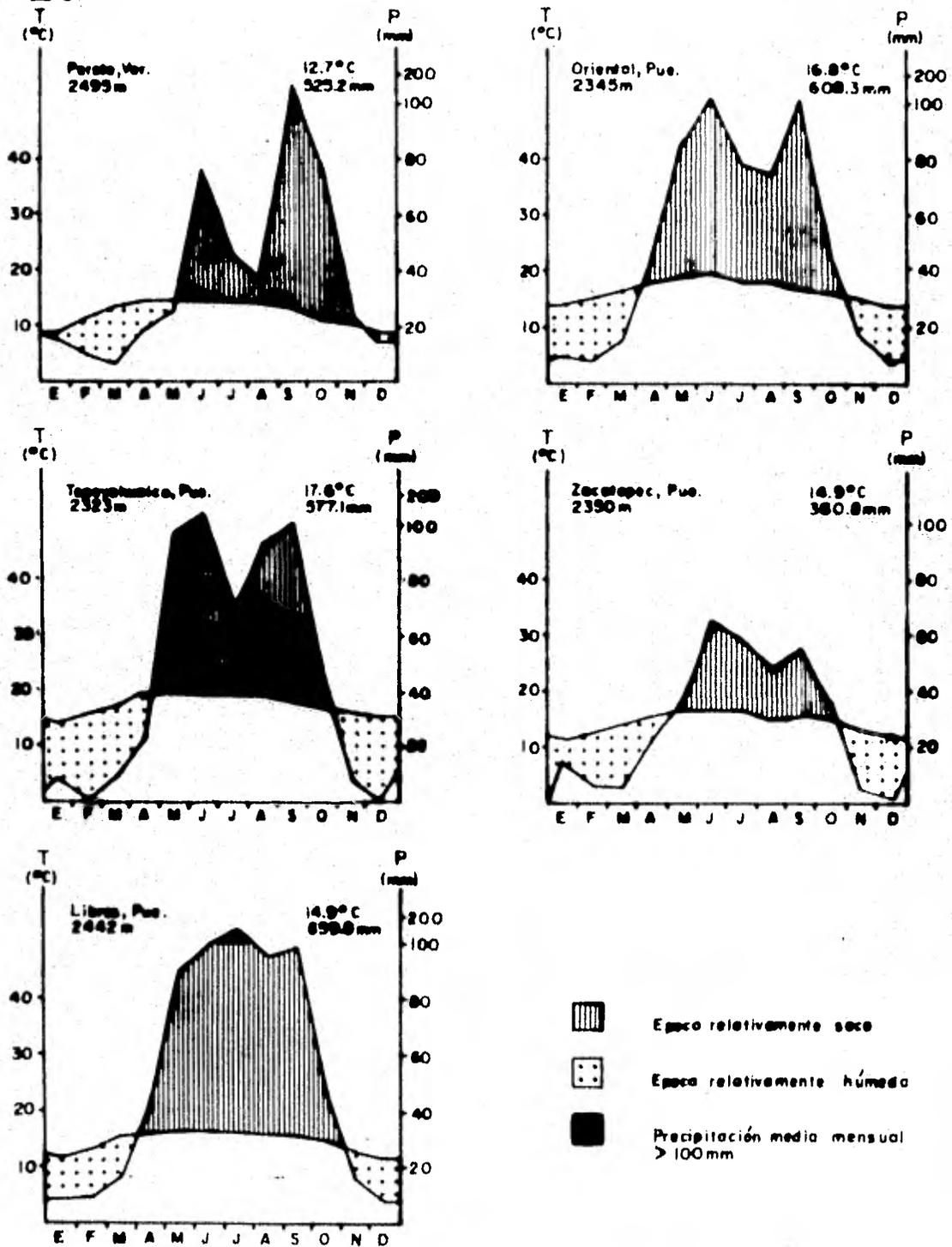


Fig. N° 4 . Diagramas climáticos de cinco estaciones localizadas en la zona de estudio.

Localización	Estación	Precipitación total anual mm.	Evaporación Potencial total anual mm.
Noreste	Perote	450	1679
	Totalco	439	1665
a	Zalayeta	407	1884
	Alchichica	391	1695
Suroeste	Tenextepec	372	----

4.- Vegetación.

4.1 Antecedentes paleobotánicos.

Ohngemach (1973) realiza un análisis palinológico de los sedimentos del Pleistoceno Reciente y Holoceno en la Región Puebla-Tlaxcala.

Dos de sus perfiles se localizan en los límites SW-S-SE de esta zona: el primero situado en el borde oriental de la cuenca Oriental El Seco, se encuentra en el "maar" de Jalapasquillo, cráter volcánico que estuvo lleno de agua, entre San Salvador el Seco y Zacatepec, Pue., a 2.400 msnm; los perfiles comprenden el período entre 30-35 mil hasta hace 10-8 mil años. El segundo se encuentra en la Cuenca de Oriental, a 1 km al SE de El Carmen y corresponde a la segunda mitad del diagrama de Jalapasquillo, aproximadamente hace 20-8 mil años (Ver Fig. No. 2).

Dicho autor registra lo siguiente, (entre paréntesis se anota el porcentaje de polen encontrado en los sedimentos estudiados): bosque compuesto principalmente por *Pinus* sp. (50-70%) y *Quercus* (25-33%) hace 30-35 mil años, época de Wisconsin, y otros géneros de coníferas y de caducifolios poco importantes (menos de 3%); a través del tiempo se observa un avance y retroceso constante de *Pinus* sp. contra *Quercus* sp., alcanzando el primero valores máximos de 90-98% y mínimos de 65-75%, mientras que el segundo fluctúa entre valores míni--

mos de 1-3% y máximos de 15-35% correspondientemente. El diagrama termina con la desaparición de los encinos y con un cambio notorio en los sedimentos. El autor señala que mientras al último valor máximo de *Quercus* le correspondió una capa calcáreo-arcillosa, sobre ellas está una capa de ceniza volcánica libre de polen de este género; ésto corresponde posiblemente a una erupción volcánica importante ocurrida hace 15-10 mil años, las capas de cenizas sobre este horizonte no permiten determinar cuanto duró la era del pino. (Ver Fig. No. 5).

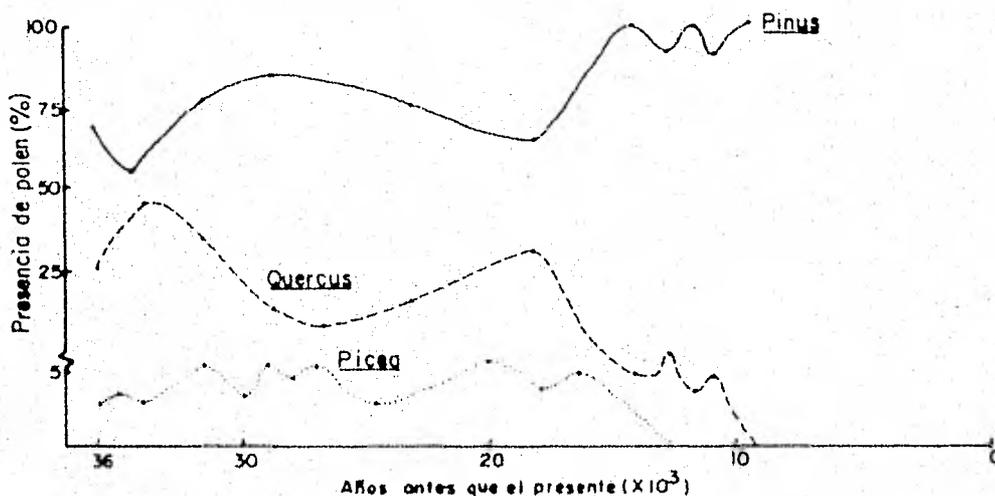


Fig. No. 5. Fluctuaciones en el contenido de polen de los perfiles paleopalinológicos y variación en la temperatura. De acuerdo a: Ohngemach, 1973.

Como datos interesantes, Ohngemach y Straka (1978), señalan lo siguiente: "Los árboles caducifolios holárticos *Fagus* y *Carpinus/Ostrya* llaman la atención en esta región por su regularidad y por sus valores relativos bastante altos, hasta 2%. El muestreo de superficie nos permite suponer que estos géneros se ubicaban en esa época no demasiado lejos del "maar". Esta peculiaridad, además de los altos valores de *Quercus* y

la presencia de *Picea* muestra que, en aquel entonces el clima fue más húmedo y frío que en el presente. (...) El abeto rojo (*Picea*) representado por valores parecidos a los del oya mel, es uno de los géneros más interesantes de nuestro diagrama. La frecuencia con que aparece, así como los valores que logran alcanzar hasta 5%, demuestran que *Picea* debió tener una extensión meridional mucho mayor que la actual durante la glaciación Wisconsin. Es posible que este género haya existido en los macizos montañosos entre el Cofre de Perote y el Pico de Orizaba y probablemente en los pequeños volcanes de la cuenca de El Seco. (...) La curva polínica de dicho género desaparece antes de los dos máximos de *Quercus*. Esto nos lleva a suponer que el final del Pleistoceno se caracterizó por la extinción de *Picea* en la altiplanicie". (op.cit.: 190).

4.2 Vegetación Actual.

Al respecto, se han realizado diversos estudios con diferentes enfoques. Ern (1973) describe cinco tipos de bosques dominados por coníferas: bosques nublados (*Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *Abies religiosa*), bosques de oyameles (*Abies religiosa*, *P. pseudostrobus* y *Cupressus lindleyi*), bosques de *P. hartwegii*, bosques secos (*P. cembroides*, *Juniperus deppeana*, *Quercus* sp, *Nolina* sp. *Dasylixion* sp.) y bosques secundarios resistentes al fuego (*P. leiophylla*, *P. teocote*, *P. rudis*, *P. oaxacana*). (Ver Tabla No. 1).

Asimismo, Klink (1973) hace una división y zonificación de los tipos de vegetación natural en la región Puebla-Tlaxcala; y por su parte Klink & Lauer (1973) y Lauer (1973 y 1978) presentan una clasificación "climato-ecológica" de los tipos de vegetación en la vertiente oriental de la meseta mexicana, la cual muestran en un mapa escala 1: 500,000. Dicha clasificación se puede resumir en los siguientes tipos de vegetación: monocotiledoneas arborescentes (*Nolina* sp. y *Dasylixion* sp.) en los cerros calizos; en las zonas semiáridas *Pinus cembroides*, *P. oaxacana*, *Quercus crassifolia*, *Juniperus*

deppeana y *Yucca* spp.; en bosques más húmedos *P. pseudostrobus*, *P. montezumae* y *P. teocote*; vegetación halófila en el fondo de antiguos lagos *Distichlis spicata*, *Suaeda nigra*, *Croton dioicus*, *Bouteloua spicata*; bosques de coníferas de alta montaña (2,700-3,200 msnm), *P. montezumae*, *P. teocote*, *Alnus jorullensis*, *Quercus laurina*, *Abies religiosa*, *P. ayacahuite*, *Cupressus lindleyi*; bosque de *P. hartwegii* (3,200-4,100 msnm) con *Juniperus monticola* f. *compacta*; y Zacatonales de alta montaña *Festuca tolucensis* y *Calamagrostis tolucensis*.

A su vez, Ramos & González Medrano (1972), hacen una descripción de la vegetación de los cerros calizos que se encuentran en la zona. Reconocen tres tipos de vegetación en dicho sustrato: izotales, dominados por *Nolina parviflora* y *Agave obscura*; matorral crasi-rosulifolío espinoso con *Hechtia roseana* y *Agave obscura* y bosque de escuamifolios representado por *Juniperus deppeana*; afirman que su distribución está influenciada principalmente por la orientación de las laderas, la altitud y el sustrato. También señalan que aún cuando geográficamente la región estudiada es una continuación de la zona árida poblana, fisonómica y florísticamente tiene más relación con la zona árida chihuahuense.

Por su parte, Ramos Espinoza (1979) estudia las relaciones existentes entre las características edáficas de la zona inundable y la distribución de la vegetación halófila en los Llanos de San Juan, Tlaxcala, Pue. Soto et al (1977) y Loza no (1979 y 1980) utilizando percepción remota presentan un mapa de la vegetación en el que abarcan parte del área comprendida en este estudio.

Casi todos estos autores coinciden en señalar que los bosques están fuertemente deteriorados por el fuego, el sobrepastoreo, la tala inmoderada y por su transformación en campos de cultivo de maíz y papa.

Tabla No. 1 . Tipos de Vegetación y Uso del Suelo presentes en la Zona de Estudio. De acuerdo a la Clasificación de Miranda y Hernández-X. (1963).

T I P O S	ESPECIES DOMINANTES	ALTITUD msnm.	SUSTRATO	LOCALIZACION
Bosque de pinos (límite arbóreo).	<i>Pinus hartwegii</i>	3,300-3,900	Andosoles	En el Cofre de Perote y en el Pico de Orizaba.
Bosque de coníferas de alta montaña.	<i>P. montezumae</i> , <i>P. teocote</i> <i>P. ayacahuite</i> , <i>Abies religiosa</i> , <i>Alnus jorullensis</i> , <i>Quercus sp.</i>	2,700-3,300	Andosoles	En las serranías.
Bosque de pinos	<i>P. teocote</i> , <i>P. pseudostrobus</i> , <i>Quercus sp.</i>	2,500-2,800	Andosoles.	En las laderas de las serranías. aparecen con el incremento de humedad.
Zacatonal	<i>Muhlenbergia sp.</i> , <i>Stipa sp.</i> , <i>Aristida barbata</i> , <i>Bouteloua spp.</i> , <i>Festuca sp.</i>	más de 2,700	Andosoles	En afloramientos de malpaís y en las serranías.
Bosque de cipreses y encinos.	<i>Cupressus lindleyi</i> , <i>Nolina parviflora</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Pinus cembroides</i> .	2,400-2,700	Litosol y Fluvisol	Sobre el malpaís y zonas aledañas.
Bosque de pino piño nero	<i>Pinus cembroides</i> , <i>Yucca filifera</i> , <i>Quercus microphylla</i> , <i>Nolina parviflora</i> .	2,400-2,700	Litsoles cálcicos y de origen volcánico.	En sitios abrigados, en C. Tepeyahualco y malpaís de Pizarro.
Bosque de escumifolios (sabinal).	<i>Juniperus deppeana</i> y <i>Yucca periculosa</i> .	2,200-2,400	Fluvisol	Bordeando la llanura, en la parte baja de las laderas y zonas cultivadas.
Izotal	<i>Nolina parviflora</i> , <i>Agave obscura</i> y <i>Yucca periculosa</i> .	2,100-2,600	Litsoles cálcicos y volcánicos.	En cerros calizos y también en malpaíses.
Matorral crasi-rosulifolio.	<i>Agave obscura</i> , <i>Hechtia roseana</i> , <i>Dasylirion acrotriche</i> .	2,300-2,550	Litosol cálcico	Laderas pedregosas e inclinadas, en cerros calizos.
Nopaleras	<i>Opuntia robusta</i> , <i>Mammillaria discolor</i> .	2,350	Litosol volcánico.	En el límite del malpaís.
Pastizal halófilo	<i>Distichlis spicata</i> , <i>Bouteloua hirsuta</i> , <i>Suaeda nigra</i> y otras.	2,300	Solonchak, suelos arcillosos y alcalinos.	En la zona inundable.
Cultivos de temporal	Haba, maíz, cebada, frijol, arvejón, trigo y papa.	2,300-2,900	Regosoles y andosoles.	En toda la llanura y partes altas.

En la Tabla No. 1 se presentan los tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación de Miranda y Hernández-X (1963), con sus especies dominantes y su localización en la zona de estudio (Ver Fig. No. 2).

5.- Características Socioeconómicas.

5.1 Antecedentes históricos

Existen algunos restos arqueológicos en esta zona, sin embargo, no se encontraron estudios realizados en ella. Los trabajos de Melgarejo (1960-1980), así como los de Medellín-Zenil (1953, 1960 y 1975) apenas la mencionan de forma muy general.

Melgarejo (1980) señala que Napatecuhtlan, en las faldas del Cofre de Perote "fue la única ciudad prehispánica importante establecida en los límites de los tres mil metros, en ella posiblemente se trabajaban algunos metales; sin embargo, las tierras altas estuvieron padeciendo los efectos de la erosión y en donde hubo asentamientos humanos, la deforestación y el acoso de la fauna silvestre", (op.cit.: 100).

Por su parte Medellín-Zenil (1960), afirma que basados en la interpretación de datos arqueológicos y en las ruinas de las grandes haciendas de la época Colonial e Independiente repartidas por toda la región, se deduce una gran actividad agrícola y ganadera.

Además de estos trabajos, el Centro de Estudios Históricos y el Instituto de Antropología, ambos de la Universidad Veracruzana, están realizando estudios monográficos sobre algunas de las haciendas más grandes asentadas en la zona.

5.2 Características actuales

Como se muestra en la Tabla No. 2 , la tasa media anual de crecimiento poblacional de la zona es muy baja, al grado que en varios municipios es menor al 1% y en uno de ellos negativo. Al comparar estas cifras con las reportadas para

Tabla No. 2 . Características demográficas de la zona de estudio.

MUNICIPIOS	SUPERFICIE	POBLACION	TASA X ANUAL	DENSIDAD	DENSIDAD	INCREMENTO DENS.
	Km ² .	1970.	CRECIM. 60-70	POBL. 1960	POBL. 1970	ANUAL 60-70.
		Habs.	%	Habs/km ² .	Habs/km ² .	%
Perote	735.35	24,409	2.0	27.22	33.19	2.0
Cuyoaco	294.68	9,544	1.0	29.3	32.3	0.98
Guadalupe Victoria	239.83	8,332	-0.12	35.0	34.0	-0.29
Lafragua	128.85	8,262	0.35	61.8	64.0	0.35
Libres	304.89	13,023	0.5	40.0	42.7	0.66
Ocotepoc	80.38	3,793	0.8	43.6	97.2	0.80
Oriental	298.52	7,944	1.51	23.0	26.6	1.46
Tepeyahualco	426.08	9,233	0.73	20.1	21.7	0.77
Total Regional	2,508.6	84,540	1.02	30.45	33.70	1.02
Edo. Puebla	33,919.0	2,508,000	2.7	58.2	74.0	2.43
Edo. Veracruz	72,815.0	3,815,000	4.0	37.5	52.4	3.40
Rep. Mex.	1,967,183.0	48,225,000	3.8	17.8	24.5	3.25

FUENTES: VIII-IX Censo General de Población; Bassols, A. 1978. Geografía Económica de México. Trillas

NOTA: Los Estados de Puebla y Veracruz se consideran entre los más poblados del país.

los Estados de Puebla y Veracruz; se puede considerar que se trata de una zona estatal marginal ya que en todos los casos esta por abajo de la media estatal.

Ya en el Cap. I se anotó la escasez de fuentes de trabajo y los bajos salarios regionales; es posible que estos dos hechos inciten la emigración de los habitantes hacia ciudades con demanda de mano de obra como Puebla, Orizaba, Córdoba, etc. En la zona no hay industrias establecidas que impulsen el desarrollo económico y creen fuentes de trabajo.

En la Tabla No. 3 se presenta la relación existente entre la población rural y urbana destacando el carácter rural de la región. De acuerdo con los datos sobre la población económicamente activa (PEA) por sector productivo, a nivel regional, el 68% del PEA se dedica a actividades relacionadas con el campo, sólo el 9% a actividades industriales o de transformación y un 17% a las relaciones con los servicios públicos, el comercio y el transporte.

