

01060



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

*PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS, ESTADO DE MÉXICO:
DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PROGRAMAS PARA SU MANEJO*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A :
GEORGINA SIERRA DOMÍNGUEZ

MÉXICO, D.F.

2005

m347636



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.

Dedicatorias

A Dios, por el infinito amor que me
brinda en cada instante de mi vida.

A mi hijo Jorge Luis, quien es el
aliciente que me motiva a superarme día a
día, gracias por tu amor y compañía.

A mi esposo Christian, por "coincidir" en
este espacio del Universo.

A mi hermanita Bety, por enseñarme el
amor a la vida, "siempre juntas".

A mis hijos "postizos", Naducha e Iora
por estar siempre a mi lado.

Olquita hermanita, gracias por motivarme
a seguir adelante....

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e Impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Georgina Sierra
Damián

FECHA: 7 - sep - 2005

FIRMA: 

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al Dr. Carlos Melo Gallegos por su paciencia, tiempo y su valiosa asesoría para la realización del trabajo.

A los revisores Dra. Martha Cervantes, Mtra. Oralia Oropeza, Dr. Arturo García Romero y Mtro. Carlo Alejandro D' Luna Fuentes, por sus atinadas sugerencias, observaciones y correcciones que mejoraron el trabajo.

Agradezco al exdirector de la Facultad de Geografía de la UAEMEX, Dr. Delfino Madrigal Uribe por la oportunidad y confianza que me brindó para inscribirme a la maestría y concluirla.

Ofrezco un agradecimiento muy especial al C. Juan Carlos Velazquez Mena, egresado de la Facultad de Geografía de la UAEMEX, quien apoyó de manera incondicional el desarrollo del proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

También agradezco a las personas que enriquecieron este trabajo con sus valiosas aportaciones: Dra. Ana Lillian Martín del Pozo, Mtra. Patricia Flores Olvera, Mtra. Patricia Mireles Lezama, Mtra. Victoria Rivas Manzano y C. Francisco D'oleire Hernández responsable del Parque Estatal Sierra Morelos ante la CEPANAF.

INDICE

	PAG
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
ESTRUCTURA DEL TRABAJO	8
PARTE I:	
TEORÍA Y METODOLOGÍA	9
1 ANTECEDENTES DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	9
1.1 CATEGORÍAS DE MANEJO	11
1.2 FUNCIONES PRINCIPALES	14
2 PLANIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO PARA EL MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	18
2.1 MÉTODO DE MILLER (<i>op.cit.</i>) PARA LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	21
2.2 GEOGRAFÍA DEL PAISAJE BASE PARA EL DIAGNÓSTICO, EN LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	26
PARTE II:	
MÉTODO APLICADO AL DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PROGRAMAS DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS	32
3 PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
3.1 INFORMACIÓN BÁSICA	33
3.2 ANTECEDENTES	33
3.3 INVENTARIO DE RECURSOS	34
3.3.1 Topografía	34
3.3.2 Geomorfología	34
3.3.3 Clima	34
3.3.4 Red fluvial	34
3.3.5 Suelos	35
3.3.6 Cubierta vegetal	35
3.3.7 Fauna	36
3.3.8 Población	36
3.3.9 Actividades económicas	37
3.3.10 Tenencia de la tierra, construcciones y vías de comunicación	41
3.3.11 Datos históricos y culturales	41
3.3.12 Datos administrativos del parque	41
3.4 IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE	41