En la Fig. No. 6 se muestra la superficie correspondiente a los usos de la tierra definidos por el V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal de 1970, para cada uno de los municipios que conforman la zona estudiada y a nivel general. Las definiciones que utiliza el censo son: por 'bosques maderables', se entiende a las "masas forestales capaces de proporcionar actualmente o en el futuro productos forestales". Por 'bosques no maderables', aquellos "ocupados por breñales, chaparrales y especies de las que no es posible obtener producción de madera"; además se le añadió la categoría censal 'tierras incultas productivas', que se refieren a las que dan "productos como barbasco, candelilla, ixtle, raíz de zacatón, etc. sin cultivarlas". Por 'pastizales', se entiende a los naturales en cerros y llanuras no cultivados. Y, por último, 'tierras no adecuadas para la agricultura ni ganadería' son "los desiertos, eriales, terrenos pedregosos, tepetates, construcciones y las que dejaron de cultivarse hace más de 5 años y

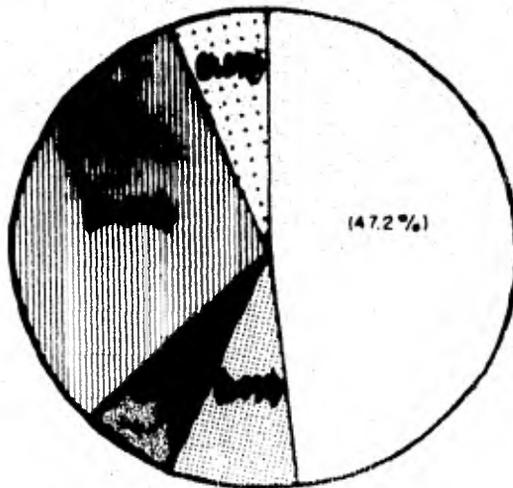
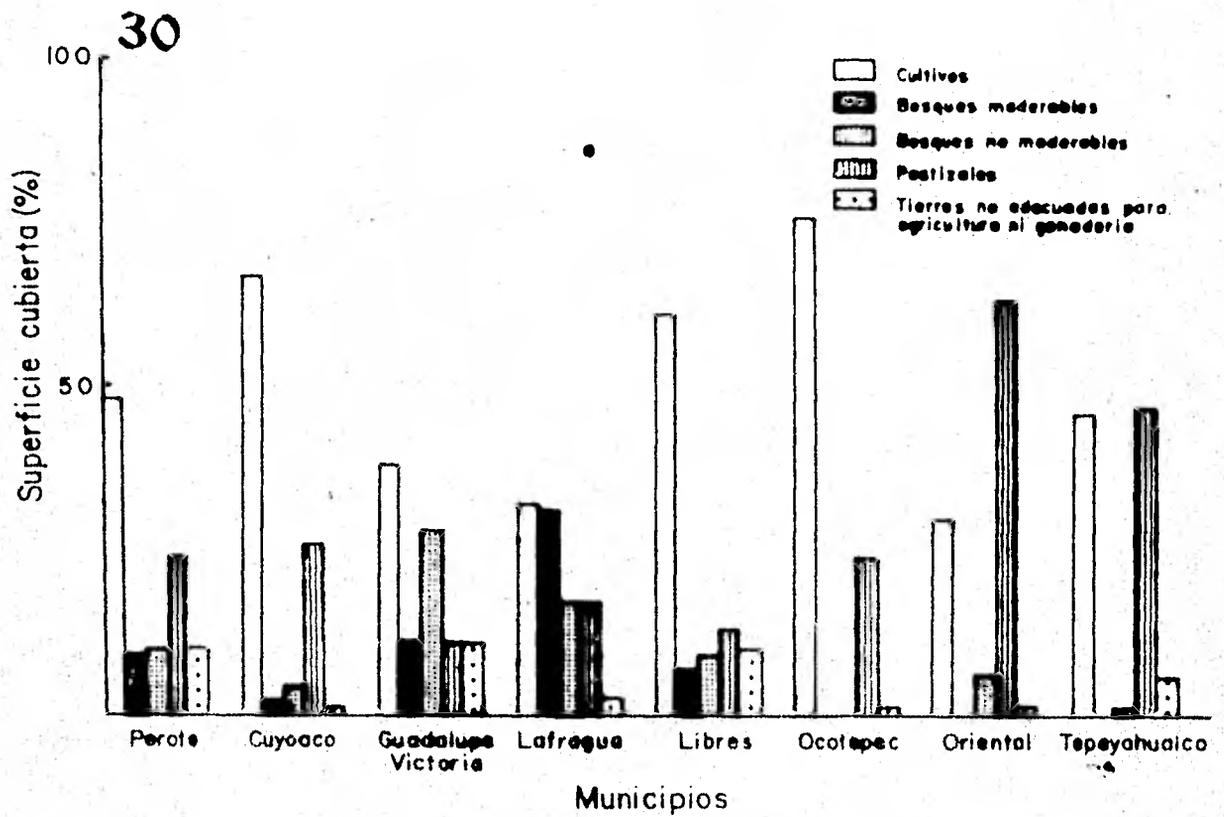
Tabla No. 3 . Características de la población en la zona de estudio para 1970.

MUNICIPIOS	POBLACION URBANA. %	POBLACION RURAL. %.	POBLACION ECON. ACTIVA ^a	SECTOR 1º % DEL PEA.	SECTOR 2º % DEL PEA	SECTOR 3º % DEL PEA.
Perote	52	48	6,091 (25%)	46	18	27
Cuyoaco	--	100	2,451 (26%)	79	5	8
Guadalupe Victoria	--	100	2,393 (29%)	57	4	9
Lafragua	--	100	2,327 (28%)	91	1	5
Libres	37	63	3,317 (28%)	74	9	15
Ocotepéc	--	100	1,080 (28%)	77	7	11
Oriental	--	100	2,028 (26%)	54	12	31
Tepeyahualco	--	100	2,459 (27%)	84	5	9
Total Regional	21	79	22,146 (26%)	68	9	17

FUENTE: IX Censo General de Población.

^a porcentaje del total de la población.

NOTA: Se considera población urbana a la que habita en poblados con más de 2,500 habitantes y población rural a la que habita en poblado menores.



Regional

Fig. N° 6 . Superficies de cada uso del suelo por municipios y regional. De acuerdo a cifras del V Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal, 1970.

no han tomado otra categoría como pastos o bosques".

Como se verá más adelante, estos porcentajes no coinciden con los obtenidos para el mapa de uso actual del suelo (Fig. No. 8) debido probablemente, a que en realidad los encuestadores del censo no cubrieron la totalidad de las superficies municipales y a que además la forma de levantamiento de la información es por medio de cuestionarios y no cartográficamente. Hay que añadir que las propias categorías definidas presentan riesgos de error ya que muchas de ellas pueden corresponder entre sí en el campo. No obstante lo anterior, estas son las cifras oficiales que muestran cuál es la superficie dedicada a cada uso del suelo y como se nota, casi el 50% de la superficie regional está dedicada a la agricultura de temporal sembrándose los siguientes cultivos:

Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	Cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.)
Haba (<i>Vicia faba</i> L.)	Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)
Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Avena (<i>Avena sativa</i> L.)
Arvejón (<i>Pisum sativum</i> L.)	Papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)

y un poco de alfalfa (*Medicago sativa* L.) con riego.

En cuanto a los rendimientos, en la Tabla No. 4 se muestran los correspondientes a los principales cultivos; al compararlos con los reportados para el Edo. de Puebla y Veracruz y con los rendimientos nacionales es posible notar que casi todos ellos son bajos. Esto se debe, probablemente, a la escasa humedad y frecuentes heladas que llegan a presentarse hasta el mes de mayo, y también a la baja fertilidad de los suelos. Uno de los pocos cultivos que podría considerarse rentable es la papa cuyo rendimiento es un poco más alto que los anteriores; esta es una de las razones por las cuales dicho cultivo está extendiéndose hacia los bosques ya que con él los campesinos pueden percibir un poco más de ingresos para su precaria economía.

Tabla No. 4 . Rendimientos promedios de los principales cultivos de la zona. (Tons/ha.)^a

CULTIVOS	REGIONAL	ESTATAL PUEBLA	ESTATAL VERACRUZ	NACIONAL ^c
Maíz	.84	.85	1.02	1.20
Frijol	.59	.57	1.00	.50
Cebada				
(malta)	.72	.74	.62	1.19
(forraje)	2.52	2.50	2.19	3.24
Papa ^b	6.00	4.00	7.00	10.30
Avena ^b	.90	1.05	.90	.93
Haba ^b	.90	--	1.00	.57

FUENTE: ^aV Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal, 1970. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos (1972-1974), S.P.P.
^bAgenda Estadística, Distrito de Temporal No. 1, SARH, Ver.
^cEconotecnia Agrícola, Vol. I (9).

NOTA: Todos los datos corresponden al ciclo agrícola 1968-69 y 1969-70.

Tabla No. 5 . Actividad ganadera en la zona de estudio.

GANADO	No. CABEZAS	\bar{X} COEF. DE AGOSTADERO ^a	SUPERF. REQUERIDA	% SUPERF. UTILIZADA ^b
		(has./u.a.)		
Bovino	8,174	5.6	45,774.4	30%
Ovino	40,646			
Caprino	54,068	17.9	169,530.9	112%
TOTAL:	102,888 17,645 u.a.	X13.8	215,305.3	142%

^a Coef. de Agostadero: Unidad Animal (u.a.): bovino 400 a 450 kgs. de peso en estado de mantenimiento o gestante, o su equivalente en animales o especies menores o mayores. u.a. = 1 cab. bovino = 10 cab. menores en esta zona.

^b Superficie total regional disponible: no cultivada ni 'no apta para usos agropecuarios' = 151,244.6 has.

FUENTES: V Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal, 1970.
 Coeficientes de Agostadero, Veracruz, 1970. COPECOCA-SARH.
 Tomo II.

En la siguiente Tabla No. 5 , se presenta el número de cabezas de ganado que se encontraban en la zona en 1970 según el censo agrícola-ganadero; asimismo se anota el promedio de los coeficientes de agostadero señalados por COTECOCA. La cifra referente a los bovinos se obtuvo suponiendo que pacían en las áreas más planas de la región, para los ovinos y caprinos se supuso que lo hacían en las laderas y serranías con pendientes más pronunciadas ya que ahí se les ha visto pastando. Es importante aclarar que los coeficientes corresponden al municipio de Perote; sin embargo, esto no afecta a los datos obtenidos ya que básicamente toda la zona presenta las mismas características de ese municipio, además siendo tan amplio el rango de los coeficientes señalados se incluye toda la variación posible en el promedio anotado.

La columna correspondiente a la 'superficie requerida' se refiere al número de hectáreas necesarias para alimentar a esa cantidad de cabezas de ganado de acuerdo al coeficiente señalado. En la de 'porcentaje de superficie utilizada' se anota la correspondiente, obtenida a partir de la superficie regional no cultivada y no catalogada como 'no apta para usos agropecuarios' (de acuerdo al censo agrícola). Los resultados obtenidos muestran una sobreutilización de la tierra por el pastoreo en casi un 50%, siendo probable que esta cifra esté subestimada debido a la confiabilidad de las fuentes.

IV.- MATERIAL Y METODOS

El análisis del impacto ambiental, entendido como el efecto producido sobre el ambiente natural por las actividades humanas, generalmente se lleva a cabo utilizando indicadores de calidad ambiental. Una dificultad fundamental es que algunos de estos indicadores no se pueden medir directamente; sin embargo, como lo señala Szekely (1976) el indicador debe al menos, reflejar la magnitud de los cambios que ocurren en el fenómeno que se pretende valorar. Por ello, el elemento indicador utilizado en este trabajo es fundamentalmente la vegetación; ya que en ella es posible detectar más conspicuamente los cambios ambientales producidos en el área de estudio. Asimismo, se mencionan de una manera más general a los suelos.

Para los propósitos del presente trabajo el ambiente está constituido por dos elementos principales: el medio físico y el medio biológico. Es decir, los recursos naturales agua, suelo, flora y fauna. Asimismo, la clasificación definida se refiere a: uso agrícola, tipos de vegetación, zonas de malpais, zona inundable, lagunas y asentamientos humanos.

Para cubrir los objetivos planteados, se dividió al trabajo en dos partes:

1) La parte correspondiente a la recopilación de los antecedentes históricos y a la reconstrucción ambiental, en la cual se recurrió a la investigación de diferentes fuentes, como son: textos históricos, archivos, mapotecas y entrevistas personales; y,

2) la parte referente al uso actual del suelo, cubriéndose se mediante interpretación de fotografías aéreas y sus correspondientes salidas al campo para verificación.

1.- Recopilación histórica

Esta sección consistió fundamentalmente de la búsqueda en bibliotecas y archivos de textos y documentos en los que se

hablara de la zona estudiada. Debido a las características históricas de esta última, el objeto de análisis abarca desde la llegada de los españoles (s. XVI) hasta nuestros días (s. XX); además se toman en cuenta algunos datos referentes a la utilización de los recursos regionales por los pueblos prehispánicos.

El material utilizado para la realización de este trabajo se obtuvo de los siguientes lugares y entrevistas:

En la Ciudad de Perote, Ver.:

- *Archivo Municipal de Perote, Ver.
- *Biblioteca de la Esc. Sec. y Prep. "Manuel Rincón C."
- *Entrevistas con: Mto. Andrés Ortiz Arcos, dir. de la citada escuela e interesado por la historia y los problemas de la zona; con el Ing. Clicerio Aguirre B., delegado regional de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna-SARH; con el Sr. Melitón Cruz, en Fuerte de la Unión, Pueb.; y el Sr. Juventino Limón, en Tepeyahualco, Pueb.

En Xalapa, Ver.:

- *Biblioteca de la Cd. de Xalapa
- *Biblioteca Central de la Universidad Veracruzana
- *Instituto de Investigaciones y Estudios Económicos y Sociales, U.V.
- *Instituto de Antropología, U.V. (I.A.).
- *Centro de Estudios Históricos, U.V. (C.E.H.).
- *Seminario de Historia, U.V. (S.H.).
- *Archivo de la Comisión Agraria Mixta (C.A.M.)
- *Archivo Municipal de Xalapa, Ver. (A.M.X.)
- *Entrevista con el Mto. David Ramírez Lavoignet, dir. del S.H.; con el Antrop. Alfonso Medellín-Zenil, dir. del I.A.; y con el Dr. Ricardo Corzo, dir. del C.E.H.

En México, D.F.:

- *Biblioteca de la Soc. Mex. de Geografía y Estadística
- *Biblioteca del Colegio de México,

*Archivo General de la Nación (AGN)

*Mapoteca "Orozco y Barra" del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.).

Gracias a las entrevistas fue posible obtener una primera lista de textos a consultar y la restante se consiguió revisando la bibliografía citada en algunos trabajos, así como los ficheros y catálogos de las bibliotecas mencionados.

Respecto al tipo de material consultado, desgraciadamente se encontraron pocos trabajos de naturalistas y botánicos sobre esta zona, y por ello gran parte de los textos utilizados fueron: diarios de viajeros, descripciones geográficas, económicas y sociales, reseñas y monografías históricas, textos históricos generales y de recopilación de documentos, expedientes de los archivos AGN, CAM y AMX, y la revisión de las colecciones de mapas del SMN y AGN. De todas las fuentes consultadas se anotaron las referencias encontradas sobre la vegetación, fauna, condiciones ambientales, uso de los recursos naturales, etc.

Con esta información se construyó la cronología de eventos que se presenta en los resultados (Tabla No. 6), en la que se anotan por siglos, los datos recabados sobre el ambiente natural, los eventos que tuvieron mayor influencia en el uso de los recursos naturales, las actividades humanas desarrolladas y los registros encontrados sobre el deterioro ambiental. En base a estos datos se hizo una reconstrucción hipotética sobre las características del paisaje a la llegada de los españoles (s. XVI).

2.- Uso Actual del Suelo.

Como ya se señaló, esta sección se cubrió con la fotointerpretación de material aereofotográfico, en blanco y negro, tomadas el año de 1966:

Vuelo No. 1966, Edo. de Puebla
Líneas 71 a 82: 156 fotos

Cía. Mexicana de Aereofoto, S.A.
Escala aproximada 1:45,000.

La escala por sí misma limitó el grado de definición que se podía obtener de la interpretación, ya que como lo señala Morello (1968) para lograr una clasificación de la vegetación a nivel de géneros es necesario trabajar con escalas menores a 1:35,000; por lo tanto, sólo se delimitaron unidades fisiológicas.

Las clases definidas se basaron en el tono y tamaño de la copa de los elementos dominantes de la vegetación y ya que el objetivo planteado era la obtención de un mapa de uso del suelo, se consideró que este nivel de definición era aceptable. Las fotografías se prepararon de acuerdo a lo señalado en los manuales de fotointerpretación. Una vez obtenida la información se siguió el método de transferencia por calca directa, la cual consistió en dibujar el mapa obtenido sobre grandes pliegos de papel, de tal manera que se tiene un mapa de uso del suelo en la escala original de las fotografías. Sobre este mapa original se hicieron las verificaciones pertinentes con salidas al campo, se corrigió lo necesario, se midieron las superficies cubiertas por cada clase con un planímetro y después se redujo el mapa hasta la escala que se presenta en este trabajo, 1:232,000.

V.- RESULTADOS

1.- Retrospectiva histórica del uso del suelo.

1.1 Cuadro cronológico.

Como se anotó anteriormente, uno de los objetivos de este trabajo era la integración de una visión histórica a los estudios sobre el uso de los recursos naturales y su impacto ambiental para poder identificar las causas de la actual situación ambiental. El resultado de la investigación histórico-bibliográfica se presenta en el cuadro o cronología de eventos (Tabla No. 6).

El esquema utilizado en el cuadro tiene el orden siguiente:

a) Ambiente Natural.- Se anotan únicamente los registros encontrados en los textos sobre flora, fauna, agua, clima y suelo, ya que a partir de ellos se desarrollarían las actividades humanas. De hecho, los registros anotados se refieren precisamente a los recursos naturales utilizados por los pobladores de la región indicando, indirectamente, cuáles existían en ella. A partir de esta sección se realizó la reconstrucción hipotética de lo que se considera fue el ambiente natural de la zona.

b) Asentamientos humanos y eventos importantes.- Se trata de los registros que hablan sobre acontecimientos locales y regionales que, de alguna manera, tuvieron influencia en la ocupación y posterior utilización de los recursos naturales regionales. Asimismo, se incluyen los asentamientos humanos que se fueron fundando conforme el país se integraba como una nueva entidad socioeconómica y política.

c) Actividades humanas.- Se anotan las acciones desarrolladas por el hombre sobre los recursos naturales, con el fin de extraer los productos que los pobladores necesitaban. Se identificaron las siguientes actividades: agrícolas, pe-

cuarias, forestales y otras. Ellas indican en que forma se fueron utilizando los recursos y como se incrementó dicha utilización.

d) Impacto Ambiental.- Se señalan los registros encontrados del efecto producido por las acciones humanas sobre los recursos naturales. En la cronología que se presenta en el Apéndice A se muestra la información utilizada en la construcción del cuadro y otra complementaria que dado su carácter no fue incluida en dicho cuadro cronológico, no obstante, es conveniente tomarla en cuenta para situar y comprender el desarrollo seguido por la zona. Se inscriben también los párrafos de los diarios de algunos viajeros y naturalistas que describieron la zona; y, por último, se señalan las fuentes bibliográficas de donde se obtuvo tal información.

1.2 Interpretación del cuadro cronológico (Tabla No.6).

Siglo XV-XII ac.

Como se advierte a primera vista, la zona ha estado poblada desde tiempos remotos. Sin embargo, por las características climáticas locales, es posible que se haya tratado de aldeas pequeñas y dispersas con una agricultura no muy desarrollada pero que ya ejercían una presión sobre el ambiente natural al extraer recursos regionales como: cerdas y hojas de *Yucca sp.* y *Nolina sp.* para tejer cestos y otros implementos. (Medellín-Zenil, 1975 y com. pers., 1980). Dicho registro se tomó como un indicador de la presencia de este tipo de vegetación en la zona.

Siglo VI-IX d.c.

Para estas fechas existen ya varios asentamientos humanos en la zona (Ver: Apéndice A); uno de ellos, Napatecuhtlan, lugar de los tejedores de palma y de los cesteros, indica una actividad desarrollada por sus habitantes: la artesanal, basada en los recursos regionales como son el izote (*Yucca sp.*) y el zacatón (*Muhlenbergia sp.*) (Medellín-Zenil, 1975; Ramf-

TABLA No. 6 CUADRO CRONOLOGICO.