4	ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO	42
4.1	VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE APLICANDO ÍNDICES	42
4.1.1	Geomorfología	43
4.1.2	Suelos	44
4.1.3	Cubierta vegetal	45
4.1.4	Fauna	46
4.1.5	Usos del suelo	46
4.1.6	Valor estético	47
4.1.7	Valor recreativo	47
4.1.8	Potencial de recursos culturales	47
4.1.9	Accesibilidad	48
4.2	DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE PAISAJE	48
5	ZONIFICACIÓN EN BASE A LAS UNIDADES DE PAISAJE	51
6	PROGRAMAS DE MANEJO	52
	PARTE III:	
	RESULTADOS	53
7	PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS	53
7.1	INFORMACIÓN BÁSICA	53
7.1.1	Límites	55
7.1.2	Objetivos	57
7.1.3	Base legal	57
7.2	ANTECEDENTES	58
7.3	INVENTARIO DE RECURSOS	60
7.3.1	Topografía	60
7.3.2	Geomorfología	62
7.3.3	Clima	70
7.3.4	Red fluvial	71
7.3.5	Suelos	75
7.3.6	Cubierta vegetal	81
7.3.7	Fauna	92
7.3.8	Población	97
7.3.9	Actividades económicas	99
7.3.10	Tenencia de la tierra, construcciones y vías de comunicación	111
7.3.11	Datos históricos y culturales	115
7.3.12	Datos administrativos del parque	116
7.4.	IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE	116
8	ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS	124
8.1	VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE	124
8.2	DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE PAISAJE	124
8.2.1	Matriz de atraktividad	125
8.2.2	Matriz de valor ambiental	129

9	ZONIFICACIÓN EN BASE A LAS UNIDADES DE PAISAJE DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS	132
9.1	ZONA DE USO EXTENSIVO	133
9.2	ZONA DE USO INTENSIVO	133
9.3	ZONA DE USO RESTRINGIDO	133
9.4	ZONA DE RECUPERACIÓN DE RECURSOS	134
9.5	ZONA DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS	135
9.6	ZONA DE USO HISTÓRICO - CULTURAL	135
9.7	ZONA POTENCIAL PARA SERVICIOS RECREATIVOS	136
9.8	ZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS	136
10	PROGRAMAS DE MANEJO	138
10.1	PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES	139
10.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS CULTURALES	146
10.3	PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	148
10.4	PROGRAMA DE USO PÚBLICO Y RECREACIÓN	149
10.5	PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	151
10.6	PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN	152
10.7	PROGRAMA DE MARCO LEGAL	155
	PARTE IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
	BIBLIOGRAFÍA	162
	ANEXOS	169
	Decreto del Parque Estatal Sierra Morelos 1976	
	Decreto del Parque Estatal Sierra Morelos 1980	

RESUMEN

Las áreas naturales protegidas de acuerdo con su categoría de manejo cumplen con diferentes funciones como son la protección y conservación de los recursos naturales y culturales, la recreación, turismo, educación ambiental e investigación científica. En el caso de nuestro país estos espacios protegidos no solo cumplen con las funciones consideradas en el ámbito internacional, sino en ellas se siguen desarrollando actividades de agricultura, ganadería, recolección, etc., y también la ocupación humana; siendo este el caso del Parque Estatal Sierra Morelos cuya problemática es el estar inmerso en la zona urbana de la Ciudad de Toluca y si bien, por un lado se le invierte en recuperar sus recursos naturales y ofrecer servicios a los visitantes, por otro, está severamente afectada su integridad al ser invadido por las construcciones urbanas, la basura, etc.

Una forma de apoyar la toma de decisiones por parte de la administración y poseedores de la tierra para lograr conservarlo, es considerando un diagnóstico de sus recursos, su zonificación y propuestas de manejo.

El método consistió en el diagnóstico geográfico y su cartografía, base para determinar unidades de paisaje a través de una clasificación taxonómica y, que a su vez fueron cualificadas para poder asignarles diferentes usos tomando en cuenta la zonificación y acciones a través de programas de manejo.

Se concluye que los parques de superficies pequeñas son más difíciles para su investigación por la falta de información a escalas adecuadas.

Los aportes del trabajo son la elaboración de información geográfica y cartográfica automatizada, la zonificación y propuestas de manejo, así como la aplicación de un método geográfico integral para el análisis del espacio.

INTRODUCCIÓN

Un elemento de tranquilidad frente a las presiones de la vida urbana lo constituye el ambiente natural; no obstante al contemplarlo podemos observar que se encuentra sumamente deteriorado. La naturaleza ha sido agredida por muchos factores de índole humano básicamente por el constante aumento poblacional que exige el cumplimiento de distintas necesidades, así como por el modelo económico de desarrollo adoptado. Ello implica que el ambiente artificial influyente en el hombre ciudadano se amplíe cada vez más hacia espacios inalterados o poco modificados en su naturaleza; esto con el objeto de establecer comunión con ella a través del esparcimiento y la recreación, como medio eficaz para alcanzar el equilibrio físico y mental que le permita desarrollar una vida más equilibrada dentro del grupo social en el que se desenvuelve. El parque Estatal Sierra Morelos no es ajeno a dicha problemática; ya que está inmerso en la zona urbana de la Ciudad de Toluca y si bien, por un lado se le invierte en reforestaciones, servicios, etc. por otro, está severamente afectada su integridad. Las causas pueden ser entre otras, las políticas no adecuadas o la falta de un conocimiento profundo y completo sobre sus características geográficas (físicas, biológicas y socioeconómicas) esta última puede ser uno de los impedimentos para la adecuada toma de decisiones a cargo de la administración y usuarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área volcánica localizada en el norte de la Ciudad de Toluca fue decretada como Parque Estatal Sierra Morelos en 1976. Con una superficie de 394.96 ha en fecha posterior se amplió con 860.13 ha y actualmente cuenta con un total de 1, 255.09 ha (Gaceta de Gobierno del Estado de México, 1976 y1981). Los objetivos principales que motivaron su establecimiento fueron:

- Proporcionar amplios espacios de áreas verdes y boscosas que permitan un contacto directo y permanente con la naturaleza a las personas en él asentadas.
- Crear y forestar con árboles de variedades apropiadas una zona de esparcimiento y recreación para los habitantes del valle de Toluca y personas que visiten esta ciudad.
- Poseer espacios abiertos para solaz físico y mental, motivando a los sectores sociales hacia líneas de conducta tendentes a lograr su participación en el incremento y conservación de los recursos renovables, regenerando terrenos erosionados y la predilección por sus áreas verdes y boscosas.
- Prohibir construcciones y asentamientos humanos en zonas no aptas para ello, que de alguna manera obstaculicen el cumplir los fines del parque.
- Controlar y almacenar las aguas y sus escurrimientos, así como todas aquellas actividades para el mejoramiento y conservación de la flora y fauna.

Desde su primer decreto, hasta la actualidad, el parque ha sufrido cambios muy notables; aún así persisten problemas que no se han resuelto en su totalidad por las diferentes administraciones. Sin embargo, en comparación con otras áreas naturales protegidas el parque Estatal Sierra Morelos ha sido objeto de programas que favorecen su servicio e imagen. A continuación se presenta una serie de preguntas acerca de lo que se sabe o desconoce del parque mismas que se responderán a través del estudio:

Respecto a la recreación

Desde el punto de vista recreativo; ¿qué lugares son visitados por la gente y por qué?.

Respecto a las reforestaciones

Cuando se declaró la Sierrita de Toluca como parque existía sólo escasa vegetación arbórea y arbustiva, predominando el estrato herbáceo (ver foto 7); a partir de ese momento, anualmente se ha invertido mucho dinero y esfuerzo en reforestaciones ¿con qué especies se reforesta?, ¿cuánto espacio ha sido cubierto por la reforestación y en qué condiciones se encuentran?, ¿qué ha pasado con la vegetación natural y la fauna?.

Otro problema son los incendios intencionales que se presentan año con año en mayor o menor intensidad. ¿Para qué se quema la vegetación?, ¿qué se hace para controlarlos? y ¿qué daños ocasionan a los recursos del parque?

Respecto al uso de recursos naturales del parque

Del parque se extraen ciertos productos ¿cuáles son y si existe algún control para su extracción?

Respecto a la erosión

La erosión en el parque se manifiesta en cárcavas y barrancos, lo que trae consigo pérdida de suelo, escurrimientos superficiales torrenciales y poca infiltración acuífera ¿en qué sitios y en cuáles no se han aplicado técnicas de recuperación de suelos y de captación de aguas pluviales?, ¿cuáles son los cambios que han sufrido tales lugares?