SIGLOS	AMBIENTE NATURAL	ASENTAMIENTOS HUMANOS Y EVENTOS IMPORTANTES	ACTIVIDADES HUMANAS	IMPACTO AMBIENTAL
XV-XII A.C.	•Zonas cubiertas de Yucca sp. y Sotol sp.	•Aldeas •Culto a Hlaloo, Dios de la lluvia	•Agricultura: maíz, frijol y zapalote. •Extracción de resacas de Yucca sp. y Sotol de cerros con Yucca sp.	
VI-IX D.C.	•Zonas de Yucca sp. y Sotol sp. •Zacatonales	•Asentamientos: chinampas y taltecas, repartidos por la región. •Nahuatlapan: lugar del Nahuatlapan, el de los cuatro cerros, señor de los tepalcates de palma y de los cancheros.	•Agricultura: maíz, frijol y zapalote. •Utilización de recursos naturales: miel, algodón, etc.	
XVI D.C.	•Límite del bosque en Perote. •Arroyo Pinahuizapa, lugar de fundación de Perote.	•Compañía. •Fundación de la zona de Perote, Salazar, Tepic, Caacab, Acacingo, Nopalucan, San Salvador, el Negro, Acozac. •Construcción del Hospital de San Hipólito en Perote. •Notable reparto de tierras en la llanura para uso agrícola.	•Funciones agrícolas. •Introducción del trigo, cebada, papa y haba; además, se acaban los cultivos indígenas. •El valle de San Pablo, al SW de la región, era la zona agrícola más próspera de Nueva España. •El trigo producido era vendido localmente, por la zona Veracruz-Orizaba, hacia el N. de México y el N. de España. •Funciones de comercio y los trabajos en las ventas de los cerros.	
XVII D.C.	•Grandes extensiones de tierras de pino piñonero en los llanos, en los malpais y cerros bajos. •Manadas de ciervos grandes -burrónes- en los llanos de Perote, malpais y cerros. •Clima frío y seco.	•En venta de tierras en el valle de Perote, México, se convierte en la tierra indígena.	•Agricultura. •Cultivos: maíz, frijol, papa, trigo, cebada, haba, etc. •Cacería. •Funciones de comercio.	
XVIII D.C.	•Bosques de pino y de sabinos. •Las faldas del Naucampatepetl cubiertas de tupidos pinares. •Pastos abundantes en la llanura. •Agua abundante en Perote. •Clima frío y seco. •Suelo arenoso.	•Gran número de haciendas y ranchos de labor en la zona de la región. Buena producción agrícola y ganadera. •Construcción de la fortaleza de San Carlos de Perote para almacenar armas y viveres. •Fundación de la Caja Real (Tesorería). •Evacuación del convento de San Hipólito. •Escasez de tierras. •Venta de productos minerales a la región y al Puerto de Veracruz. •Primeras minas en zona boscosa.	•Agricultura. •Cultivos: maíz, frijol, papa, trigo, cebada, haba, etc. •Producción de frutas, papa de Salama, ganado y cultivos en San Juan de los Rios. •Gran número de haciendas de papa de mayor y menor. •Industria forestal: pino y sabinos, extracción de resaca, cera y alquitran por destilación. •Explotación de minerales de cobre en San Juan de los Rios. •Industria textil en Perote y San Juan de los Rios. •Funciones de comercio.	
XIX D.C.	•Bosque de coníferas: pinos y sabinos (Juniperus) cubren gran parte de los llanos y laderas. •Montes con bosques de pino y encino (Quercus). •Bosques de Yucca sp. y Sotol sp. en el llano. •Grandes extensiones de tierras de Yucca sp. •Laderas Este del Cofre de Perote bien arboladas. •Serranía del Cofre cubierta por bosques de pino, oyamel y encino, el suelo cubierto de pasto. •Bandas de pinos al Norte y Noroeste que bordean el límite Este de la Meseta Central. •Agua abundante en Perote: del Pinahuizapaque, vengero que brota a 1 legua (5.5 km). •Lobos en el Cofre. •Suelo arenoso en la llanura. •Clima frío.	•El fuerte de Perote, plaza militar importante en Nueva España. •Construcción del camino de Veracruz-Salama-Perote. •Construcción del Ferrocarril Interocéánico. •El pueblo de Perote en decadencia.	•Agricultura. •Se deja de sembrar trigo en grandes cantidades a fines de siglo. •Explotación de papa de Salama hacia el N. •Industria textil en Perote y San Juan de los Rios. •Funciones de comercio.	•Malpais desmenuados: sin árboles sólo en divinos aislados de ciprés y de sabinos. •Islas forestales sólo en el llano de Perote.
XX D.C.	•Bosque de encinos y sabinos (Juniperus) en el fuerte de la Unión, limitando con la zona inundable.	•Fundación del Fuerte de la Unión en un bosque. •1925- primeros remanentes mineros. •1937 -Decreto Presidencial: Veda y Reserva Forestal Nacional "Cofre de Perote". •1970 -se levanta la veda forestal.	•Agricultura: producción alta a principios de siglo. •Caminería mayor y menor: sabinos y pinos de zonas altas. •1905 -primeros desmontes en el Cofre con siembra de nuevos árboles. •1920 -Explotación forestal intensa. •Agricultores que hacaban trigo, maíz, cebada y papas, con diámetros de 2.40 m, cubrían demanda regional y nacional. •Planta procesadora de madera del F. Interocéánico. •1946 -Zona muy explotada forestalmente. Desechos maderables, cultivo y exportación del zacatón. •1974 -Perote principal productor nacional de papa, sabinos, ciprés y etc. •Represa para irrigación en las haciendas San Antonio Lindero y Huayatepec, a principios de siglo.	•Erosión eólica fuerte. •Erosión hídrica. •Baja producción agrícola. •Escasez de agua en Perote. •Reducción de la superficie forestal, aproximadamente en 40-50%. •Bosques clareados y maltratados.

rez-Lavoignet, 1973). Además, la agricultura sigue presente; los principales cultivos son: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y el maguey (*Agave sp.*) (Medellín-Zenil, 1975).

Siglo XVI d.c.

A partir de la conquista el desarrollo de la zona es influido directamente por su situación geográfica, ya que se encuentra justo en el camino de la Ciudad de México a Veracruz; por aquí pasaban los viajeros y mercancías que entraban y salían de Nueva España (Ver: Apéndice B). Por tal razón, a lo largo del camino real que atraviesa la región de Noreste, se fundan una serie de "ventas" o mesones para el descanso y atención de los viajeros. Con el tiempo algunas de estas "ventas" se convertirían en pueblos, tal como sucedió con Perote, Tepeyahualco, San Juan de los Llanos (Libres), Amozoc, etc. (Gerhard, 1972). De la crónica de fundación de Perote se obtuvo un registro sobre el límite del bosque y la existencia de un arroyo que corría hacia la llanura (Ramírez Lavoignet, 1973).

Como resultado de la fundación de varios pueblos, la tierra comienza a repartirse entre los nuevos colonos (Ramírez Lavoignet, 1973). La agricultura se convierte en la actividad más importante ya que además de satisfacer las necesidades locales y regionales, proveía de alimentos a la flota de Veracruz-Cádiz y a otras regiones del país (Florescano, 1980).

Con los españoles llegan especies animales y vegetales desconocidas en estas tierras que cambian el uso del suelo y se convierten en invasoras de habitats. Al respecto, José Miranda en dicho siglo, señalaba: "Sí América inundó a Europa de metales; Europa, en cambio, inundó a América de ganados..." (Miranda, 1960: 63). A su vez, Florescano (1980) describe lo siguiente: "...Después de la invención de la agricultura en los tiempos prehistóricos, la segunda revolu-

ción que transformó el suelo de México ocurrió unas décadas después de la conquista, cuando se combinó el descenso brutal de la población nativa con la penetración de los españoles en el territorio y la expansión en él de las plantas y animales europeos... A mediados del siglo XVI los valles de Puebla-Tlaxcala y la cuenca de México sorprendían al viajero con un paisaje agrícola mestizo, donde el maíz, el frijol, las calabazas y el chile alternaban con el trigo, la cebada, las legumbres y las frutas europeas.Pero el impacto más violento en el paisaje natural y cultural de Nva. España, lo causó la introducción del ganado. Nada causó tanto estupor a los colonos como la prodigiosa multiplicación de las vacas, caballos, ovejas, cabras, puercos, mulas y burros que en breves años poblaron la Nva. España y cambiaron súbitamente la fauna original y el uso del suelo".

Un evento que seguramente influyó el desarrollo de la agricultura en la zona, fue el establecimiento de una zona agrícola localizada en el límite Suroeste, el Valle de San Pablo, que llegó a ser el área más próspera y mejor cultivada de Nueva España (Florescano, 1980) (Ver Fig. No. 7).

Siglo XVII d.c.

En los relatos de algunos viajeros y cronistas de la época encontramos descripciones sobre el ambiente natural de la región. Torquemada (1615) señala la existencia de grandes extensiones cubiertas por pino piñonero en los llanos, malpais de Perote y cerros bajos. Asimismo relata lo que pudiera considerarse como una de las primeras talas irracionales realizadas en la zona, cuando durante la cosecha del piñon, la gente de los pueblos vecinos llegaba a cortar ramas y árboles enteros.

También se encuentran relatos sobre la existencia de manadas de ciervos pardos llamados berrendos (*Antilocapra americana*) en los llanos de Perote, hacia los cuales se organizaban cacerías (Ramírez-Lavoignet, 1973; Torquemada, 1615).

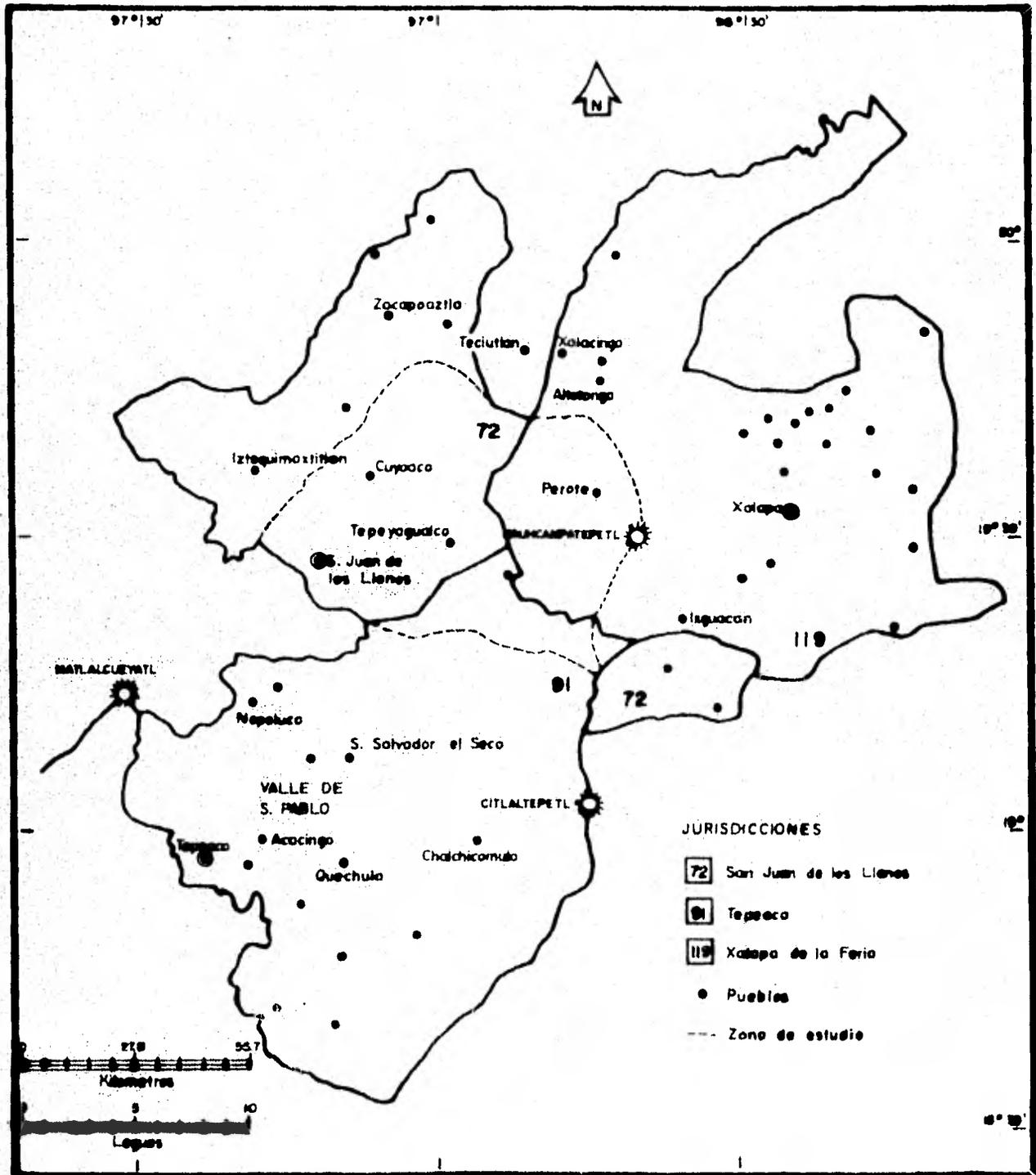


Fig. No. 7. División política de la región en 1786.
Tomado de Gerhard, 1972.

En estas fechas siguen estableciéndose nuevos colonos y fundándose más pueblos. Los repartos de tierras para la agricultura y ganadería continúan, así como las funciones de servicio a los viajeros de paso en el camino México-Veracruz (Ramírez-Lavoignet, 1973).

Siglo XVIII d.c.

Hay referencias sobre extensos bosques de pino y sabino (*Juniperus deppeana*), de que las laderas del Cofre de Perote estaban cubiertas de tupidos pinares, que había grandes extensiones de pastizales en la llanura, sobre los suelos arenosos, el clima frío y seco, y que había agua abundante en Perote (Sánchez-Lamego, 1971; Ramírez-Lavoignet, 1973).

A mediados de este siglo la Corona expide una serie de medidas con las que pretende fortalecer el poder real impulsando una reorganización espacial político-administrativa, dotando de cierta autonomía a las intendencias regionales y reduciendo fuertemente los privilegios que disfrutaba el clero (Moreno-Toscano, 1973). Estos acontecimientos se reflejan en un incremento en la colonización de la región, estableciéndose un gran número de haciendas y ranchos que producían principalmente ganado caprino y ovino, trigo y madera (Villaseñor y Sánchez, 1746). Se habla de escasez de tierras de labor y de las primeras fincas en la zona boscosa (Lima-Muñiz, 1975). Entre los argumentos manejados para apoyar la construcción de la fortaleza militar de Perote, se señala la presencia de extensos pastizales para la caballada (Sánchez-Lamego, 1971).

En cuanto al uso de la tierra, como ya se señaló, hay un incremento en la actividad agrícola, pecuaria y forestal. Se siembra una gran variedad de cultivos y de otros productos, como: lana, madera y derivados de esta, minerales en Alchichica y San Juan de los Llanos, etc. (AGN; Anón., 1784; Anón., 1794). Se desarrolla un comercio próspero con otras regiones aledañas y ciudades importantes que se convierten en el mercado de pro

ductos forestales. En este siglo empiezan a dictarse las primeras reglamentaciones sobre el corte de árboles, el cual parecía ser muy próspero en Perote, Teziutlan, Atzalam y San Juan de los Llanos (Libres). (Ver: Apéndice A, AGN).

Siglo XIX d.c.

Hay numerosos registros sobre el ambiente natural y sus condiciones: los bosques de pinos cubren las laderas de los cerros del Cofre de Perote y se extienden hacia el Norte y Noreste bordeando el límite Este de la altiplanicie (Schiede, 1828; Goldman, 1951). Existen, también, bosques de *Yucca* sp. y de *Juniperus* sp. en la llanura, así como gran cantidad de lobos (*Canis lupus*) en el Cofre (Camacho, 1831; Schiede, 1828).

En la primera mitad de este siglo, después de la guerra de Independencia, se cae en una crisis económica aguda y prolongada que afecta negativamente el desarrollo de la agricultura, la minería y el comercio. Durante la segunda mitad se termina de construir la línea del Ferrocarril Interoceánico. Este hecho es importante, ya que como lo señala Moreno-Toscano (*op.cit.*), al inhibir o afectar la circulación regional de productos, desencadenó "efectos depresivos" en las economías de los pequeños productores locales. Como respuesta muchas poblaciones pequeñas y medianas sufren un decremento poblacional; tal es el caso de Perote, en el cual la población cayó de siete mil a mil habitantes (García-Cubas, 1889). Además, la línea ferroviaria quedó trazada de tal manera que más que integrar al país y apoyar el tránsito de mercancías entre Europa y Asia, como se había planteado inicialmente, favoreció el transporte de productos de exportación hacia el Norte.

Localmente, la construcción del ferrocarril ejerció presión sobre los bosques ya que de ellos se extrajeron los durmientes necesarios. Al respecto, el Inst. de Ciencias (1964) señala que en el Edo. de Veracruz las explotaciones forestales intensivas y con tendencia comercial se iniciaron con la construcción de las principales vías férreas y caminos que facilitaron

taron el acceso a los recursos boscosos y su extracción.

Desde principios de este siglo, se encuentran los primeros reportes de grandes superficies sin árboles y de la presencia de erosión eólica en la llanura (Humboldt, 1804 y 1822; Camacho, 1831).

Siglo XX d.c.

En la primera mitad de este siglo, todavía se encuentran registros de la existencia de zonas con bosques de *Juniperus* sp. (Cruz, M., com.pers. 1980). Asimismo, a principios del siglo, la zona parece ser una región agrícola próspera en la que se cultivan una gran variedad de productos con una "buena" producción (Anón., 1908; Dollero, 1911; Lima-Muñiz, 1975).

A partir de la Revolución de 1910, la tenencia de la tierra sufre un cambio sustancial: las numerosas haciendas son fraccionadas. En 1925, se realizan los primeros repartos ejidales en la zona. Antes de eso ya había haciendas que rentaban parte o la totalidad de sus tierras. De esta forma, se favorece el desmonte de la serranía del Cofre (Lima-Muñiz, 1975). En 1920, hay ya una explotación forestal intensiva basada, -- principalmente en la explotación del pino (*Pinus* sp.) y del oyamel (*Abies religiosa*), se habla de troncos con diámetros de 2.40 mts. Llegan a establecerse doce aserraderos y una planta impregnadora de creosota perteneciente a la Cía. del Ferrocarril Interoceánico (Dollero, 1911; Lima-Muñiz, 1975; Peña-T, 1946). Al mismo tiempo se extraen y exportan grandes cantidades de zacatón (*Muhlenbergia* sp.). A esto hay que sumar la existencia de haciendas, como la de Tenextepac, con un gran número de cabezas de ganado caprino y ovino, cuyo impacto en la regeneración de los bosques es ya conocido (Anón., 1908).

Tal era la situación forestal cuando en 1937 se declara zona de veda y Reserva Forestal Nacional al Cofre de Perote, por arriba de la cota de los tres mil metros de altitud (Lima-Muñiz, 1975; Sosa, 1937). Sin embargo esta medida sólo se

cunda la explotación clandestina de los bosques y no logra cumplir con sus objetivos de preservación. Llega a tal punto la situación que en 1978, se tiene que levantar la veda forestal para permitir que a través de proyectos de cultivo del bosque se puede conservar y recuperar el recurso (Ing. C. Aguirre, SFF- SARH, com.pers. 1980).

Es hasta este siglo cuando se vuelve patente y se cobra conciencia del impacto producido por las actividades humanas sobre los recursos naturales regionales: altos niveles de erosión eólica en la llanura y erosión hídrica en las laderas, una marcada reducción en la superficie forestal que quizá alcanza hasta un 50% de lo que una vez fue, registros sobre una disminución en la producción agrícola, aunque se trata de apreciaciones poco documentadas que pueden tener su origen en otras causas como plagas, años de mal temporal, etc., y no ser el resultado de la degradación ambiental; también hay evidencias de déficit en el abastecimiento de agua en Perote (Ortiz-Arcos, 1972). Sin embargo, también la escasez actual del líquido puede explicarse como consecuencia del crecimiento poblacional de este municipio. No se cuenta con la información suficiente para conocer las verdaderas causas de los últimos problemas anotados.

2.- Mapa de uso actual del suelo.

2.1 Presentación.

De acuerdo a los objetivos y con el fin de obtener los elementos indicadores que pudieran compararse con los datos obtenidos de la retrospectiva histórica, se diferenciaron las siguientes clases descriptivas de la vegetación y del uso actual del suelo:

Bosque.- Se trata de los bosques de coníferas presentes en los cerros y serranías; las especies dominantes que los conforman son: *Pinus* spp., *Abies religiosa*, *Cupre*

ssus lindleyi, *Quercus* spp. y *Alnus jorullensis*. (Ver: Tabla No.).

Izotal y Matorral crasi-rosulifolio.- Corresponde a las asociaciones dominadas por: *Yucca periculosa*, *Y. filifera*, *Nolina parviflora*, *Dasylicton acrotriche*, *Hechtia roseana*, *Agave obscura* y otras.

Sabinal.- Corresponde a una banda de *Juniperus deppeana* situada en la parte baja de los cerros, bordeando la llanura; convive con los cultivos y en algunas partes con *Yucca periculosa*.

Pastizal halófilo.- Localizado en la zona inundable del centro de la llanura, esta compuesto por varias especies. Son dominantes: *Distichlis spicata*, *Bouteloua hirsuta*, *Suaeda nigra*.

Zacatonales.- Son los pastizales de *Muhlenbergia* sp. que se encuentran en las partes altas de las serranías.

Cultivos.- Se encuentran ocupando toda la llanura y compite con los bosques en las laderas menos abruptas.

Asimismo se señala en el mapa las zonas en las que se advirtió erosión por cárcavas y en donde se realizan prácticas de control de erosión hídrica como las terrazas.

Para los sitios que personalmente no pudieron ser visitados durante las salidas de reconocimiento, se comparó lo registrado en el mapa con los resultados de Lozano (1980) en el mapa de tipos de vegetación obtenido mediante percepción remota.

En el Mapa de Uso Actual del Suelo (Fig. No.8), se presenta el resultado definitivo de la fotointerpretación y las salidas al campo. Se marcan las áreas que le corresponden a cada uso del suelo, las superficies correspondientes están anotadas en la Tabla No. 7 . En el perfil del uso actual del suelo (Fig. No. 9), obtenido a partir de los mapas de la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN, 1960) y de las observaciones

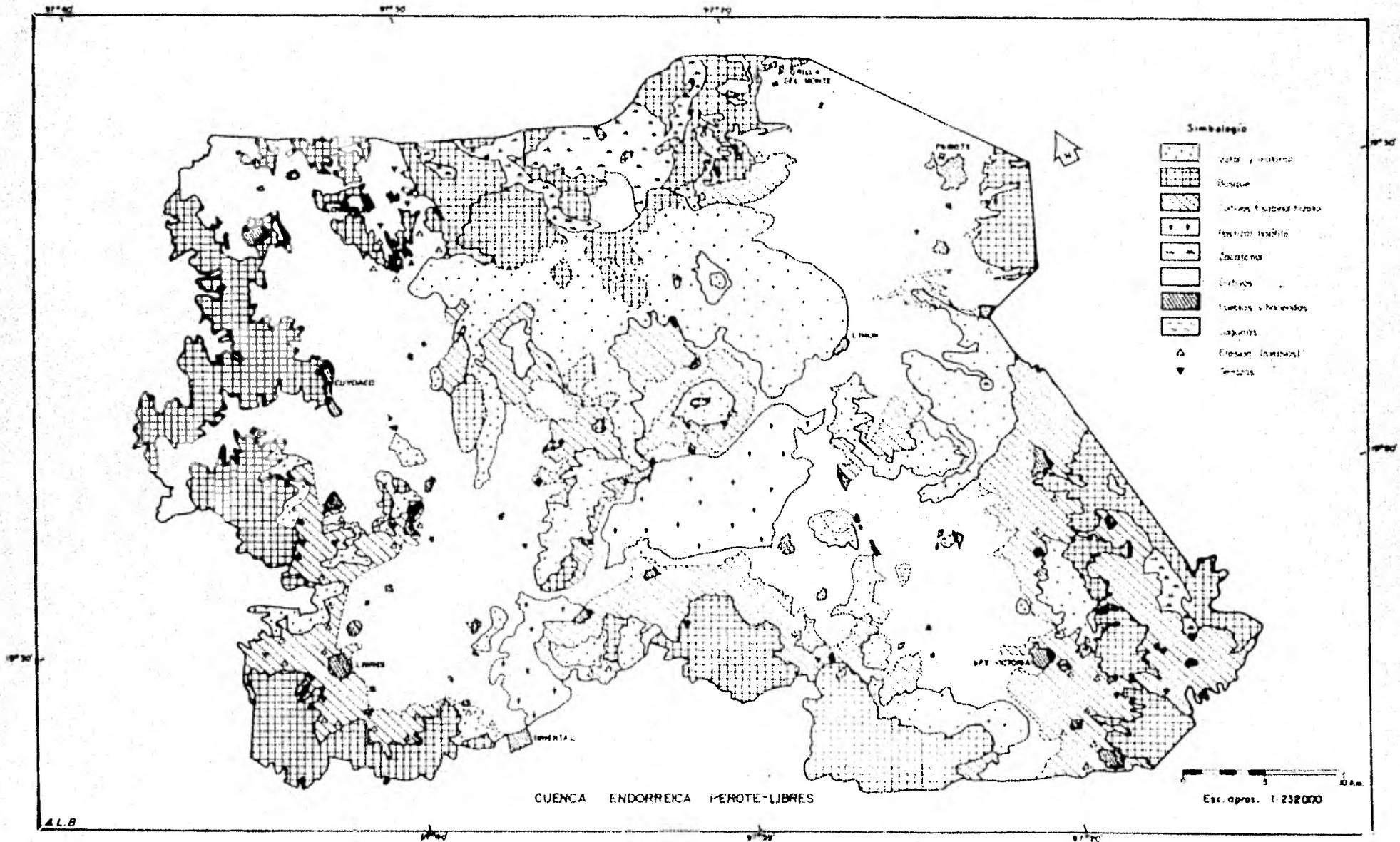


Fig. B. Mapa del Uso Actual del Suelo.

de campo, se grafican las relaciones existentes entre los tipos de vegetación y los tipos de suelo.

2.2 Descripción del Mapa de Uso Actual del Suelo (Fig. No.8).

Se notó una correspondencia casi constante entre el tipo de suelo y el uso que éste presentaba. Las partes cultivadas abarcan por completo a los suelos aluviales y en las partes bajas de las laderas (coluvial), bordeando en banda a la zona, se asocian con *J. deppeana*.

Los izotales y matorrales se encuentran en los cerros calizos y zona de malpaís, aunque hay yucas que llegan a los suelos aluviales donde conviven con los sabinos y con cultivos.

Los bosques de coníferas y los zacatonales se encuentran en las serranías, en suelos derivados de cenizas volcánicas y en algunas zonas con afloramientos de malpaís.

Los pastizales halófilos se concentran en la zona inundable del centro de la región, la parte con menor altitud y suelos arcillosos.

Con respecto a los bosques de coníferas, encinos y oyameles, se observó que en las serranías hay una fuerte tendencia para utilizar los suelos forestales en la agricultura sembrando papa y provocando que la superficie cubierta por bosques se fraccione cada vez más y se concentre en las zonas de barrancas y de pendientes fuertes, no aprovechables agrícolamente. Se identificaron poblaciones de pino piñonero (*Pinus cembroides*) durante los recorridos de campo en el C. Tepeyahualco, C. Pizarro y otros remanentes muy perturbados sobre el malpaís y cerros vecinos, zonas hoy dominadas por izotales.

Es evidente que las áreas con mayor erosión por cárcavas son precisamente las laderas de las sierras despojadas de su cobertura arborea original, llegando al grado de formarse cañadas por las que escurren corrientes superficiales durante la época de lluvias. Estas cárcavas crecen cada año tanto en

amplitud como en longitud y representan un serio problema por la reducción en la superficie cultivable y el arrastre de suelo hacia zonas más bajas.

En algunas laderas con pendientes menos fuertes y utilizables por la agricultura, se realizan prácticas de conservación de suelo como son los bordos y las terrazas.

Se puede decir que con excepción de las áreas cubiertas por malpais, de los cerros calizos, de las barrancas y de las pendientes más inclinadas, todas ellas inutilizables por la agricultura, el uso del suelo más común y extenso en la zona es el agrícola de temporal el cual cubre un 54.5% del total de la superficie fotointerpretada siguiéndole en importancia el bosque con un 21% (Ver: Tabla No. 7).

3.- Reconstrucción hipotética de la vegetación.

En el mapa y perfil de la vegetación (Figs. Nos. 9 y 10), se muestra la reconstrucción de lo que se considera pudo ser el paisaje original de la zona antes de que la agricultura se implantara de forma extensiva, es decir, antes del S. XVI.

La construcción de dicho perfil se realizó tomando en cuenta las descripciones que sobre el ambiente natural se encontraron en la bibliografía consultada. Asimismo, se consideraron como indicadores de la vegetación original a los grupos aislados de vegetación no cultivada situados en medio de los campos agrícolas y a algunas especies reportadas en otros trabajos (Ramos & González-Medrano, op.cit.; Lozano, op.cit.; Cházaro-B., 1981) y que en estudios sobre la vegetación de otras zonas áridas y semiáridas se les menciona como parte importante de dichos tipos de vegetación (Gentry, 1957; Hernández-X., 1964; Miranda & Hernández-X., 1963 y 1964; Rzedowski, 1978; y Robert, 1977).

Desgraciadamente no se tiene mucha información sobre el grado de perturbación producido en esta zona por los pueblos

Tabla No. 7 . Superficies cubiertas por las clases del Mapa de Uso Actual del Suelo.

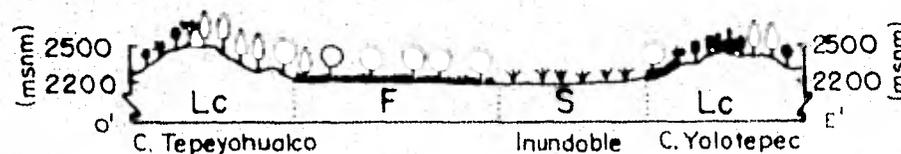
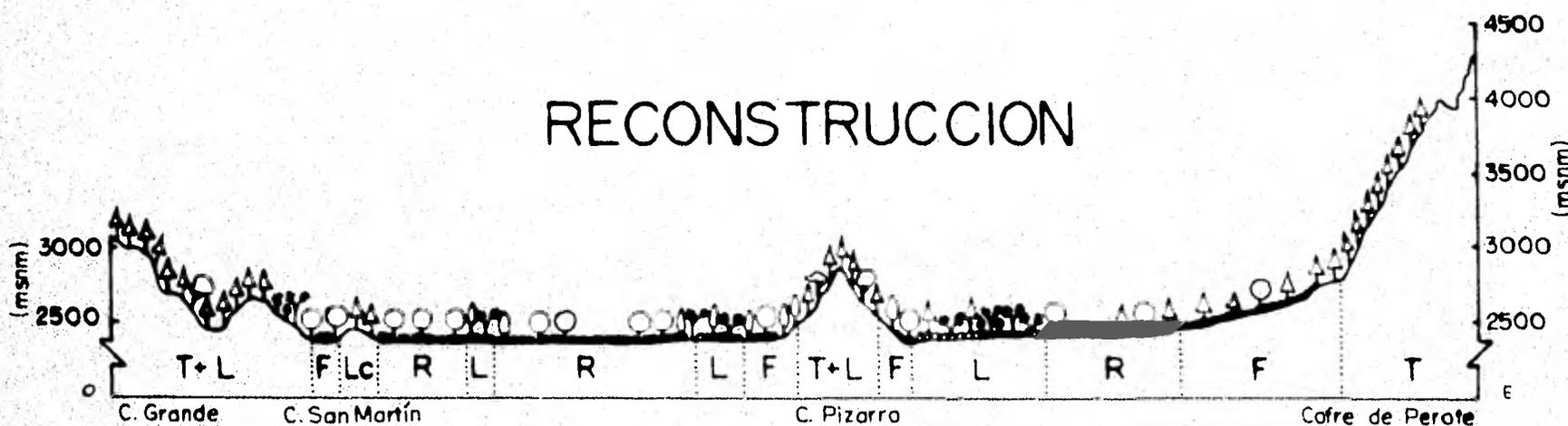
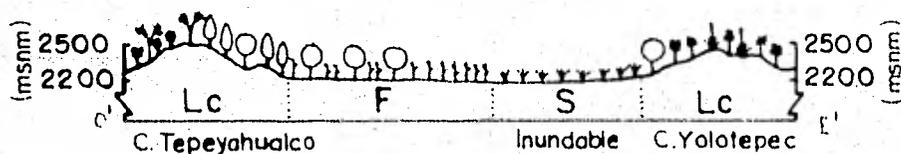
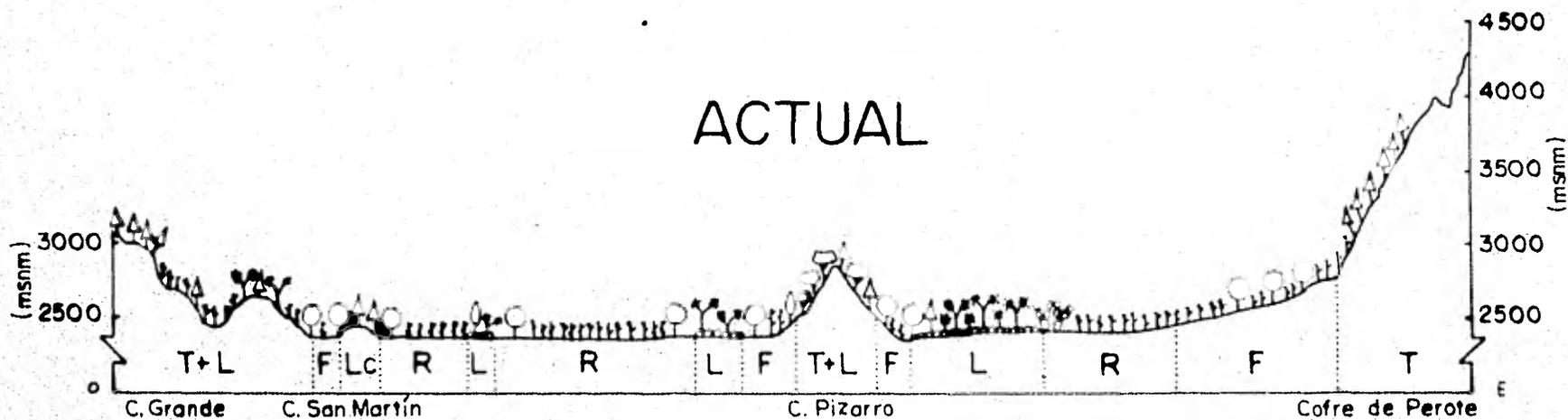
52

CLASES DEFINIDAS	AREA CUBIERTA Km ²	PORCENTAJE %
Cultivos	733.3	36.7
Sabinal	387.7	18.4
Subtotal ^a	1,161.0	54.5
Bosque (de Pino piñonero)	442.9 (52.0)	21.0 (12.0) ^b
Izotal y matorral	321.8	15.3
Zacatonal	51.2	2.4
Pastizal halófilo	88.3	4.2
Lagunas	4.1	0.2
Asentamientos humanos	39.0	1.8
Superficie total	2,108.3 Km ²	100.0%
Además:		
Malpaís	266.0	13.0
Bosque sobre malpaís	57.4	3.0
Izotal sobre malpaís	208.6	10.0

^aSubtotal: la clase sabinal siempre está asociada con cultivos.

^bdel total cubierto por bosques.

Nota: debido a que las escalas de las fotografías aéreas son aproximadas, las superficies reportadas en kilómetros también lo son.



SIMBOLOGIA

VEGETACION

- ▲ Bosque de coníferas
- ◊ Pinus cambroides
- ✱ Yucca spp.
- ✶ Nolina sp.
- ◊ Quercus spp.
- ◊ Juniperus sp.
- Pastizal
- ▼ Pastizal halófilo
- ♣ Opuntia spp.
- ↓ Agave spp.
- † Cultivos

SUELOS

- T Andosol
- F Fluvisol
- L Litosol
- LC Litosol cálcico
- R Regosol
- S Solonchak
- mal Malpaís

Zona de Estudio

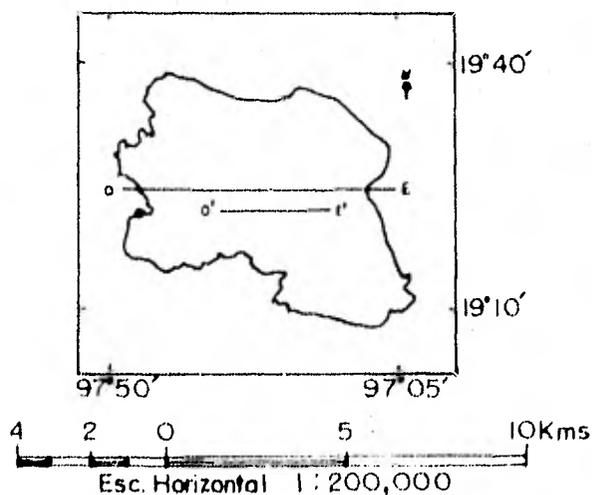


Fig. No. 9. Perfil de la Vegetación y uso del suelo.

prehispánicos que la habitaron, así que dada la posible baja presión demográfica, se considera un mínimo de cambio fisonómico en la vegetación. De todas maneras la reconstrucción que se propone queda abierta a futuras investigaciones para su verificación.

De acuerdo con los registros reportados en el cuadro cronológico (Tabla No.6), en el Apéndice A y teniendo en cuenta los antecedentes paleoclimáticos y paleobotánicos señalados en el Capítulo III. es posible que los bosques de coníferas (*Pinus* spp., *Abies religiosa*, *C. lindleyi*) y sus asociaciones con latifoliadas (*Quercus* spp. y *Alnus forullensis*) hayan sido más extensos cubriendo todas las serranías que bordean a la zona, así como los cerros más altos localizados en el centro de la llanura: Las Derrumbadas, C. Pinto, C. Pizarro y C. San Martín.

Dichos bosques bordeaban la llanura por el Norte comunicando a la serranía del Cofre con la de Altotonga y C. Vigía Alta, internándose en la llanura hacia una zona de transición con los pastizales y con los sabinos (*Juniperus deppeana*), con árboles dispersos tipo sabanoide. Asimismo, se les encontraba en las partes más húmedas del malpaís. Se considera que lo que hoy son zacatonales, correspondían al sotobosque de dicho tipo de vegetación, en las zonas por abajo del límite arbóreo.

Una variante de estos bosques sería la formada por asociaciones de bosques secos compuestos por *P. cembroides*, *Yucca* spp., *Nolina parviflora* y tal vez otra especie de *Pinus* con tolerancia a la sequía, los cuales probablemente cubrían los cerros calizos: C. Tepeyahualco y C. Yolotepec, así como parte del malpaís de Pizarro y el de Las Derrumbadas, dispersándose hacia la llanura entre los sabinos.

Robert (1977) considera la posibilidad de que las poblaciones de *P. cembroides* dispersas actualmente en las laderas de la Sierra Madre Oriental sean relictos de otrora grandes exten

siones en forma de banda que recorrían todo lo largo de dicha sierra. Esta especie puede vivir tanto en suelos someros como profundos (Harner, 1974; Robert, op.cit.) y es capaz de soportar condiciones ambientales difíciles como fuegos y sequías.

Ahora bien, considerando las variaciones climáticas reportadas por Heine (1973) al partir de condiciones ambientales "más frías y húmedas" que en el presente y reconocer que ha habido una paulatina disminución de humedad e incremento de la temperatura, frecuentes erupciones volcánicas (Ohngemach, 1973); la zona debe haber estado sujeta a fluctuaciones en la extensión de los bosques que la cubrían desapareciendo paulatinamente los géneros más holárticos y especialistas, retrocediendo las especies de *Pinus* más mesófilas y dejando paso a las xerófilas como *P. cembraoides* y otras, así como a los géneros tropicales *Yucca* sp, *Nolina* sp. y otros. De esta manera se conforma una zona de transición que adopta la forma de un bosque abierto tipo sabanoide en las parte planas, con pastos y diferentes especies arbóreas, la cual de acuerdo a su localización, orientación y características edáficas podría ser: pastizales con pino, con pino piñonero-sabino-yuca, con encino-sabino, etc.

Tal era la situación de la vegetación en la zona cuando en el S. XVI d.c. se rompe este "equilibrio inestable (citando a Lauer, 1973) al cambiar la fisonomía, reducir el área cubierta por los bosques, reemplazar a las especies nativas por extranjeras, en fin, alterar un débil equilibrio que venía sosteniéndose.

Respecto a las poblaciones actuales de izotales y matorrales crasi-rosulifolios se considera que su presencia fue menos importante, básicamente como géneros que co-existían con otros tipos de vegetación. Es posible que la tala selectiva de las especies arbóreas y el sobrepastoreo les halla permitido ocupar extensiones más vastas llegando a ser las dominantes.

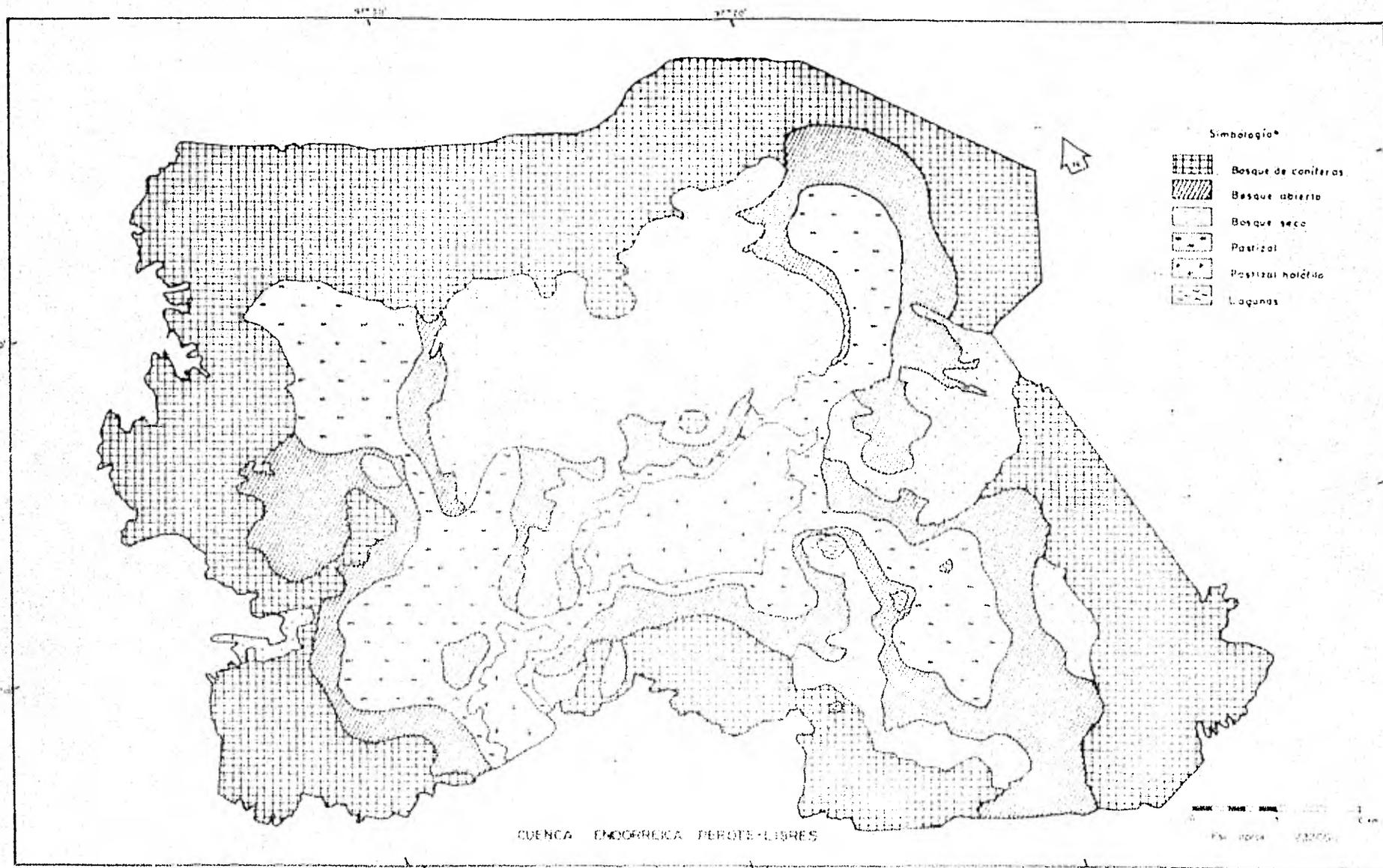


Fig. 10. Mapa de la Reconstrucción de la Vegetación.