Respecto a la administración y manejo

¿Los administradores siguen un plan de manejo específico del parque o sólo aplican programas apegados a criterios preestablecidos para los restantes parques del estado?, ¿en el manejo se da la participación comunitaria en coordinación con las instituciones que toman decisiones?.

¿La administración brinda seguridad a los visitantes en todo el parque?, ¿es suficiente el personal para vigilar y ofrecer mejores servicios a todo el parque?, ¿existen espacios suficientes y equipados para la recreación?, ¿qué características tienen sus visitantes?.

Respecto a la tenencia de la tierra

El decreto para el área protegida se realizó sobre terrenos de dos municipios con diferente régimen de propiedad; por tanto, los dueños originales siguen usufructuando sus predios con sus actividades ¿cuáles son dichas actividades y cómo benefician o afectan al parque?

Por otro lado, también se otorgan concesiones para levantar antenas, autorizar construcciones de casas habitación y sus servicios correspondientes (luz, drenaje, traza urbana, vías de comunicación pavimentadas, etc.) y con ello el parque ha perdido territorio. ¿Qué espacio ha perdido? ¿existe alguna norma de regularización?

Respecto a los problemas ambientales y de riesgo

Por ser una zona con pendientes fuertes y suelos pedregosos ¿existe algún riesgo para los pobladores? ¿cómo se proporcionan o no, los diferentes servicios y si esto provoca algún riesgo para los habitantes del parque?

JUSTIFICACIÓN

Por la importancia ecológica del área y los diversos servicios que requiere la población para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, recreación y esparcimiento se han elaborado propuestas y proyectos emergentes algunos de ellos ya ejecutados; sin embargo, aún no se cumple cabalmente con los objetivos estipulados al momento de su creación, lo que lleva a cuestionar las causas principales. La respuesta la da De La Maza (1994) al mencionar que en nuestro país la planificación del manejo es prácticamente inexistente en las áreas naturales protegidas y que a pesar de surgir planes de manejo, sólo han servido para cumplir compromisos políticos con las instancias internacionales, pero su aplicación es inexistente.

Como antecedentes del parque existen diferentes trabajos en tesis, en las que se proponen su mejor manejo o bien proyectos de investigación sobre sus recursos y hasta una propuesta sobre un plan de manejo que se publicó de manera incompleta: Investigación: Sierra, 1997; tesis: Durán, 1984; Serrano, 1990; Sánchez, 1994; Sandoval, 1995 y Franco, 2000; programa de manejo: Sierra *et al.*, 1999.

Dado que los trabajos antes mencionados no han sido potencializados para la elaboración de un plan de manejo, con la presente investigación se pretende utilizar un método de planificación tal, que permita organizar la información existente y completar la faltante para elaborar el diagnóstico, zonificación y propuesta de programas de manejo del Parque Estatal Sierra Morelos a partir de sus recursos y los diferentes actores que los utilizan o manejan. La importancia del estudio radica en brindar, en primer término, información geográfica general para el mejor conocimiento del área, en segundo lugar el proponer una herramienta de trabajo útil para quienes toman decisiones para su conservación y mejor uso (y posible elaboración del plan de manejo); y, por último, un método que ayude a la zonificación de las áreas naturales protegidas.

Respecto a esta última propuesta, se sabe que la planeación de áreas naturales protegidas en nuestro país ha utilizado tradicionalmente el método de Miller (1980), diseñado para atender las necesidades de los parques nacionales, cuyas características son *...“el que encierran características naturales espectaculares o únicas de interés nacional o internacional. Que incluyen ejemplos representativos de las principales regiones biogeográficas del país y sus recursos genéticos, que pueden manejarse en su estado natural o casi natural. Que existe poca o ninguna evidencia de la acción del*

hombre. Los parques nacionales poseen el potencial para el desarrollo de actividades recreativas y educativas en relación con los recursos naturales y culturales particulares de las áreas. Su tamaño debe ser suficiente para mantener la integridad del sistema ecológico y de las características del paisaje...". Para el caso que nos ocupa, la esencia del concepto no coincide con el de parque estatal, donde las características naturales no son representativas a nivel nacional. En el parque Sierra Morelos su vegetación natural se reduce a algunos encinos, tepozanes, capulines, tejocotes, arbustos y herbáceos, gran parte de su superficie está ocupada por actividades humanas y está inmerso casi en su totalidad en el área urbana de la Ciudad de Toluca y ostenta amplitud de sólo 1,255 ha.