En la Tabla No. 8 se muestra en forma esquemática un resumen de las variaciones que sufrió la vegetación al ser alterada. La fragmentación y diversificación resultante dependió del sustrato en el que se localizaba el tipo de vegetación, así como a la clase de perturbación y al grado de presión ejercido. Con número romano se indica si la presión fue fuerte o moderada sobre los bosques.

Tabla No. 8 . Esquema de la fragmentación de los tipos de vegetación y el origen de la perturbación en la zona estudiada. (ver el texto).

VEGETACION ORIGINAL	LOCALIZACION	FUENTE DE PERIURBACION	VEGETACION ACTUAL
BOSQUE DE CONIFERAS.	Malpaís	Extracción de madera I	BOSQUE
		Ext. de madera/pastoreo/y fuegos I	IZOTAL Y MATORRAL
	Llanura (aluvial)	Ext. de madera/agric. II	CULTIVOS
	Sierra (andosol)	Ext. de madera I	BOSQUE
		Ext. de madera/fuegos/ y pastoreo I	ZACATONAL
		Ext. de madera/agric. II	CULTIVOS
BOSQUE ABIERTO	Llanura (aluvial)	Ext. de madera/fuegos/ y pastoreo II	IZOTAL Y MATORRAL
		Ext. de madera/agric./ y pastoreo I	SABINAL
		Ext. de madera/agric. II	CULTIVOS
BOSQUE SECO	Malpaís	Ext. de madera I	BOSQUE
		Ext. de madera/fuegos/ y pastoreo II	IZOTAL Y MATORRAL
	Cerros Calizos	Ext. de madera/fuegos/ y pastoreo II	IZOTAL Y MATORRAL
PASTIZAL	Llanura (aluvial)	Agricultura	CULTIVOS
PASTIZAL HALOFILO	Llanura (inundable)	Pastoreo/fuegos	PASTIZAL HALOFILO

VI .- DISCUSION

1.- Sobre la Metodología.

Durante el desarrollo de la investigación histórico-bibliográfica se tropezó con el problema de la escasa y dispersa información, la cual en este caso fue muy significativa ya que los textos y documentos históricos poco tratan el tema de los recursos naturales. A esto hay que añadir el hecho de que algunas fuentes no están disponibles y otras son incompletas; tal es el caso de algunos catastros realizados durante la Colonia y el Período Independiente sobre los recursos con que la nación contaba, en los cuales la información referente a la zona estudiada no se encontró.

Hay que tener presente que parte del material utilizado proviene de descripciones poco objetivas realizadas por otras personas. No obstante, en este trabajo se utilizan únicamente como indicadores de la existencia de determinados tipos de vegetación registrados varias veces en las fuentes consultadas.

Vale la pena aclarar que aún cuando se consultó todo el material obtenido de la búsqueda en bibliotecas, archivos y entrevistas, es posible que éste no se haya agotado y que existan fuentes no conocidas por la autora sin revisar; sin embargo, para los objetivos planteados se considera haber obtenido la información necesaria.

Es importante señalar que durante la construcción del cuadro cronológico se tuvo conciencia que ni las acciones humanas y menos las respuestas de la naturaleza coinciden con los límites temporales marcados; se adoptó esta cronología un tanto por comodidad y otra por simplificar la presentación de la información recabada. En un momento se intentó relacionar esta información con las periodizaciones adoptadas por los historiadores, pero existen diferencias en las delimitaciones entre un período y otro del desarrollo nacional; pro-

blema que no correspondía ni se pretendía resolver con este trabajo. Tal es el motivo de la adopción de una cronología por siglos ya que el objetivo fundamental no era el fijar límites temporales a los sucesos, sino dar una imagen general del desarrollo del uso de los recursos naturales regionales. Asimismo, conviene tener presente que la información sobre vegetación que aparece en el cuadro cronológico (Tabla No. 6) proviene exclusivamente de los registros encontrados en la bibliografía.

Al iniciar el trabajo se planteó la posibilidad de cubrir esta sección con información procedente de varios años distanciados entre sí lo suficiente como para notar un cambio en el uso del suelo. Se buscó el material aereofotográfico más antiguo que se pudiera conseguir y se encontró un vuelo fechado en 1945 perteneciente al Departamento Cartográfico de la Secretaría de la Defensa Nacional; sin embargo, por su estado de deterioro no fue posible utilizarlo. El siguiente vuelo encontrado fue el que se utilizó para el mapa de uso actual que se presenta, tomado en el año 1966. Existen otros dos vuelos más recientes pertenecientes a DETENAL fechados en 1974 y 1975; sin embargo, en ellos no se detectó un cambio notable en el uso del suelo diferente del registrado en el vuelo de 1966. Lozano (1980) ha obtenido un mapa de uso del suelo para 1973 el cual fue consultado al construirse el mapa de uso actual del suelo (Fig. No. 8).

Con respecto a la superficie cubierta con la fotointerpretación se tiene que de los 2,500 Km², calculados para la zona, se cubrieron 2,104.5 Km², correspondiente al 84%. Ello se debe a que los límites de las líneas de vuelo no coincidieron con los límites de la zona estudiada faltando, sobre todo, parte de la serranía del Cofre de Perote y hacia el Norte de Perote.

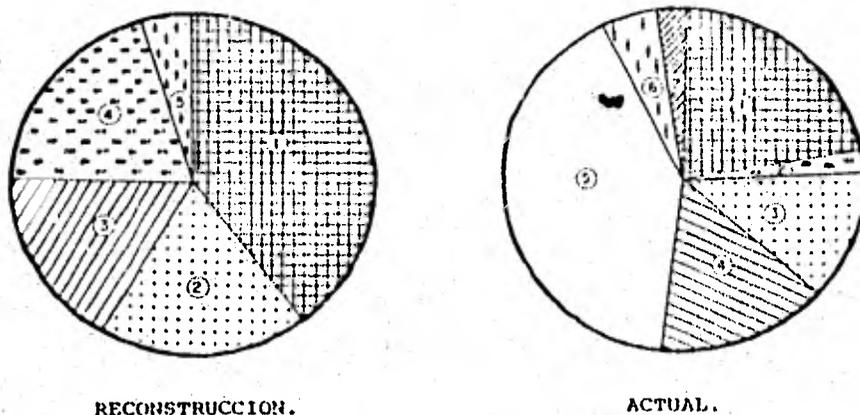
2.- Sobre los Resultados.

Conviene destacar algunos puntos que se consideran impor

tantes; uno de ellos es el hecho de que todos los viajeros que pasaron por la zona señalaron la presencia de grandes extensiones cubiertas por tupidos pinares y por pastizales. En la actualidad sería difícil señalar lo mismo, ya que aún cuando todavía se encuentran áreas cubiertas por bosques éstas son cada día menores y más fragmentadas, y por otra parte, los bosques que quedan están sumamente aclarados y maltratados por el mal aprovechamiento, las quemas accidentales o inducidas y el sobrepastoreo al que están sujetos. Cabe anotar aquí que la Secretaría Forestal y de la Fauna ha calculado un consumo anual entre 200-300 mil m³ de madera en los ejidos localizados en la serranía del Cofre de Perote; no obstante, la producción anual registrada es de 60 mil m³ y por lo tanto el resto proviene de talas clandestinas (com. pers. Ing. C. Aguirre B., delegado regional).

En las laderas de las serranías el bosque se enfrenta con un fuerte enemigo el cultivo de la papa (*S. tuberosum*), el cual hasta ahora ha salido victorioso. Desde principios del siglo (Dollero, 1911) era una de las actividades más productivas de la región. En la actualidad esta zona es el segundo productor del Estado de Veracruz con el 34% de la producción total estatal y el 31% de su superficie dedicada a este cultivo (Dirección General Agrícola, 1976).

Ahora bien, respecto a los mapas de uso actual del suelo (Fig. No. 8) y al de la reconstrucción (Fig. No. 10), la superficie cubierta por cada tipo de vegetación y uso del suelo se compara en la Fig. No. 11 . Para comprender la relación entre ambos diagramas ver el esquema de diversificación de los tipos de vegetación (Tabla No. 8).



RECONSTRUCCION.		ACTUAL.	
1- Bosque de coníferas	39%	1- Bosques	21%
2- Bosques secos	19	2- Zacatonal	2
3- Bosques abiertos (sabanoide)	18	3- Izotal y Matorral <i>crasiosulifoliō</i>	15
4- Pastizal	20	4- Sabinal	18
5- Pastizal halófilo	4	5- Cultivos	37
	100%	6- Pastizal halófilo	4
		7- Asentamientos humanos	2
			99%

Fig. No. 11. Superficies cubiertas por cada uso del suelo.

De estos datos puede afirmarse que la aparición de la clase "cultivos" resulta a partir de las superficies cubiertas por el pastizal, por parte del bosque de coníferas, del bosque seco y de los bosques abiertos. Estos últimos corresponden a la clase "sabinal", la cual muestra un incremento en su superficie sólo relativa ya que posiblemente se le suma parte del área que una vez correspondió al bosque seco (en el capítulo anterior se describió cada clase). Ahora bien, el hecho de que existan sabinos conviviendo con los cultivos puede deberse a una medida de prevención de la erosión por viento y al mismo tiempo para proporcionar sombra a los campesinos durante las labores. También puede señalarse que la superficie boscosa se ha reducido en un poco más del 50%. Es necesario tener presente que los límites entre cada tipo de vegetación no son absolutos en el campo, sino que frecuentemente presentan una zona de transición entre sí.

Al examinar lo señalado con anterioridad respecto a las fluctuaciones climáticas y su efecto de avance-retroceso sobre la vegetación, la sistemática reducción en la superficie cubierta por bosques, la dominancia de los izotales y matorrales en áreas antes boscosas, así como los datos acerca del sobrepastoreo, las altas tasas de erosión y, finalmente, la baja producción agrícola, pueden ser considerados como indicadores de que existe un proceso de desertificación en la zona estudiada.

3.- Matriz de impacto.

La matriz de impacto que se presenta constituye una forma de integrar la información del pasado y del presente contenida en este trabajo, de mostrar gráficamente como las condiciones actuales son un reflejo de las acciones que se vienen realizando desde tiempo atrás y como una forma de identificar las acciones que produjeron un mayor número de efectos ambientales y sobre quien los produjeron. (Tabla No. 9).

Para su construcción se tomaron en cuenta las dos unidades de evaluación que propone Leopold (1971): Magnitud e Importancia. La primera evalúa el grado, extensión o escala del impacto basándose en los hechos o información disponible; la calificación anotada en esta matriz tiene como punto de referencia a las condiciones actuales que presenta la zona; de esta manera se muestra la tasa de cambio relativa de la vegetación original a la situación actual sin pretender indicar los cambios absolutos que podría alcanzar. Y la segunda evalúa la importancia que una acción particular tiene sobre el ambiente basándose generalmente, en los juicios del evaluador; esta unidad está integrada en cada sección de "Efectos sobre el ambiente" ya que el orden en que se enlistan es de menor a mayor importancia a nivel regional. Hay que aclarar que esta matriz es una modificación de la de Leopold (op.cit.), ya que en lugar de graficar "acciones humanas" contra "elementos del ambiente", se grafican "actividades humanas" por siglo

Tabla No. 9. Matriz de Impacto Ambiental, obtenida en base a datos histórico-bibliográficos.

		ACTIVIDADES HUMANAS.				
		PRACTICAS AGRICOLAS	PRACTICAS PECUARIAS	PRACTICAS FORESTALES Y OTROS RDC. VEGETALES	CACERIA	URBANIZACION Y OTRAS CONSTRUCCIONES
		S I G L O S . XV - XII a.c. VI - IX d.c.	XVI - XII a.c. VI - IX d.c.	XV - XII a.c. VI - IX d.c.	XV - XII a.c. VI - IX d.c.	XV - XII a.c. VI - IX d.c.
		XVI XVII XVIII XIX XX	XVI XVII XVIII XIX XX	XVI XVII XVIII XIX XX	XVI XVII XVIII XIX XX	XVI XVII XVIII XIX XX
EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE.						
VEGETACION	Modificación en composición y pérdida de especies.	.....	.....	.....	.....	.....
	Reducción en extensión, fragment. y destrucción.	.....	.....	.....	.....	.....
	Reemplazo por especies nuevas y extranjeras	.....	.....	.....	.....	.....
	Cambios fisonómicos.	.....	.....	.....	.....	.....
SUELO	Incremento de corrientes superficiales.	.....	.....	.....	.....	.....
	Erosión eólica.	.....	.....	.....	.....	.....
	Erosión hídrica y formación de cárcavas. Reducción en fertilidad.	.....	.....	.....	.....	.....
FAUNA	Alteración de hábitats.	.....	.....	.....	.....	.....
	Reducción del tamaño de las poblaciones.	.....	.....	.....	.....	.....
	Introducción de especies extranjeras. Pérdida de especies nativas.	.....	.....	.....	.....	.....
CALIDAD AMBIENTAL	Alteración en la fisonomía del paisaje.	.....	.....	.....	.....	.....
	Alteración del ciclo de nutrientes local.	.....	.....	.....	.....	.....
	Degradación de la calidad del aire (estacional).	.....	.....	.....	.....	.....
	Interrupción del ciclo hidrológico. Cambios microclimáticos a condiciones más xéricas.	.....	.....	.....	.....	.....

Magnitud

- No registrable
- Ligera
- Moderada
- Fuerte

contra "efectos producidos sobre el ambiente". De esta manera se muestra el impacto producido sobre los recursos naturales regionales por las actividades humanas en función de tres variables: su importancia y su magnitud contra el tiempo.

Respecto a las "actividades humanas" se han anotado las registradas en el cuadro cronológico (Tabla No. 6), agrupadas en cinco categorías, cada una de ellas se evalúa en función del tiempo en sentido horizontal y en cuanto a la importancia del efecto producido en sentido vertical.

En la sección de "efectos sobre el ambiente" se presentan cuatro categorías, las tres primeras corresponden a los elementos del ambiente natural: vegetación, suelo y fauna; y el último, calidad ambiental, es la suma de todos los anteriores en el ecosistema. Por ejemplo: para "alteración en la fisonomía del paisaje" se integra el resultado de la alteración en la vegetación, suelo y fauna. Los efectos anotados han sido reportados en otros trabajos (Curtis, *op.cit.*; Leopold, *op. cit.*) y algunos se identificaron en la zona de estudio.

Asimismo conviene aclarar que los datos graficados en esta matriz representan un promedio de lo registrado en toda la zona tanto en la sierra como en la llanura; no fue posible diseñarla de una forma más específica por carecer de la información suficiente para respaldarlo.

3.1 Discusión.

Al evaluar la magnitud de los efectos producidos fue necesario considerar por separado en dónde se realizaba la acción: en la sierra o en la llanura, ya que el impacto y la importancia de éste es diferente en cada una. Por ello se identificó el siguiente comportamiento en las actividades humanas en la región: primero se ocupan las tierras de la llanura cambiando los pastizales por cultivos, con el tiempo y al incrementarse la población se empieza a perturbar el bosque extra-

yendo de forma selectiva la madera y más adelante talándolo para ocuparlo como tierra agrícola; estos cambios se reflejan sobre todo en la vegetación, como lo muestra la matriz.

El impacto producido en la sierra por las prácticas forestales termina cuando comienza la acción de la agricultura, y a esta última hay que añadirle el impacto ya ocasionado en la llanura, por ello las prácticas agrícolas tienen valores más altos que las forestales sobre la vegetación (Ver: "cambios fisonómicos").

Lo contrario sucede por ejemplo en "alteración de habitats" de la fauna, ya que en este caso aún cuando la agricultura abarca extensiones mayores, las prácticas forestales tienen un efecto más marcado porque los animales desaparecen o son afectados antes de que la agricultura se establezca. Es el mismo caso para "alteración en la fisonomía del paisaje": a las prácticas forestales se le suman los efectos que se acaban de describir lo cual le da un valor de magnitud mayor. En cambio para "cambios microclimáticos o condiciones más xéricas" se considera que las acciones sobre los bosques los favorecen pero se vuelven más marcados con el establecimiento y permanencia de la agricultura.

De acuerdo a la agrupación de los registros en la matriz, se observa que las actividades humanas con mayor impacto sobre el ecosistema regional son la agricultura, la ganadería y la extracción de recursos forestales. De estas, las prácticas agrícolas y las forestales son las que tienen una historia de desarrollo más antigua; no obstante, empiezan a ejercer una presión más fuerte a partir del S. XVII cuando se vuelven permanentes sobre el ecosistema.

Según lo señalado por Curtis (op. cit.) los efectos más marcados que produce la agricultura sobre la vegetación se refieren a la fragmentación y reducción del área arbolada y a la erradicación completa de la comunidad original y su reemplazo por otras especies. El pastoreo o las prácticas pecua

rias traen consigo una alteración en la composición florística, ya sea en calidad o en cantidad. Se desestabiliza a la comunidad original favoreciendo especies con tendencias pioneras y finalmente la presión constante del pastoreo afecta directamente a la capacidad de regeneración de la flora fructurando la cobertura vegetal y dejando desnudo al suelo. La extracción de madera se relaciona con las prácticas agrícolas, ya que la extensión de los campos de cultivos se hace a costa de los bosques; por esta razón los bosques han quedado restringidos a las tierras no aprovechables por la agricultura como barrancas, suelos pedregosos, etc., tal como se observa en el mapa de uso actual del suelo (Fig. No. 8). Las obras de construcción en la zona de estudio tienen un efecto moderado en la alteración de la vegetación y muy localizado ya que su extensión es más limitada que las acciones anteriores.

En cuanto al suelo los efectos producidos por la agricultura y el pastoreo han ejercido el mayor impacto. La primera al modificar y destruir la vegetación original que lo cubría favoreciendo de esta forma la erosión hídrica y al permitir que durante la época de secas quede desnudo facilitando su erosión por la acción del viento. El segundo como resultado del debilitamiento y fragmentación de la cobertura debido al sobrepastoreo, ya que al destruirse su estructura por el pisoteo y al quedar descubierto se permite su erosión (hídrica y eólica), y por lo tanto disminuye su fertilidad.

Respecto a la fauna, los efectos más fuertes provienen directamente de la caza y de la alteración de sus habitats al reducirse las áreas boscosas, además con la introducción de especies domésticas se modifica la composición florística y se compacta al suelo limitando el alimento disponible.

Acerca de la calidad ambiental es claro que son las prácticas agrícolas las que han producido un mayor impacto como resultado de la integración de todos los efectos ya mencionados, le siguen en importancia las prácticas forestales.

De lo dicho anteriormente se deduce que el ecosistema local ha sido afectado en su capacidad de controlar los flujos de materia y energía, y en su capacidad de responder a las perturbaciones naturales así como a las alteraciones producidas por el hombre. Como resultado general se puede decir que los cambios ambientales producidos son en dirección a condiciones más xéricas, débiles y variables.

VII .- CONCLUSIONES

1.- En la zona semiárida poblano-veracruzana se ha seguido el siguiente proceso en cuanto a la utilización de sus recursos naturales:

- a) Grupos de recolectores y cazadores con pequeñas áreas cultivadas, (antes del S. XVI).
- b) (S. XVI). Fundación de pueblos; apertura de tierras a la agricultura en la llanura; extracción selectiva de madera de los bosques para barcos y construcción; cacería de poblaciones animales regionales; introducción del ganado europeo.
- c) (S. XVII). Extensión de la agricultura, apertura de nuevas tierras; invasión de zonas boscosas por la agricultura; intensificación en la extracción de madera.
- d) (S. XVIII). Establecimiento de una industria forestal extractiva; próspero desarrollo de la agricultura.
- e) (S. XIX). Construcción del Ferrocarril Interoceánico; explotación forestal; disminución de las zonas boscosas.
- f) (S. XX). Intensificación de la explotación forestal; extensión del área agrícola hacia el bosque.

2.- El desarrollo de estas actividades y sus efectos, coinciden con el patrón general reportado para otras zonas semiáridas, templadas y cálido-húmedas:

- a) Utilización periférica y selectiva de los recursos naturales.
- b) Utilización intensiva del suelo a través de la implantación de la agricultura.
- c) Alteración de la fisonomía del paisaje original.
- d) Ocupación del habitat de los pastizales naturales por cultivos anuales introducidos.
- e) Ocupación del habitat de los bosques por cultivos anuales introducidos.

f) Como resultado de lo anterior, de las altas tasas de erosión y la baja producción agrícola, es posible advertir una probable pérdida en la productividad del ecosistema.

Se puede concluir que el patrón seguido de uso del suelo en esta zona ha ocasionado la aparición de un proceso de desertificación, el cual se ha incrementado en los últimos 50 años.

3.- A pesar de que dicha zona ha sido utilizada por el hombre desde hace poco más de cuatro siglos, se puede decir que no se ha logrado un desarrollo próspero de sus habitantes, al contrario, la información recabada indica un paulatino deterioro ambiental ecológico y socio-económico. Es necesario implantar medidas de restauración que, actualmente, todavía pueden favorecer la regeneración natural de los bosques en las serranías, así como proponer usos de la tierra que controlen la erosión y ayuden a crear microclimas más benígnos para el desarrollo de la agricultura y para elevar el nivel de vida de sus habitantes.

4.- Este trabajo distaba mucho de pretender encontrar una solución a los problemas que aquejan a la zona; no obstante, a manera de recomendación únicamente se puede afirmar, una vez más, que las dificultades no son técnicas sino de orden socio-políticas y económicas, y que reflejan una falta de educación ambiental en todos los niveles de la sociedad.

Para estas fechas ya se ha comprobado en el ejido forestal "El Rosario" del Cofre de Perote que el campesino puede obtener buenos ingresos cultivando al bosque. Asimismo los proyectos piloto sobre cortinas rompe-vientos en la llanura (INIREB-SARH), están reflejando buenos resultados en los cultivos. Es conveniente apoyar este tipo de acciones, así como la limitación de la agricultura a las zonas con poca pendiente.

REFERENCIAS

- AGN. Archivo General de la Nación. Ramo Industria y Comercio.
 1748. Tomo 31 exp. 24, f. 485.
 1774. Tomo 10 exp. 5, f. 101,102 y 103.
 1794. Tomo 31 exp. 24, f. 479
 1796. Tomo 31 exp. 25, f. 542
- AMX. Archivo Municipal de Xalapa. 1849. paquete 1, exp. 12.
 1928. paquete 7, exp. (2-21) 2.
- Anaya-Garduño, M. 1977. Arms for Struggle. Ceres 10(2): 41-44.
- Anaya-Garduño, M. 1978. La tecnología como un instrumento para combatir la desertificación. Pags. 81-91. En: La desertificación en México. Medellín-Leal, F., ed. SEP-UASLP. 129 p.
- Anónimo, 1784. General noticia de todas las jurisdicciones de esta Nueva España, temperamentos, frutos y obis-pados, tributos y tributarios. Pags. 11-39. En: Florescano, E. & I. Gil, 1973.
- Anónimo, 1974. Noticias de fabricas, molinos, ingenios, lagunas, ríos y puentes. Pags. 40-67. En: Florescano, E. & I. Gil., eds. 1973.
- Anónimo, 1908. Hacienda de Tenex-tepec. En: Pan-America Magazine. P. 396.
- Beltrán, E. 1953. El bosque en el pasado, el presente y el futuro de México. En: Bol. Subsría, Rec. Forestales y de Caza. S.A.G. Jul.-Ago.
- Beltrán, E. 1964. Las zonas áridas de México, su presente y futuro. Pags. 153-169. En: Beltrán, E. ed. Las zonas áridas del Centro y Noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. IMRNR. Méx.
- CAM-Archivo de la Comisión Agraria Mixta. 1923. Expediente 473. Ranchería Zalayeta, Mpio. de Perote, ex-cantón de Jalacingo del Edo. de Veracruz.

- Camacho, S. 1831. Estadística del Estado Libre y Soberano de Veracruz. Cuaderno primero que comprende los departamentos de Orizava y Veracruz y la memoria del gobierno. Impreso por: Blanco y Aburto de la Ofna. del Gobierno. Veracruz.
- Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal. 1970. Dir. Gral. Estad. Méx. 1975. Tomos: Puebla y Veracruz.
- Censo General de Población. 1970. Sría. de Ind. y Com., Dir. Gral. de Estad. 1975. Edo. de Veracruz y de Puebla.
- Cházaro-B., M. 1981. Notas preliminares sobre la vegetación en un transecto altitudinal de la costa del Golfo de México a la cima de los volcanes del Centro de Veracruz y zona limítrofe de Puebla-Tlaxcala. Mimeo. Inédito. 69 p.
- Compendio Estadístico del Estado de Veracruz. 1950. Secretaría de Economía. Dir. Gral. de Estadística. Méx.
- Curtis, J.T. (1956). The modification of mid-latitude grasslands and forests by man. Pags. 721-736. En: Thomas Jr., ed. 1974. Man's role in changing the face of the Earth. Univ. of Chicago Press. 9^o ed. Vol. 2.
- Dirección General de Desarrollo Forestal 1978. Informe Anual Sría. Forestal y de la Fauna-SARH. Méx.
- Dir. Gral. de Agric. 1976. Producción Agrícola del Estado. Ciclo 1974-75. SAG. Veracruz.
- Dir. Gral. del Inventario Forestal. 1978. Estadísticas del Recurso Forestal de la República Mexicana. SARH-SFF. Publ. No. 45. Méx.
- Dollero, A. 1911. México al día. (Impresiones y notas de Viaje). Librería de la Vda. de C. Bouret. Méx.
- Ern, H. 1973. Repartición, ecología e importancia económica de los bosques de coníferas en los estados mexicanos de Puebla y Tlaxcala. Pags. 21-23. En: Comunicaciones 7/1973. Proyecto Puebla-Tlaxcala.

- FAO-UNESCO, 1970. Clasificación de Suelos. DETENAL, Méx.
- Florescano, E. 1980. "La transformación económica y territorial de Nueva España, 1530-1600". En: Sábado, suplemento 22 marzo 124 de unomásuno.
- Florescano, E. & I. Gil., Comp. 1973. Descripciones Económicas Generales de Nueva España, 1784-1817. SEP-INAH.
- Foguelman, D. & A. Brailovsky. 1979. "Ambiente y Fases de desarrollo en Argentina". En: Comercio Exterior 29 (9): 939-952. Méx.
- Fuentes-A., L. 1972. Regiones Naturales del Estado de Puebla. Inst. de Geografía, UNAM. Méx. 143 p.
- García-Cubas, A. 1889. Diccionario Geográfico, Histórico y Biográfico. Ofna. Tipográfica de la Sría. de Fomento. Méx. Tomo III.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía, UNAM. Méx. 206 p.
- García, E. 1978. Apuntes de Climatología. Mimeo. Méx. 153 p.
- García-Mora, C. 1978. La naturaleza como condición de la vida material de la Sociedad. Bol. Esc. Ciencias Antrop. Univ. de Yuc. Año 5(28): 2-11.
- García-Mora, C. 1979. Nota para la Antropología Ecológica de la subcuenca Chalca del Valle de México. Biótica 4(1): 15-32.
- García-Quintero, A. 1955. "Hidrología de las zonas áridas de México". Pags. 43-82. En: Mesas Redondas sobre Problemas de las zonas áridas de México. IMRNR. Méx.
- Gastó-C., J. & D. Contreras. (1977). Un caso de desertificación en el Norte de Chile. El ecosistema y su fitocenosis. Bol. Tec. 42 (Fac. Agron., U. Chile): 9-97, 1979.
- Geertz, C. 1971. Agricultural Involution: The process of ecological change in Indonesia. Univ. of Calif. Press. 176 p.

- Gentry, H.S. 1957. Los pastizales de Durango. Estudio ecológico, fisiográfico y florístico. IMRNR. Méx. 361 p.
- Gerhard, P. 1972. A guide to the historical geography of New Spain. Cambridge Univ. Press. 476 p.
- Gobierno del Estado de Veracruz. (1959). Crecimiento de la población del Estado de Veracruz. 1950-1958.
- Goldman, E.A. 1951. Biological Investigations in Mexico. Vol. 115. (Whole Vol.) Smithsn. Misc. Collect. Washington, D.C.
- Golubev, G.N. 1980. "Environmental effects of agriculture". Options, IIASA News Report No. 3: 5-6 p.
- Gómez-Pompa, A. 1978. Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz. CECSA. Méx. 91 p.
- Harner, R.F. 1974. Species diversity relations in pinyon-juniper ecosystems. Thesis. Univ. of Utah, Ph. D. 70 pp. Univ. Microfilms, Ann Arbor, Mich.
- Hernández-X, E. 1964. "Los pastos y pastizales". Pags. 97-133. En: Beltrán, E., ed. Las zonas áridas del Centro y Noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. IMRNR. Méx.
- Heine, K. 1973. "Variaciones más importantes del clima durante los últimos 40,000 años en México". Pags. 51-58. En: Comunicaciones 7/1973. Proy. Pue-Tlax.
- Humboldt, A. (1804). Tablas geográficas políticas del Reino de Nueva España, que manifiestan la superficie, población, agricultura, fabricas, comercio, minas rentas y fuerza militar. Pags. 128-171. En: Florescano, E. & I. Gil 1973.
- Humboldt, A. (1822). Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España. Col. Sepán Cuantos...39, Ed. Porrúa. 1966. Méx. 696 p.
- Humphrey, R.R. 1953. "The desert grassland, past and present". J. Range Management 6: 159-164.

- Humphrey, R.R. 1958. "The desert grassland: a history of vegetational change and an analysis of causes". Bot. Rev. 24(4): 193-252.
- Instituto de Ciencias, ed. 1962. Información General del Estado de Veracruz. Univ. Ver. Tomo II.
- Instituto de Ciencias, ed. 1964. Recursos Forestales del Estado de Veracruz. Análisis Económico No. 7. Univ. Ver., Xalapa.
- Inurreta-F., G. 1972. Análisis de una unión de producción agrícola: los productores de papa del Mpio. de Perote, Ver. Tesis Prof., Fac. Economía, Univ. Ver.
- Kiel, L. 1924. El Estado de Veracruz. Cía. Nal. Ed. "Aguilas", S.A. Méx.
- Klaus, D. 1973. Las fluctuaciones del clima en el valle de Pue. Tlax". En: Comunicaciones 7 (Proy. Pue.-Tlax.): 59-62.
- Klink, H.-J. 1973. "La división de la vegetación natural en la región Pue.-Tlax". En: Comunicaciones 7 (Proy. Pue.-Tlax.): 25-30.
- Klink, H.-J. & W. Lauer. 1973. "Tipos ecológicos de la vegetación en la región de Pue.-Tlax". En: Comunicaciones 7 (Proy. Pue.-Tlax.): Mapa Preliminar, Esc. 1: 500,000.
- Koterba, M.T. 1979. Características ambientales y uso de la tierra agrícola en el valle de Perote, Ver. Doc. Interno P.E.U.T.-INIREB.
- Lauer, W. & E. Stiehl. 1973. "La clasificación del clima en la región Pue.-Tlax". En: Comunicaciones 7 (Proy. Pue.-Tlax.): 31-35 Mapa preliminar Esc. 1: 500,000.
- Lauer, W. 1973. "Problemas climato-ecológicos de la vegetación de la región montañosa oriental mexicana". En: Comunicaciones 7 (Proy. Pue.-Tlax.): 37-44.

- Lauer, W. 1978. "Tipos ecológicos del clima en la vertiente oriental de la meseta mexicana". En: Comunicaciones 15 (Proy. Pue.-Tlax.): 235-248. Comentarios para una carta climática Esc. 1: 500,000.
- Lenz, H. 1967. La importancia económica de los bosques. IMRNR. Méx. 24 p.
- Lima-Muñiz, L. 1975. Breve historia de la congregación de Sierra de Agua. Tesis Maestría, Fac. Humanidades, Esc. Historia, Univ. Ver.
- Leopold, L. B. et al. 1971. A procedure for evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645, U.S.A. 13 p.
- López-Ramos, E. 1979. Geología de México. Ed. S.E.P. México Tomo III.
- Lozano, F. 1979. Percepción remota de la vegetación de la zona árida poblano-veracruzana. Tesis Prof. Fac. Ciencias, UNAM. Méx.
- Lozano, F. 1980. Percepción remota de la vegetación de la zona árida poblano-veracruzana, Méx. En: Memorias del Seminario "Inventario de recursos de tierras áridas. Desarrollo de métodos eficientes en costos". La Paz, B.C. Méx. (En prensa).
- McClung de Tapia, E. 1979. Ecología y Cultura en Mesoamérica. Cuadernos, Ser. Antropológica: 30. UNAM. 110 p.
- McDowell, J.A. (1895 y 1896). Our mexican letter. Balt. Cact. Jour. 1:118-120, 132; 2:185, 214-215, 234, 256.
- Medellín-Leal, F., ed. 1978. La desertificación en México. SEP-UASLP, Inst. Invest. Zonas Desert. 129p.
- Medellín-Zenil, A. 1953. Desarrollo de la cultura prehispánica central veracruzana. Anales del INAH. Tomo VII: 101-109. Méx.
- Medellín-Zenil, A. 1960. Cerámicas del Totonacapan. Univ. Ver., Inst. Antrop. Xalapa, Ver.
- Medellín-Zenil, A. 1975. Napatecuhtlan. Inst. Antrop. Univ. Ver., Gob. del Edo. Xalapa, Ver.

- Melgarejo-Vivanco, J.L. 1960. Breve Historia de Veracruz.
Fac. Filosofía y Letras, Univ. Ver. Xalapa, Ver.
- Melgarejo-Vivanco, J.L. 1980. Antigua Ecología Indígena en Veracruz. Gob. del Edo. de Ver., Dir. Gral. de Asuntos Ecológicos. Xalapa, Ver. 125 p.
- Miranda, F. & E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.
- Miranda, F. & E. Hernández-X. 1964. Fisiografía y vegetación. Pags. 1-27. En: Beltrán, E. ed. Las zonas áridas del Centro y Noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. IMRNR. Méx.
- Miranda, J. (1960). España y Nueva España en la época de Felipe II. Pags. 9-93. En: Hernández, F. Obras Completas. UNAM. Méx. Tomo 1.
- Moodie, D.W. & A. Catchpole. 1976. Valid climatological data from historical sources by content analysis. Science, 193 (4247): 51-53.
- Morello, J. 1968. La vegetación de la República Argentina: las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Primera Parte: Objetivos y Metodología. Inst. Bot. Agric., C. Nal. de Invest. Agropecuarias. Serie Fitogeográfica No. 10. 125 p. Arg.
- Moreno-Toscano, A. & E. Florescano. 1973. El sector externo y la organización espacial y regional de México (1521-1910). U.A.P. Pue. 64 p.
- Mosiño-Alemán, P. 1966. Factores determinantes del clima en la República Mexicana con referencia especial a las zonas áridas. INAH. Méx. 22 p.
- Nacional Financiera, S.A. 1977. Statistics on the Mexican economy. México. 452 p.
- Ohngemach, D. 1973. Análisis polínico de los sedimentos del Pleistoceno Reciente y del Holoceno en la Región Puebla-Tlaxcala. En: Comunicaciones 7 (Proy.

- Pue.-Tlax.): 47-49.
- Ohngemach, D. & H. Straka. 1978. La historia de la vegetación en la región Puebla-Tlaxcala durante el Cuaternario Tardío. En: Comunicaciones 15 (Proy. Pue.-Tlax.): 189-204.
- Olano-Flores, F. 1973. Breves apuntes monográficos de Perote. Ayto. Const. de Perote 70-73. Perote, Ver.
- Ortiz-Arcos, A. 1972. Perote: Estadística y economía. H. Ayto. Const. de Perote. 1970-1973. Perote, Ver.
- Palerm, A. & E. Wolf. 1972. Agricultura y civilización en Mesoamérica. SepSetentas 32. Méx. 215 p.
- Pandal-Graf, O. 1979. "Panorama actual de la actividad forestal en México". Comercio Exterior, Vol. 29 (9): 964-970.
- Peña-T., M. 1946. Veracruz Económico. Gob. del Edo. de Veracruz. Tomo I.
- Portilla-O., E. 1980. Suelos en la región Xalapa y su relación con la productividad. Tesis Prof. Fac. Ciencias Biológicas, Univ. Ver. Xalapa, Ver.
- Ramírez-Lavoignet, D. 1973. Testimonios para una historia de Perote. Sem. de Historia, Univ. Ver.
- Ramírez-Lavoignet, D. 1974. Geografía del Estado de Veracruz-Llave. Ed. Normal Veracruzana, Xalapa, Ver.
- Ramos-A., C.H. & F. González-Medrano. 1972. La vegetación de la zona árida veracruzana. An. Inst. Biol. UNAM, 43, Ser. Bot. (1): 77-100.
- Ramos-Espinoza, G. 1979. Factores que afectan la distribución de la vegetación halófila en los llanos de San Juan, Tlaxcala-Puebla. Tesis Prof., Fac. Ciencias, UNAM. México.
- Robelo, C.A. 1902. Nombres geográficos mexicanos del Edo. de Veracruz. Estudio crítico-etimológico. Ed. Citlal tepetl. México. 126 p.
- Robert, M.F. 1977. Actas sobre el estudio ecológico y fitogeográfico de los bosques de *Pinus cembroides* Zucc.

- en México. Ciencia Forestal 2(10): 49-58.
- Rodríguez, J.M. 1895. Apuntes históricos del Cantón de Xalapa. Ed. Citlaltepelt. México.
- Roldán-Parrodi, A. & J. Trueba-Dávalos. 1978. Factores ecológicos y sociales de la desertificación. Pags. 55-80. En: Medellín-Leal, F. La desertificación en México. SEP-UASLP.
- Rzedowski, J. 1968. Las principales zonas áridas de México y su vegetación. Bios. 1(1): 4-24. México.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, Méx. 432 p.
- Sánchez-Durán, A. et. al. 1977. Breviario Municipal. PRI-CEPES. Edo. de Veracruz. (Xalapa).
- Sánchez-Lamego, M. 1971. El Castillo de San Carlos de Perote. Ed. Citlaltepelt. Méx.
- Schiede, C.J. 1828. Cartas al editor. Segunda Memoria acerca de la región circundante a Jalapa y Excursión al Volcán de Orizaba, Jalapa, Ver. Linn. 4: 213-236 p.
- SDN. Sría. de la Defensa Nacional. 1960. Hojas cartográficas: Teziutlán 14Q-i(1), Xalapa 14Q-i(2), Huamantla 14Q-i(3) y Coatepec 14Q-i(4). Escala 1: 100,000. Méx.
- Semo, E. Coord. 1981. México: un pueblo en la historia. UAP-Nueva Imagen. Méx. 365 p. Tomo 1.
- Ssría. Forestal y de la Fauna. SAG. Manual de fotointerpretación Dir. Gral. Inventario Nal. Forestal. Mex. (S.F.).
- Ssría. Forestal y de la Fauna. 1974. Anuario de la Producción forestal de México. Méx. D.F.
- Ssría. Forestal y de la Fauna. 1976. Estudio forestal fotogramétrico, proyecto general de ordenación y aspecto socioeconómico. Cofre de Perote. D.G.A.P. Méx.
- Ssría. Forestal y de la Fauna, SARH. (1979). Administración Pública Forestal 1926-1979. Mimeo.

- Sosa, H.A. 1937. El Parque Nacional "Nauhcampatepetl" o Cofre de Perote. Bol. Dept. For. la caza y pesca, 2(7): 202-269.
- Soto, M. et. al. 1977. Estudio piloto de la vegetación en la región de Alchichica-Perote por medio de percepción remota. Biótica 2(3): 19-36.
- Stark, B.L. 1978. An ethnohistoric model for native economy and settlement patterns in Southern Veracruz, Mexico. Pags. 211-258. In: Stark, B.L. & B. Voorhies, eds. Prehistoric coastal adaptations. Academic Press. N.Y.
- Szekely, F. 1976. Impacto ambiental de las grandes presas en el trópico. Ciencia y Desarrollo. 2(11): 3-11.
- Tamayo, J.L. 1980. Geografía Moderna de México. Ed. Trillas. Méx. 400 p.
- Toledo, V.M. et al. 1976. Uso múltiple del ecosistema, estrategias del ecodesarrollo. Ciencia y Desarrollo 2(11): 33-39. CONACyT. Méx.
- Toledo, V.M. 1978. Estudio botánico y ecológico de la región del Río Uxpanapa, Ver. No. 5 Introducción a los estudios de Ecología Humana. Biótica 3(2): 57-61.
- Toledo, V.M. et al. 1980. Los purepechas de Patzcuaro: una aproximación ecológica. América Indígena 40(1): 17-55.
- Torquemada, F.J. de, (1615). Monarquía Indiana. Ed. Porrúa. 5ª ed. 1975. Méx. Tomo II.
- Urrutia, C. de, 1794. Noticia geográfica del Reino de Nueva España y estado de su población, agricultura, artes y comercio. Pags. 68-127. En: Florescano E. & I. Gil., eds. 1973. Descripciones económicas generales de Nueva España, 1784-1817. SEP-INAH.
- Villaseñor y Sánchez, J.A. de, 1746. Theatro Americano, descripción general de los Reynos, y Provincias de

- la Nueva España, y sus jurisdicciones. En la Imprenta de la Vda. de D. José Bernardo de Hogal, Impresora del Real, y Apostólico Tribunal de la Santa Cruzada.
- Wagner, P. 1964. Natural Vegetation of Middle America. Pags. 216-265. In: West, R., ed. Handbook of Middle Americans Indians. Univ. of Texas Press. Vol. 1.
- Wellhausen, E.J. 1976. The agriculture of Mexico. Sci. Am. 235(5): 128-150.
- Werner, G. 1978a. Los suelos y las sociedades de suelos de Puebla-Tlaxcala. En: Comunicaciones 15 (Proy. Pue.-Tlax.): 205-224.
- Werner, G. 1978b. Genesis, distribución y destrucción de los suelos del Sur del Estado de Tlaxcala. En: Comunicaciones 15 (proy. Pue.-Tlax.): 225-229.
- Wolf, E., ed. 1976. The Valley of Mexico: studies in pre-hispanic ecology and society. Univ. New Mexico Press. Albuquerque. 337 p.