Aunado a esto también se carece de información geográfica general y cartográfica que permita la toma de mejores decisiones. Por tales motivos se propone un diagnóstico, zonificación y programas de manejo aplicando el método de Miller (1980), pero solo los pasos 1 al 7 (ver figura 1) y complementándolo en su paso 5, llamado de "zonificación", con el método de la geografía del paisaje propuesto por Bolós *et al.* (1992), en el que se especifica la forma de determinar las unidades de paisaje, las que una vez identificadas en el parque se usarán para la conformación de zonas de manejo.

La razón del uso de ambos métodos es que, Miller (1980), al llegar al paso llamado de "zonificación", menciona que para lograrla hay que sobreponer la cartografía del inventario (pasos 2 y 3); pero no especifica qué criterios tomar como base para delimitar las zonas; por lo que se optó por un método más sistemático que identifica unidades a través de la interpretación de algunos de los componentes diferenciables del paisaje (antigüedad y tipos de relieve, suelo, vegetación y usos del suelo), además de permitir su representación cartográfica. Una vez identificadas dichas unidades de paisaje y ya descritas sus características geográficas se les asignan los diferentes usos propuestos para el parque (extensivo, intensivo, restringido, recuperación, entre otros), integrando de esta manera las zonas de manejo. El trabajo se concluye con propuestas de programas de manejo por zona.

OBJETIVOS

General

Conocer a través del diagnóstico del parque sus características geográficas y transformaciones positivas o negativas por las actividades humanas de sus habitantes y tomadores de decisiones. El diagnóstico también se usará para proponer su zonificación tomando como base las unidades de paisaje (todo ello con el uso de la cartografía) y, finalmente, mediante la formulación de programas de manejo, apoyar a quienes toman decisiones en la aplicación de programas o elaboración de su plan de manejo.

Específicos

1. Recopilar y generar información básica y antecedentes generales del parque a través de consulta bibliográfica y cartográfica.
2. Generar la información (faltante) sobre los componentes físicos, biológicos y humanos del parque como base para sustentar el diagnóstico, zonificación y programas de manejo.
 - Identificar los elementos de cada componente del espacio geográfico a través del análisis informativo, trabajo directo en campo y elaboración de cartografía temática actualizada y a una escala más adecuada al tamaño del parque.
 - Determinar las unidades de paisaje y representarlos cartográficamente.
3. Realizar el diagnóstico de las unidades de paisaje.
 - Evaluar, mediante la aplicación de índices cualitativos, a los componentes elegidos para el diagnóstico.
 - Diagnosticar el valor ambiental y la calidad visual (atractividad) para el visitante y su representación cartográfica.
 - Establecer la zonificación del parque asignando los usos para cada unidad de paisaje.
4. Formular propuestas de programas de manejo por zona como apoyo a la toma de decisiones.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Para lograr el propósito de esta investigación, el documento se estructura en tres partes que describen los aspectos más relevantes.

La primera parte aborda la revisión de los principales aspectos conceptuales y teóricos que son base del enfoque metodológico adoptado. Aquí se revisan tanto los conceptos fundamentales relativos al origen, categorías y funciones de las áreas naturales protegidas (ANP), como la importancia del diagnóstico, la zonificación y los programas de manejo. Asimismo, el apartado en forma sucinta trata lo referente al método de planificación de ANP más usado en Latinoamérica como es el de Miller (1980) junto al método de la geografía del paisaje propuesto por Bolós, *et al.* (1992) básico para dividir el espacio en unidades de paisaje como apoyo para la implementación de zonas de manejo.

En la segunda parte se explica en qué consisten las afinidades existentes entre ambos métodos, lo cual condujo a innovar y enriquecer el diseño y adopción de un método propio y más completo cuya estructura permitió desarrollar la investigación a un adecuado nivel de detalle en lo referente al tratamiento analítico, sintético e integrativo del área en estudio.

La tercera parte expone los resultados que derivan del proceso metodológico aplicado, los cuales se plasman en el diagnóstico del paisaje, la zonificación y la propuesta de programas para el manejo del parque estatal Sierra Morelos.

El trabajo finaliza con las conclusiones y recomendaciones.

PARTE I

TEORÍA Y METODOLOGÍA

1. ANTECEDENTES DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

A partir de la detallada revisión bibliográfica sobre las ANP, y las diversas alternativas para su manejo, se consideró necesario analizar la información sobre los orígenes, evolución, conceptos y sitios que por sus sobresalientes cualidades naturales o culturales han sido protegidos y, segundo, comentar sobre las diferentes formas de su administración (categorías y manejo).

El concepto de ANP proviene del siglo XIX, y surgió en Estados Unidos a fin de proteger la vida silvestre cada vez más amenazada por la civilización urbano-industrial destructora de la naturaleza. Para este naturalismo protector la única forma de lograrlo era apartándola del hombre por medio de enclaves donde se le pudiera admirar, siendo uno de los resultados la creación del primer parque nacional en el mundo, el Yellowstone. Sin embargo, esas ideas conservacionistas surgieron en Europa mucho antes, después de que la Revolución Industrial hizo que la vida en las ciudades, antaño valorizada como señal de civilización en contraparte a la rusticidad de la vida en el campo, fuese criticada, pues los residuos de las fábricas volvían el aire irrespirable. La vida en el campo pasó a ser idealizada Diegues (2000).

Corbin, citado por Diegues (*op. cit.*), resalta que el papel de los escritores románticos fue determinante, pues con sus obras hicieron de la búsqueda de la "naturaleza salvaje" en Europa, el lugar descubierto para el alma humana, imaginario del pasado, de la intimidad, la belleza y lo sublime.

Esas ideas tuvieron gran influencia en la creación de ANP, considerandolas como "islas" de gran belleza y valor estético. Desde esta perspectiva el concepto "parque nacional" concebido en Estados Unidos fue de *wilderness* (vida natural / salvaje) que consistió en grandes áreas inhabitadas, principalmente después del exterminio de los indios y la expansión de la frontera hacia el oeste. De acuerdo al "modelo Yellowstone" se crearon tanto en este país como en otras regiones del mundo, ecológica y culturalmente distintas muchas áreas preservadas y destinadas al recreo público, sin habitantes ni explotación de recursos naturales.

La base teórica que fundamentó esta manera de pensar en Estados Unidos en el siglo XIX, sobre la conservación del mundo natural fue sintetizada por las propuestas de Gifford Pinchot y John Muir (citados por Diegues, *op. cit.*). El primero creó el movimiento de *conservación* de los recursos naturales promoviendo su uso racional y conservación, basándose en tres principios: el uso de los recursos naturales por la presente generación, la prevención del desperdicio y el uso de los recursos naturales en beneficio de la mayoría de los ciudadanos (ideas precursoras del llamado "desarrollo sustentable"). En el caso de la segunda corriente denominada *preservacionismo*, representada por Muir, ésta se describe como una reverencia a la naturaleza en el sentido de apreciación estética y espiritual de la vida silvestre. Con ella se analizan por vez primera los impactos negativos de nuestra civilización hacia el ambiente y considera al ser humano con los mismos derechos que el resto de la naturaleza. En otras palabras, coloca al hombre de regreso a lo natural.

Al respecto de estas dos corrientes, para Diegues (*op. cit.*), la existencia de un mundo natural salvaje, intocado e intocable, forma parte de los llamados neomitos; ya que la naturaleza en estado puro no existe, opinión que comparte Hiernaux (1993) al decir que las regiones naturales en la actualidad son sólo mitos de los ecologistas.

Este neomito se diseminó rápidamente creando una división entre pueblos y parques sobre todo en países del Tercer Mundo, cuyos efectos fueron devastadores para las poblaciones tradicionales (extractivas, de pescadores entre otras), cuya relación con la naturaleza es distinta a la analizada por los teóricos representantes del preservacionismo.