A P E N D I C E A

INFORMACION OBTENIDA -CRONOLOGIA-

SIGLOS XV al XII a.c.

Los pobladores del valle vivían de la agricultura, cultivaban maíz, frijol, maguey. Trabajaban el izote "cucharilla".

Culto a Tlaloc, Dios de la lluvia
(Medellín Zenil, c.p. 1980)

SIGLOS VI al IX d.c.

Napatecuhtlán, lugar del Dios Napatecuhtli, el de los "cuatro costados", señor de los tejedores de palma y de los cesteros. Es una zona arqueológica localizada en las estribaciones del Nauhcampatepetl en el Ejido de Xicomonco, Perote. El desarrollo de este pueblo pertenece al Horizonte Clásico Tardío se le atribuye al grupo de los totonacas (500-900 d.c.).

(Medellín Zenil, 1975)

En Ahuatepec, Tenextepec, La Gloria (Cuautotolapa) y Xaltepec se encuentran montículos, estructuras arquitectónicas y piedras grabadas y es indudable que en otros lugares de la jurisdicción municipal se encuentran huellas de pobladores prehispánicos, ya que la toponimia nahua así lo promete.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

Zonas arqueológicas prehispánicas:

Caltonac - en Tepeyahualco

Pueblo Viejo (Napatecuhtlán) - a 6 km. SW de Xicomonco

Cerro de la India - arriba de Sierra de Agua.

(Medellín Zenil, 1980)

1520

En esta fecha se funda la Venta de Perote, en el valle de Temazcalapa, y la de Xalatzinco.

(Gerhard, 1972)

1525

El Ayuntamiento de México da licencia a Francisco Aguilar para abrir una venta "en el arroyo al pie del puerto que se dice Pinahuizapa"

(Ramírez Lavoignet, 1973)

- 1525: Los españoles del siglo XVI nombraban Puerto a la salida del bosque y la montaña para entrar a un lugar escombrado o llanura, es decir, el límite de la sierra y la llegada a la altiplanicie.
(Ramírez Lavoignet, 1973)
- 1527: Fundación del Hospital de Perote por la orden de San Hipólito.
(Ramírez Lavoignet, 1972)
- 1530: Fundación de Tepeaca
- 1537: "Muy a principios de la conquista fue fundado tal mesón, en el camino de Veracruz a México, como lo muestran las Actas del Cabildo que se refieren al suceso". (El Mesón de Perote).
(Humboldt, 1822)
- 1540: Fundación de Quechulac y Tecamachalco.
"....los campos cercanos a Puebla y los fértiles valles aledaños de Atlixco y San Pablo formaban el área agrícola más próspera y mejor cultivada de Nueva España.... Parte de la harina y del pan de trigo eran consumidos por la flota que comunicaba a Veracruz con Cádiz; el trigo se vendía en la Cd. de México y se exportaba a La Habana y Las Antillas".
(Florescano, 1980)
- 1542: A partir de esta fecha, hasta 1617, se da un notable repartimiento de tierras en la región Perote.
(Ramírez Lavoignet, 1973)
- 1550: Diego de Ojeda solicita licencia para el uso de aguas.
(Ramírez Lavoignet, 1973)
- 1560: La Venta de Perote y el Hospital fueron poco a poco reuniendo trabajadores para el servicio de pasajeros y el cultivo de las tierras, en este año ya se habla de un pueblo de Perote del cual su población deseaba tierras para su fundo o cultivo.
Todas las tierras eran de particulares o del Hospital.
(Ramírez Lavoignet, 1973)
- 1558: Fundación de Acacingo
- 1570: Fundación de Nopaluca y San Salvador el Seco.

"En Nueva España la ganadería se desarrolló rápidamente, su gran expansión y enraizamiento tuvo lugar entre mediados y fines de siglo. Al declinar el siglo era frecuente encontrar rebaños cuyo número de cabezas ascendía a 10 o 20 mil".

(Miranda, F., 1960)

1600

Fundación de Chalchicomula.

1609

En el malpaís, del llano de Perote, se criaban ciervos grandes llamados berrendos, los cuales andaban en grandes manadas.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

1613

Tepeyahualco es una estancia o Venta de descanso en el camino de Veracruz a México; en ella se detienen los virreyes en sus viajes; eventualmente se convirtió en una cabecera indígena.

(Gerhard, 1972)

1615

Fray Juan de Torquemada habla de grandes extensiones cubiertas de pino piñonero que producían frutos en abundancia aunque no anualmente sino en años intercalados como de seis más o menos; se encontraban desde Coatepec, en los malpaíses de Perote, las faldas de la serranía que va por la Sierra Nevada de Maltrata y por los llanos de la Tierra Derrumbada.

También menciona la presencia de grandes manadas de ciervos pardos llamados berrendos que se encontraban en los malpaíses y cerros bajos.

Sobre los pinales piñoneros cuenta que cuando era año de producción se producía en tal cantidad y era tanta la gente que iba a recoger los frutos que no reparaban en cortar los árboles y así "talaron a los principios muy grandes montañas, aunque después y viéndose el daño se proveió de remedio y se ha excusado, en mucha parte, ya que no es posible en todo".

(Torquemada, 1615)

1616

Pedro Hernández poseía un sitio de estancia para ganado y al año siguiente 1617 solicita licencia para cultivarlo.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

1620

Las intendencias de Xalapa de la Feria, Tepeaca y San Juan de los Llanos tenían una densidad de población entre 1 a 5 personas por Km².

(Gerhard, 1972)

1709

Establecida la Hermandad de los Padres Hipólitos; se

creo que fueron los primeros pobladores y poseedores de los terrenos que ocupa la población.

(García Cubas, 1889)

1716

"..... como continuación de los servicios que el convento hacía desde tiempo inmemorial en el desierto de Perote....."

(Camacho, 1831)

1746

En esta fecha había cinco haciendas de labor y once ranchos. En ellos se cultivaban maíz, cebada, frijol, calabaza, papa, camote, haba y magueyes. Los pastos eran abundantes y había muchas cabezas de ganado mayor y menor.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

Desde el paraje de Perote principia la tierra fría y seca, por lo arenoso de su suelo. El cual goza de sanismos aires que bañan la población. El Cofre de Perote está siempre vestido de pinos y otros; se labran vigas y tablas muy largas y gruesas fabricándose también leña y carbón. Se obtenían, por destilación considerables cantidades de brea y alquitrán que se vendía en el puerto de Veracruz.

(Villaseñor y Sánchez, 1946)

1748

Oficio sobre la necesidad de celar por el aumento de plantíos y conservación de montes con el fin que los daños no se hagan mayores e irreparables. Evitar abusos que se experimentan en cortar, arrancar y quemar sin plantar en su lugar otros.

Sobre el daño de ganado cabrío sobre los sembrados y plantíos, se les prohíbe entrar en ellos.

Iguales y aún mayores perjuicios resultan de las razas y quemas que se hacen inconsideradamente en tierras nuevas inmediatas a los montes para sembrarlas por ser muy fácil y frecuente que trascienda el fuego.

Semejante daño sucede cuando se quema a árboles para sacar leña y cuando queman pasto seco.

(AGN, Ramo Ind. y Com., tomo 31, exp. 24, f. 485)

175? - (S. XVIII) -

A mediados de este siglo, ya había fincas en la zona de Sierra de Agua.

(Lima Muñoz, 1975)

1769

El sitio escogido para levantar la fortaleza de San Carlos se encuentra en un extenso llano de más de cuatro leguas, donde abundan los pastos.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

La selección de la Villa de San Viguel de Perote para la construcción de la fortaleza, se fundamentó en que el clima, completamente seco y frío, permitía la conservación de los viveres y pólvora. Además, abundaban los pastos para la caballería y había posibilidad de aumentar el agua que hoy abastece al pueblo sin escasez.

Las faldas del Nauhcampatepetl están cubiertas de tupidos pinares que purifican el ambiente...

Además, en esa vasta meseta..., situada en la altiplanicie, se podían adquirir a bajos precios; el trigo, cebada, maíz, frijol y otros productos agrícolas pues a pesar de la naturaleza del suelo seca y arenosa, la tierra tiene una fertilidad muy buena.

(Sánchez Lamago, s.f.)

1770-1777

Se comienza la construcción de la fortaleza de San Carlos de Perote, queda concluida en 1777.

(Gerhard, 1972; Ramírez Lavoignet, 1973)

Se evacúa el Convento y junto con la iglesia se convierte en ruinas.

(García Cubas, 1889)

Se funda en Perote, la Caja Real (Tesorería Real en Nueva España).

(Urrutia, 1794)

1774

Expediente sobre reconocimiento de maderas en los montes de Teziutlán y Perote para arboladuras de navios.

Carta, fechada Marzo 11-1774, en la que se señala la importancia de hacer un reconocimiento sobre la calidad de las maderas de Perote para usarse en la construcción de navios, ya que es muy costoso la extracción de maderas de los montes interiores de la Barra de Coatzacoalcos.

Relación del reconocimiento: Loma de Halpopoca distante de Perote seis leguas al poniente, en el sitio de Tecelotepeque hay buena madera para arboladura de pino, llamado acalocote y tierra adentro ayacahuite. En Mecacalco, jurisdicción de Atzalam a 10 leguas de Perote abundancia de pinos de todos tamaños de buena calidad, extendida 6 a 7 leguas.

A una y media legua de la peña del Cofre, en Atopa, hay pinos de todos tamaños (de cuyos parajes pueden salir a la Venta de la Joya, a Xalapa y a Guatepeque)...sin embargo, no es tan abundante aquí la madera como en Mecacalco porque se ha cortado mucha para Xalapa.

Al Sur de la peña, a una y media leguas, y a cinco leguas de Perote se halla una montaña muy extendida con abundancia de pinos de todos tamaños (por Isguacan de los Reyes).

Peso= 30 Libras un pie cubico de pino seco.

(AGN, Ramo Ind. y Com., Tomo
10, exp. 5, f. 101, 102, 103)

1784

Obispado de Puebla.- La Cd. y Pto. de Veracruz es el puerto principal de Nueva España, con una Caja Real y el más general de grueso comercio con España e Islas.

San Juan de los Llanos (Libres).- frutos, purga de Xalapa, siembras y ganado mayor y menor, minerales de cobre, clima bueno.

Xalapa de la Feria y Xalacingo.- fruta, trapiches de azúcar, purga de Xalapa y zarzaparrilla, maderas; clima caliente y algo neblinoso.

(Anónimo, 1784)

1786

El corregidor de Perote advierte falta de tierras en los pueblos de su jurisdicción.

(Ramírez Lavoignet, 1973)

1792

En este año, en las siguientes jurisdicciones de Nva. España, estaban establecidas las siguientes haciendas y ranchos:

San Juan de los Llanos.- en la cual quedan incluidos: Cuyoaco, Sn. Juan de los Llanos y Tepeyahualco. Había 36 haciendas y 57 ranchos.

Tepeaca.- Incluye a Acacingo, San Salvador el Seco, Quechula hasta el Citlaltepétl. Había 202 haciendas de ganado y trigo, y 61 ranchos. Entre Acacingo y Quechula se encuentra el valle de San Pablo muy fértil en el cual operaban ranchos de trigo.

Xalapa de la Feria.- Incluye Perote, Altotonga, Xalacingo, Ixguacán.

(Gerhard, 1972)

1794

Provincia de Puebla.- Jurisdicción de San Juan de los Llanos: no hay fábricas, ni ingenios, pero si algunos trapiches cortos de moler cañas... y como 45 telares de paños de rebozo y mantas de algodón... Laguna de Alchichica (jurisdic. de Tepeaca) navegable.

Jurisdicción de Amozoque: no hay fábricas, ingenios, telares, molinos, ríos ni lagunas, únicamente algunos telares de mantas y paños de rebozos ordinarios de algodón.

Jurisdicción de Tepeaca: no hay fábricas, ni ingenios. Hay tres molinos, uno de Acazingo... También hay cuatro lagunas de las cuales tres son conocidas por el nombre de Quichulaque y otra por el de Alxoxuca.
(Anónimo, 1974)

San Juan de los Llanos.- pueblo situado en un terreno desigual, al pie de varios cerros; su jurisdicción se halla bañada de varios arroyos y riachuelos que se unen al de Apulco. Comprende 41,928 individuos en 23 pueblos.

(Urrutía, 1794)

1794

Expendiente instruido en la Intendencia Veracruz sobre el uso de cortar madera en los montes.

Los árboles fructíferos y que sirven en los pueblos de adorno y hermosura, abrigo o sombra, no deben ser cortados y en lugar de los que se quiten, se han de poner y plantar indispensablemente otros tantos, de modo que si se echan (sic) dos a tierra, se deben poner cuatro, celando, con vigilancia sobre este artículo.

(AGN, Ramo Ind. y Com. tomo 31 exp. 24, f. 479)

1796

Informe al Intendente de Puebla sobre los cortes de maderas en los montes de aquella provincia.

San Juan de los Llanos: montes abundantes de árboles variados; se saca leña y carbón, tejamanil, vigas y tablas de encinos, madroños, ayacahuites, oyamel, ocotes o pinos,.. y frutales.

(AGN, Ramo Ind. y Com., tomo 31, exp. 25, f. 542)

1800

En este año ya existía la Hacienda San José de los Molinos (Sierra de Agua).

(Lima Muñiz, 1975)

1803

En el mes de Febrero de este año se comenzó la construcción del camino de Veracruz a Xalapa y de ésta a Perote.

(Humboldt, 1822)

En este año se exportó purga de Xalapa con un valor de 68,000 pesos.

(Humboldt, 1804)

1804

".... los pinabetes empiezan a interpolarse con los r**o**bles, y se van encontrando así hasta los altos llanos de Perote, los cuales presentan el risueño aspecto de campos sembrados de trigo".

"Los llanos inmediatos (a Perote) son muy estériles y cubiertos de piedra pómez; no hay árboles, a excepción de algunos troncos sueltos de ciprés y de molina".
(Humboldt, 1822)

Intendencia de Veracruz. - En 2,458 leguas cuadradas de superficie tiene 154,286 habitantes que corresponden a 62 por legua. Ciudades principales: Córdoba, Orizaba, Xalapa y Perote. Fuerza militar: el Fuerte de Perote gasta cada año 200,000 pesos (N.a. el 20% del total de N.E.).

(Humboldt, 1804)

1806

El camino Xalapa-Perote presenta concluido el tramo entre Las Vigas y Rinconada.

(Humboldt, 1822)

1822

Poinsett describe: "Pasamos dos haciendas... una vasta granja con amplias construcciones, casas habitación, almacenes, trojes y capilla anexos.. Estaban en medio de campos cultivados, los que, a juzgar por el rastrojo, deben ser muy productivos".

(Lóna Muñiz, 1975)

1828

Los llanos de la Meseta de México nos muestran una llanura árida. "Sobre ella se extienden campos sembrados de cereales europeos y amplias superficies de maíz, y con ellas plantaciones de maguey. Sólo unas pocas formas arbóreas le imprimen carácter a esta región: las coníferas, que cubren gran parte de los llanos y laderas, representadas por *Pinus montezumae* y una especie de enebro o de ciprés. Tanto más exótica resulta la vista de las liliáceas arbóreas, las formas de *Yucca* spp. que se alzan cubriendo grandes extensiones de la llanura y de los montes, formando bosques carentes de sombra con sus troncos ramificados escasamente en sus copas y sus hojas rígidas.

Hierbas y arbustos ocupan el suelo árido en donde faltan las coníferas y las Yucas... extensiones cubiertas por tunas y otras formas de cactus.

Hacia la Hacienda de Tenextepec..., entramos en un bosque de encinos y *Arbutus jalapensis*, entre ellos se encuentra una yuca baja de hojas estrechas y una especie de *Agave americana*.

De Tepetitlán en adelante, la región es llana de nuevo. Las estepas se alternan con sembradíos de maíz y cebada, plantaciones de maguey, bosques de yuca y enebros que parecen más blancos que verdes debido a las Tillandsias.

Desde la Hda. de Tlachichuca, cabalgamos hacia el volcán de Orizaba, alcanzamos pronto un bosque alto de pinos. A una altura aprox. de 2,450 m. los ocotes o pinos occidentales (*Pinus montezumae*) cubren grandes extensiones de terreno. Entre ellos aparecen diseminados algunos encinos y alisos solitarios. Una especie de gramínea alta ocupa casi todo el suelo, levantándose agrupaciones aisladas. Subimos a unos 2,700 m, más arriba alcanzamos un bosque formado por encinos alisos y pinos occidentales con los que se entremezcla el oyamel y teocotes.

.....El regreso por regiones más al oeste... Llegamos a la Hda. de Tepetitlán, por este camino no vimos más que llanos semejantes a los que habíamos visto en Perote, con bosque compuestos por una especie de enebros o ciprés recubiertos por las *Tillandsias* blancas, unas estepas pobladas por pequeños matorrales y hierbas, alternándose con amplios campos de trigo, cebada y maíz, así como plantaciones de maguey... El camino hacia Derumbadas... caminamos en dirección a un bosque formado por pinos, encinos y *Arbutus*, gigantescos agaves..." (Schiede, 1828)

1831

"..... El pueblo de Perote está situado en una arenal suelto que lo hace muy incómodo, pues expuesto sin resguardo alguno a los vientos Norte y Sur, puede decirse que llueve tierra aún cuando aquellos son moderados: a veces es tan espesa esta polvareda que oculta en medio del día los objetos más grandes, como los edificios y el mismo Cofre".

"Frios extremos, en enero bajó la temperatura a menos de 4.5°C. Agua abundante a la población proveniente de Pinahuistepeque, venero que brota a una legua. El bosque cubre todo el terreno de la serranía del Cofre, se compone de pinos (colorado y blanca), oyameles y encinos, teniendo el suelo bastante pasto. El bosque abriga muchos lobos".

(Camacho, 1821)

1849

El camino de Perote a Veracruz está cubierto de piedras y escombros.

(AMX, paquete No. 1, exp. 12)

El Molino de la Reforma estaba dentro de la Hda. San José de los Molinos.

(Lima Muñoz, 1975)

1889

Perote - situado en una extensa llanura arenosa y sometida a la influencia de un clima frío. Cinco haciendas de labor y once ranchos en las inmediaciones.

"El terreno es arenoso y poroso, absorbe por completo el agua baja de las vertientes del Golfo".

Pueblo en decadencia, de 4,000 habitantes a 1,000 habitantes.

(García Cubas, 1889)

1890

Pasa el primer tren por Perote, rumbo a Xalapa. Tren de vía angosta.

(Olano Flores, 1973)

1891

La hda. Molino de Guadalupe poseía un molino de trigo "El Molino" graneros, pajar y chiqueros. Según un plano levantado existían trojes, bodegas, granja, granero, pajar, chiquero, macheros, taller de carpintería y un acueducto que desembocaba en el molino de trigo, parte del agua de este acueducto se utilizaba para regar los campos de las haciendas.

(Lima Muñíz, 1975)

1893

"La base oeste del Cofre descansa en una llanura árida. Hacia el norte y noroeste bandas de pinos forman una extensión de las montañas que bordean el lado este de la meseta central.

La vegetación arbórea y el carácter general de la fauna de las laderas W y NW del Cofre son similares de las de la ladera W del Pico de Orizaba, en especies y en distribución. Las pendientes W están bien arboladas y la vegetación se distribuye en bandas altitudinales.

(Goldman, 1951)

1895

"..... comparando las llanuras de Perote, áridas al parecer, sin brizna de yerba en su superficie en cierta época del año, ... Las tierras de Perote tan delgadas, de polvillo y faltas de agua, hace 400 años que sin interrupción vienen produciendo maíz, trigo, cebada, arvejon, haba, en...gran cantidad, el trigo brota lozano"

(Rodríguez, 1895)

1898

En esta fecha el Molino de la Reforma deja de funcionar en la hda. de San José de los Molinos. Consecuentemente, por falta de demanda, se deja de sembrar trigo en grandes proporciones. Además, como en Puebla se concentraron los molinos, no se utilizó el de esta hda. por considerarse de segunda.

(Lima Muñíz, 1975)

1903

En la hda. San José de los Molinos, municipio de Perote, existía un aserradero; el cual anteriormente se encontraba en la rancharía de Los Conejos, de aquí pasó a la de Los Pescados. Esta hacienda contaba con una extensión considerable de bosque: pinos, oyameles, y ocotes. Esta fue la causa del primer desmonte (en Sierra de Agua). Sin embargo, mientras los dueños Mier y Fdez.,

estuvieron al frente de la hda. se preocuparon por sembrar nuevos árboles que reemplazaran los talados (hasta 1925).

{Lima Muñoz, 1975}

1906.

La hda. de Los Molinos estaba dedicada básicamente a la agricultura, y se cosechaban entre otros productos haba, cebada, lenteja, maíz y sobre todo trigo para el molino. El harina producida se consumía regionalmente.

{Lima Muñoz, 1975}

1908

La hacienda de Tenextepeç lindaba al N- San José de los Molinos, al S- Ayahualulco (Catón de Coatepec), al E- Cuautotolapa (La Gloria), al W- Yahuaçán y Xico.

Sus terrenos están destinados a la agricultura y a la industria pecuaria. En total 20,037 has. de terrenos en explotación. Hacia el oeste se encuentran las haciendas de Aguayatepec y San Antonio Limón, donde existe una buena presa para la irrigación.