En el caso de México, su situación ecológica, social y cultural difiere; pues antes de decretar áreas naturales protegidas casi toda su superficie ya ostentaba diferentes regímenes de propiedad (ejidal, comunal, privada y gubernamental), provocando que al momento de decretar ANP ello se hiciera, por un lado, sobre terrenos que ya tenían un decreto anterior y, por otro, como una mala copia de las primeras etapas del desarrollo de parques nacionales norteamericanos; ya que al momento de manejarlas, se hizo ignorando a los dueños legítimos y sus diferentes actividades económicas, que estaban al margen de los principios de conservación y recreación contenidos en sus declaratorias. Tal error ocasionó que durante las primeras etapas las ANP de México sólo fuesen consideradas como "parques de papel".

Al respecto Gomez- Pompa y Kaus (1992) opinan que los ultraconservacionistas (preservacionistas) visualizan el valor estético, biológico y ecológico, pero no involucran

necesariamente a las poblaciones humanas y, muchas veces, tampoco conciben los efectos de la acción humana del pasado o presente, ni distinguen los diversos tipos de usos, ni reconocen el valor económico de un uso sostenible.

Por fortuna, en el país a partir de los años setenta, se inicia una nueva etapa en lo referente a estos espacios protegidos, incorporándolos al programa MAB (El Hombre y la Biosfera) de la UNESCO, cuya idea central radica en incorporar a los habitantes de las comunidades en los trabajos de conservación de los ecosistemas, ideas que no eran compartidas ni apoyadas en toda su amplitud por el gobierno en turno, pues, mientras una de sus dependencias respaldó la incorporación del país al programa MAB, otra subsidiaba la destrucción de grandes espacios naturales al fomentar la ganaderización como una de sus políticas principales.

Hacia los años ochenta, con apoyo de la sociedad civil y el liderazgo de grupos académicos de las principales instituciones del país, se reactiva la creación y protección de las ANP. Otro movimiento importante fue la institucionalización de la gestión ambiental al crearse la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y, dentro de ella, la Dirección General de Parques, Reservas y Áreas Ecológicas Protegidas, así como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SEDUE, 1989), cuya base jurídica se basó en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, promulgada en 1988.

1. 1 CATEGORIAS DE MANEJO

En lo referente a las diferentes categorías existentes de ANP, puede decirse que la primera aceptada en el contexto mundial y fue la de "Parque Nacional", término acuñado en Estados Unidos al decretarse como tal el Yellowstone en 1872 y se le definió como "territorio apartado de la colonización, ocupación o venta y dedicado como un parque público o disfrute de la tierra para el beneficio y goce del pueblo, para resguardarlo de la tala, depósitos minerales, curiosidades naturales y maravillas dentro del parque en sus condiciones naturales" (Miller, 1980).

Con base en esta definición se dieron otras más durante numerosos eventos en pro de las ANP. La última, aceptada en 1972, decía: "Un área relativamente grande extensa donde uno o varios ecosistemas no hayan sido alterados materialmente por la explotación humana; donde las especies de plantas y animales, las condiciones geomorfológicas y los hábitat son de especial interés científico, educacional y recreacional o donde existen paisajes naturales de excepcional belleza. Donde las autoridades centrales del país hayan

tomado medidas para impedir o eliminar a la brevedad posible la explotación u ocupación en toda el área, y para garantizar efectivamente el respeto a la conservación de los valores ecológicos, geomorfológicos o estéticos, que dieron origen al establecimiento del respectivo parque nacional; y las visitas son permitidas, bajo normas especiales, para los fines inspirativos, educativos, culturales y recreacionales" (UICN 1992, citado por Diegues, *op. cit*). Esta definición fue aceptada por la mayoría de países; sin embargo recibió críticas muy fuertes en relación a que protegía únicamente paisajes naturales sin zonas intervenidas, por lo que hubo necesidad de anexarle notas explicativas que suavizaran tal concepto, además de que se aceptó que se organizara un sistema de zonas de protección dentro de los parques, permitiendo con ello el reconocimiento a los pobladores del área como parte del ecosistema. El que estas acepciones fueran o no consideradas por los países dependió de cada uno de ellos.