La producción agrícola consiste de: trigo fino, centeno, maíz, haba, arveçón, frijol, papa y cebada, se cultiva también la raíz de zacatón. La industria pecuaria tiene un gran número de cabezas de ganado de razas cruzadas de buena calidad, en su mayor parte ganado lanar de Durham y Lincoln, y el cabrío con los afamados chivos de Cachemira. Las maderas que se explotan son principalmente pino y oyamel. La cantidad de maderas aserradas pasa de 8,000 pies cada 10 horas. La cual tiene mercado en Xalapa, Veracruz, Alvarado, Tlacotalpan, Puebla, México y Atlixco. Se explotan unas 75 cañaleras en el cultivo de la raíz de zacatón. (N.a. aprox. 450-525 has). Emplean en sus labores a 2,000 obreros, de los cuales trabajan diariamente en ella 400.

{Anónimo, 1908}

1911

Alrededor de la ciudad se extiende un gran llano cultivado de trigo, cebada, habas y patatas; el producto de las últimas alcanza en algunos años el valor de 80,000 pesos. Cerca de Perote hay extensas regiones de bosques en los cuales abundan las coníferas y el zacatón; de este último se exportan buenas cantidades. Aquí mismo, la Compañía del F. C. Interoceánico poseía una planta para creosotar madera. En el municipio hay mucho ganado lanar.

{Dollero, 1911}

1912

Los montes de la hda. Molino de Guadalupe no fueron arrendados ya que las dueñas los explotaban para abastecer su aserradero.

{Lima Muñoz, 1975}

1922

En este año parte de las tierras de la hacienda San José de los Molinos fueron dadas en posesión provisional a jefes de familia de Sierra de Agua, cada uno sembró lo que les pareció mejor, no se contó entre ellos el trigo "pues el poco que se había seguido sembrando era atacado por el gorrion".

(Lima Muñoz, 1975)

1923

En la ranchería Zalayeta los terrenos son de muy mala calidad por ser arenosos, muy delgados y con un régimen de lluvias escasas e irregulares.

(C.A.M.)

1925

La hacienda Molino de Guadalupe se dedicaba a la agricultura pero conservó bien los montes hasta que se arrendó; entonces, los arrendatarios acabaron con ellos ocasionando poco a poco el desmonte del Cofre de Perote.

Primer reparto ejidal en Sierra de Agua.

(Lima Muñoz, 1975)

1926

A principios de este año, la hacienda San José de los Molinos (Sierra de Agua) se arrendó. El nuevo dueño "se encarameló al ver los palos de oyamel que no los abarcaban entre cinco (diam. 2.40 m) y los mandó tirar y quiso aserrarlos..." (entrevista al Sr. Miguel Juárez Díaz).

Uno de los mayores atractivos de la hacienda eran sus bosques.

(Lima Muñoz, 1975)

1928

Srta. de Agricultura y Fomento, Depto. de Bosques, circular No. 8,780. "Durante la temporada de secas comprendida de Noviembre a Mayo, son frecuentes los incendios en los montes, perdiéndose con este motivo valiosas masas forestales que merman considerablemente el acervo de riquezas naturales del país. Los incendios son producidos principal por los descuidos de los campesinos al practicar el carboneo, rosas, quemas de limpia y hogueras, y muy especialmente por la práctica arraigada en el país de quemar los pastos con el propósito de obtener renuevo abundante y fresco... se temen toda clase de precauciones para evitar las conflagraciones expresadas,.....

(AMX, paquete 7, exp. (2-21)2)

1931

El Fuerte de la Unión, Puebl. se funda en un bosque de sabinos; el cual se extendía hasta el llano en el límite de la zona inundable (suelo salitroso).

(Cruz c.p. 1980)

1937

Dentro del área geográfica del Cofre se tiene una superficie aproximada de 200 km² de bosques, de los cuales unos 146 km² se encuentran en explotación este año (...). En resumen, los bosques del Cofre se componen de pinares y oyametales, la mayor parte sumamente aclarados y maltratados por viejos aprovechamientos. (...) El Parque Nacional se extenderá desde la cota absoluta de 3,000 m. para arriba, hasta llegar al peñascó culminantes, ... La superficie calculada aproximada es de 5,950 has. o sea 59.5 Km².

(Sosa, 1937)

El Gral. Lázaro Cárdenas declara reserva forestal nacional a los terrenos de la antigua hacienda San José de los Molinos con una área de 3055-78-93 has.

En 1942 el decreto es modificado por Avila Camacho señalando que la superficie de reserva forestal es de 2995-78-94 has.

En este año se realiza el segundo reparto ejidal en Sierra de Agua.

(Lima Muñiz, 1975)

1946

La zona de Perote-Las Vigas ha sido muy explotada forestalmente desde hace aproximadamente 20 años encontrándose casi agotada a la fecha. Hay establecidos 12 aserradores.

(T. de la Peña, 1946)

1963

Los habitantes de Sierra de Agua empiezan a "cooperar" con la tala debido a que era la única forma de ganar más dinero; Pero como esto afectaba a la agricultura la población se agrupa y solicita a la Liga de Comunidades Agrarias el cambio del comisariado ejidal. Así se suspende la tala de 1963-1969, después de esta fecha a vuelto a incrementarse.

(Lima Muñiz, 1975)

1964

Perote- zona principal de producción silvícola: es el mayor productor estatal de pino, con el 52%.

Mayor productor estatal: caprino y ovino.

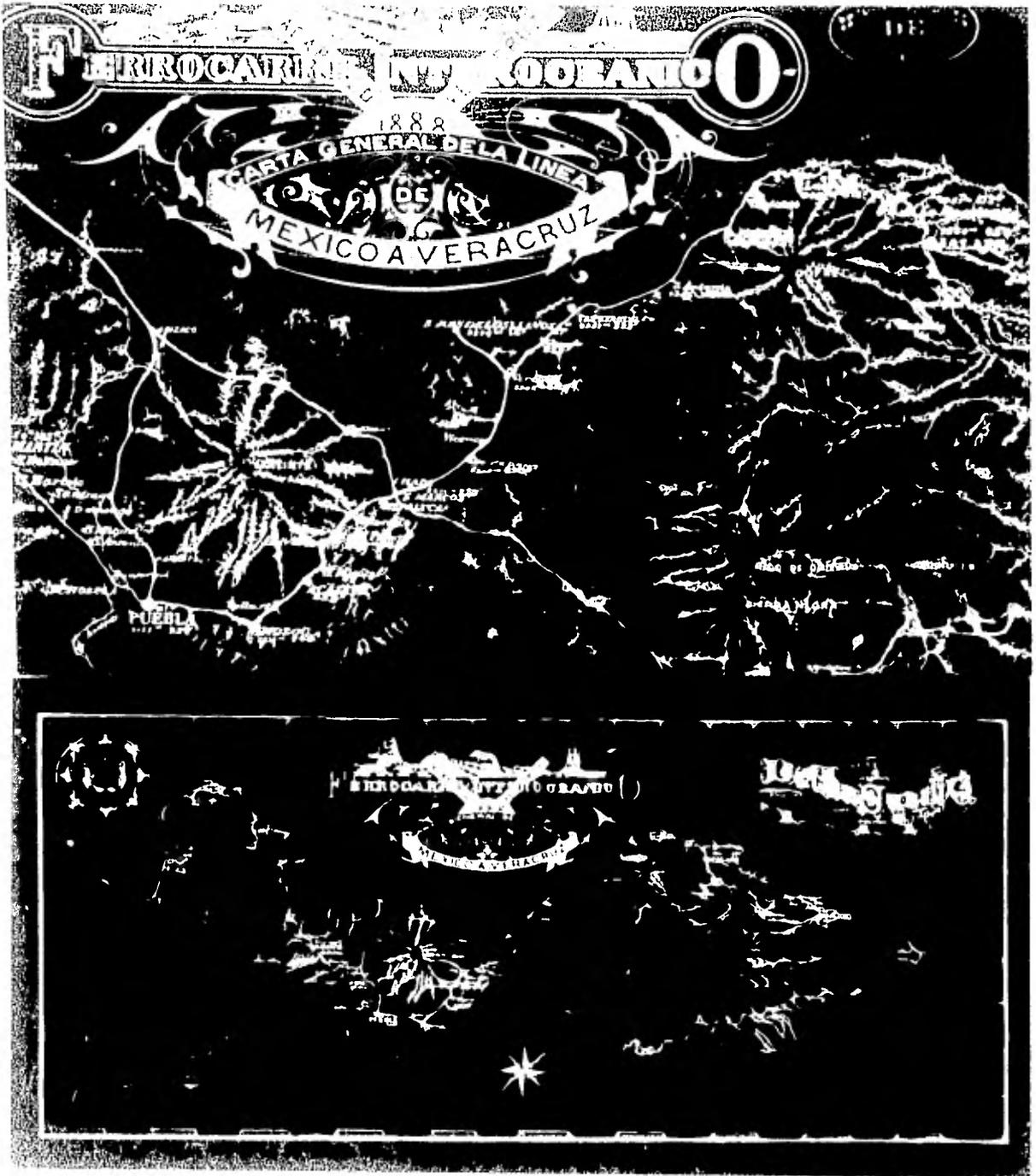
Producción agrícola baja.

Escasez de agua en Perote.

(Ortiz Areos, 1972; S.F.F.-SAG, 1974)

A P E N D I C E B

FOTOGRAFÍAS DE MAPAS ANTIGUOS.



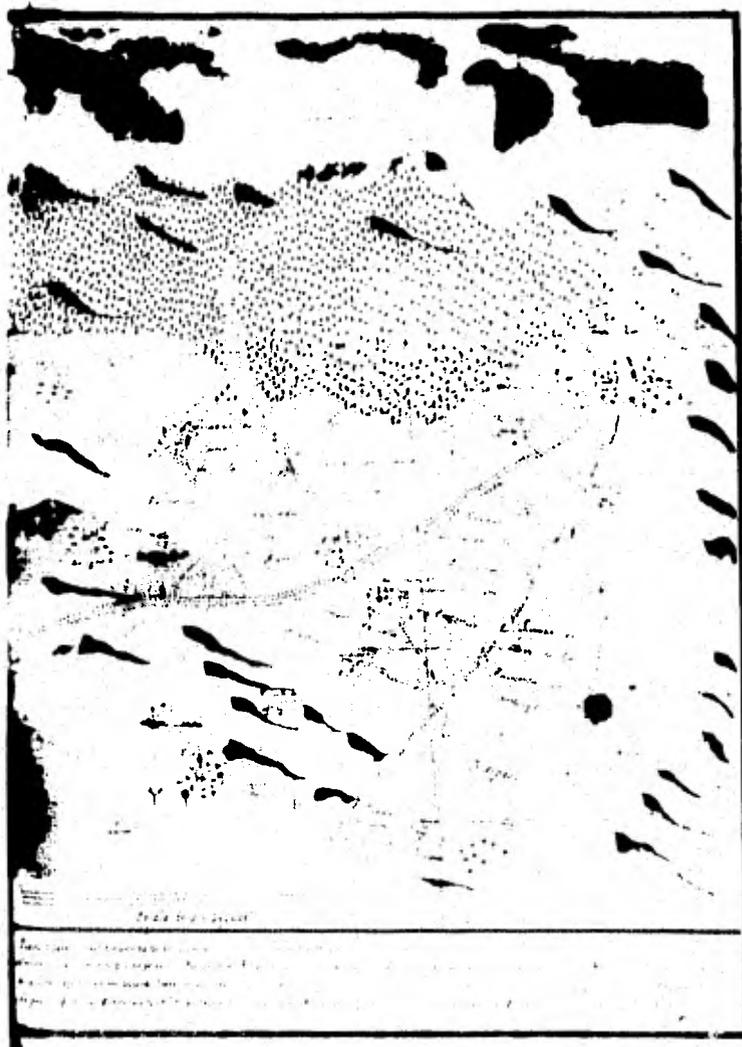


Fig. No. 13. Mapa de la Hacienda de Xalapasco en 1796, localizada en el límite SO de la zona de estudio. En el se muestra la extensión de los bosques cubriendo las serranías. (Reproducción del original, AGN, Tierras: Vol.1152, exp.1, f.170).

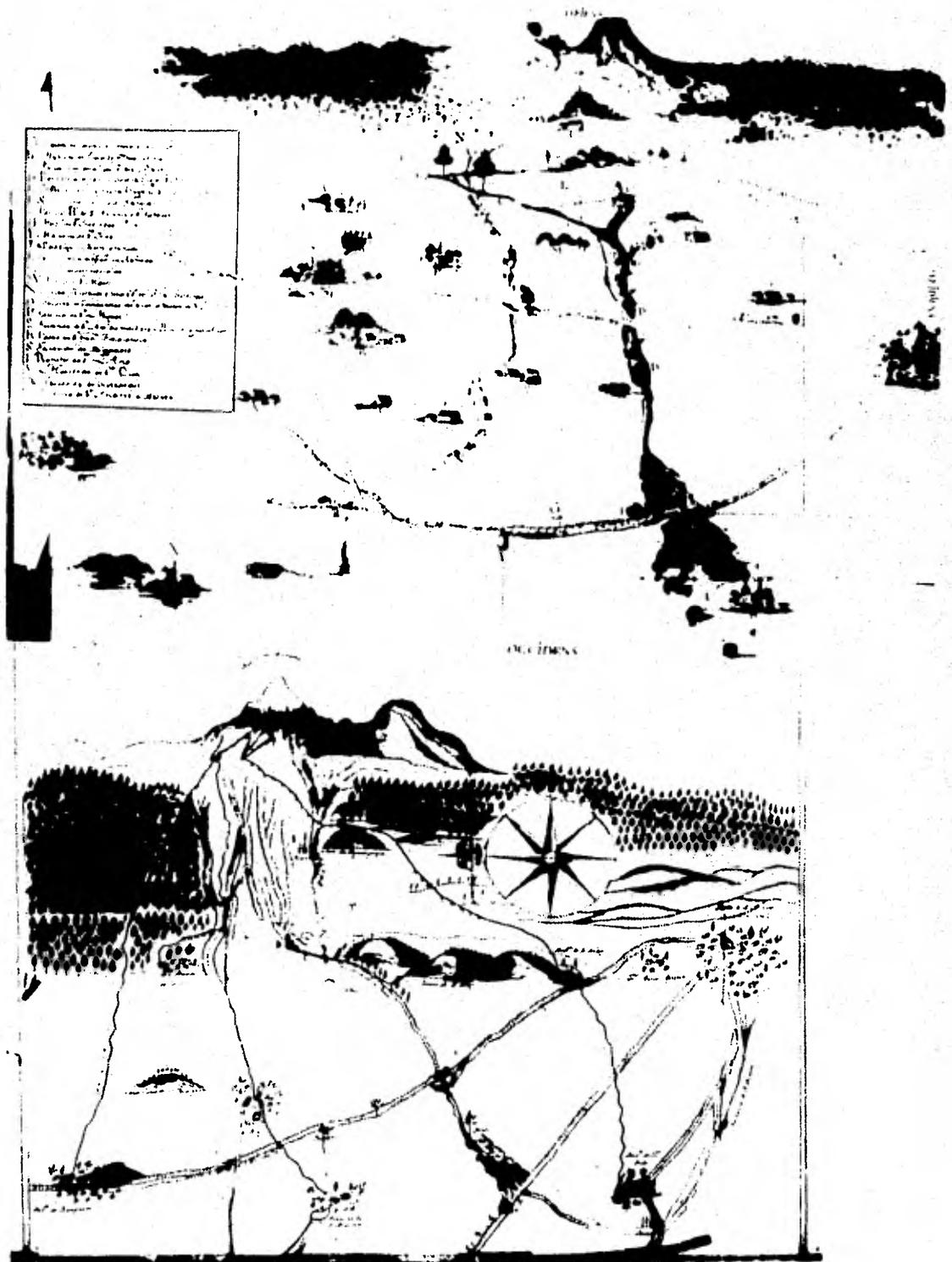


Fig. No. 14. Mapas de Sn. Andrés Chalchicomula y Sta. Ana Xalasco, Pue. (S.XVIII), en los que se puede observar la distribución de los bosques en forma de manchones en los cerros bajos y su extensión hasta la llanura. (Reproducido de AGN, Tierras: Vol. 800, exp.1, cuad.4, f. 109 a y b).

PLANO

DE LA

HACIENDA DE SAN ANTONIO LIMÓN

MUNICIPALIDAD DE PEÑATELANTÓN, ESTADO DE OAXACA

LEVANTADO POR EL INGENIERO
Jorge L. Coca,

OFICINA DE TERRENO

1899

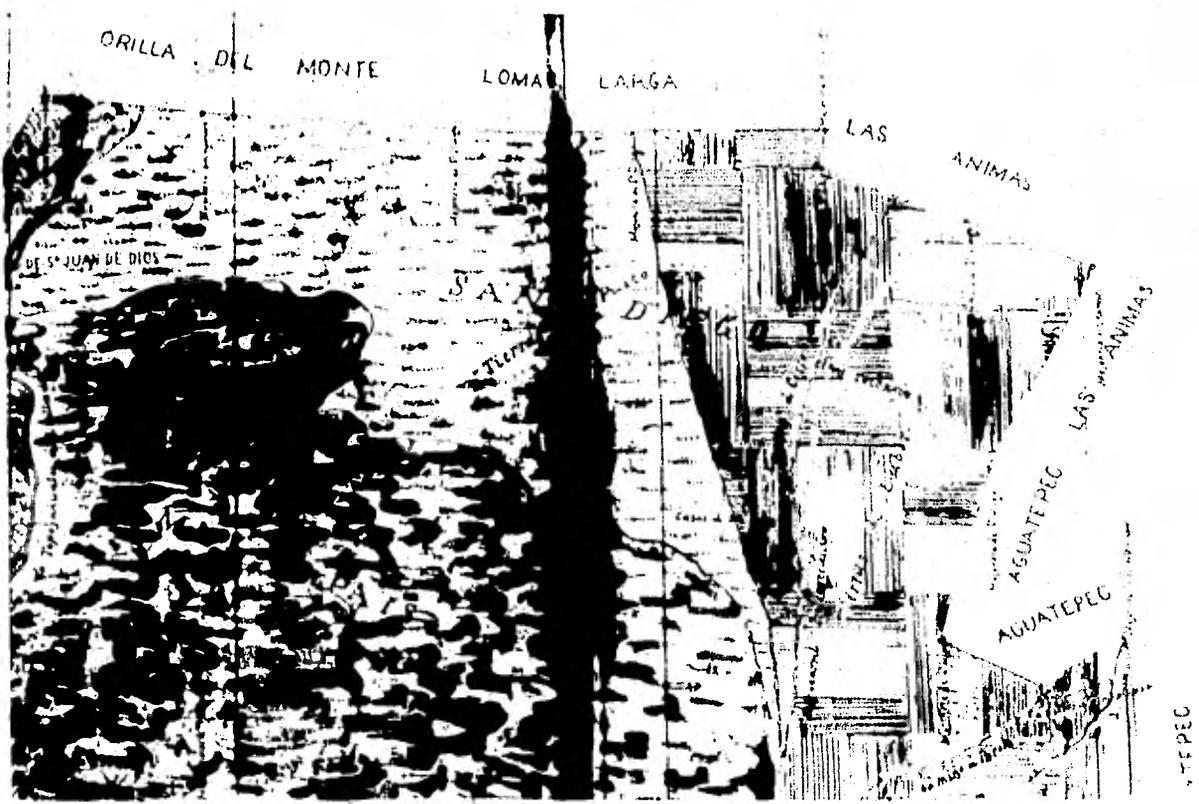


Fig. No. 15. (arriba) Mapa de la Hacienda de San Antonio Limón (1899) localizada en el centro de la zona de estudio. (abajo) Acercamiento que muestra el límite del malpaís con la Llanura, en el cual se distinguen cultivos y tierras de pasto. (Reproducción del original de la Mapoteca Orozco y Berra, SMN).

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a Conacyt su apoyo económico para la realización de esta tesis. Asimismo, a INIREB y a su Director Dr. Arturo Gómez-Pompa por mantener su apoyo desde el fin de la beca hasta la culminación del trabajo.

A la Mapoteca "Orozco y Berra" del Servicio Meteorológico Nacional y al Archivo General de la Nación por permitirme reproducir los mapas antiguos que se presentan.

A los miembros de la Comisión Dictaminadora Ing. Silvio Olivieri B., Biól. Javier Valdés, M. en C. Víctor Toledo M., M. en C. Francisco González-Medrano y M. en C. Patricia Moreno Casasola por la revisión crítica del borrador, así como por sus sugerencias para mejorar el trabajo.

A todos mis compañeros y amigos que con sus comentarios me apoyaron durante la realización del trabajo, en especial a: Biól. Luis Sanchóluz, Biól. Guillermo Castilleja, Drs. Michiel tenRaa, M. en C. Michael Koterba, José Miguel Torre, Biól. Rosa Ma. López Franco, Biól. Fabián Lozano y a M. en C. Víctor Toledo; también a M. en C. Charles M. Peters por su apoyo en el diseño de algunas figuras, así como sus sugerencias conceptuales.

También deseo agradecer a Elsa Gpe. Gómez Viera su paciente transcripción del último borrador del trabajo y a Adán Lovillo su trabajo como dibujante.

Quiero agradecer a mis padres por su apoyo infinito.