Para México, Vargas (1984), quien hace un análisis de la Ley Forestal de 1970 en sus artículos referentes a los parques nacionales dice: "...no se define claramente lo que debe entenderse por parque nacional, pero si reconoce que los aprovechamientos forestales deben ser hechos por las autoridades.....". Esta última parte acepta que la única actividad reconocida oficialmente dentro de estas áreas protegidas es el usufructo forestal, el resto de las actividades que realizan sus habitantes no lo son. Con estas maneras de pensar los habitantes son ignorados, tanto en el desarrollo de sus actividades económicas, como para la toma de decisiones en su manejo.

Un concepto diferente respecto a las áreas naturales protegidas (ANP) se encuentra en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el título segundo, capítulo I, sección I (LGEEPA, 1996): "... las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas o restauradas. Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan".

Con esta definición, se reconoce que las ANP de nuestro país están habitadas pero se siguen controlando las diferentes actividades económicas o incluso cambiarlas; lo valioso

de algunas de ellas, es que estas actividades son tradicionales, lo que les da mayor importancia desde el punto de vista cultural, debiendo mantenerse vigentes.

Por otro lado, las críticas hechas en diversas convenciones internacionales también permitieron reflexionar sobre la creación de otras categorías de ANP, que cumplieran con objetivos distintos a los de un parque nacional; así, en 1940 se dieron propuestas para la categorización, en la Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (OEA, 1969, citado por Miller), de autores como Thelen y Dalfelt (1979), Miller (*op. cit.*), Mac Farland (1981), UICN (citado por Melo, 2002), entre otros. Para el caso de México se tienen las recopiladas por Vargas (1984) y Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988 y 1996) (ver cuadros 1 y 2).

Anaya, *et al.* (1992) menciona la relevancia de que existan diferentes categorías de manejo de áreas protegidas, en relación a que cada una desempeña un papel particular y fundamental en la estrategia mundial de la conservación de la biodiversidad y de la cultura tradicional.

CATEGORÍAS DE MANEJO INTERNACIONALES

CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, DE LA FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCÉNICAS NATURALES DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA (1940)	THELEN Y DALFELT (1979)	MILLER (1980)	UICN (1994)
Parques nacionales	Parques nacionales	Parques nacionales	Parques nacionales
Monumentos naturales	Monumentos naturales	Monumentos naturales	Monumento natural
Reservas nacionales	Parques regionales	Reservas, ranchos y fincas cinegéticas	
Reservas de regiones vírgenes	Áreas de producción de agua	Programa de desarrollo de cuencas hidrográficas integrales	Paisaje protegido terrestre y marino
Aves migratorias	Bosques nacionales	Bosques nacionales	
	Refugios de vida silvestre	Refugios de vida silvestre	Área de manejo de hábitat y especies
	Áreas nacionales de recreo	Áreas recreativas, carreteras y ríos panorámicos	
	Vías panorámicas		
	Monumentos culturales	Monumentos culturales	
	Paisaje cultural		
	Reservas biológicas	Reserva científica y biológica	Áreas de protección estricta: Reserva natural estricta y área silvestre
	Reservas de recursos	Reservas de recursos	
	Reservas antropológicas	Zonas de protección	
	Reserva de la biosfera		Área protegida con manejo de recursos
	Lugar de patrimonio mundial		

CUADRO 1. Categorías de manejo propuestas en diferentes momentos de la historia de las áreas naturales protegidas en el ámbito internacional.

Fuente: Miller (1980), Thelen y Dalfelt (1979), Melo (2002)

Elaboró: Sierra Domínguez G.

CATEGORÍAS DE MANEJO NACIONALES

VARGAS (1984)	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (1988)	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (1996)
Parques nacionales	Parques nacionales	Parques nacionales
Reservas de la biosfera	Reservas de la biosfera	Reservas de la biosfera
Parques naturales y de la fauna del Estado de México	Reservas especiales de la biosfera	Parques y reservas estatales
Zonas protectoras forestales	Monumento natural	Monumentos naturales
Reservas forestales	Parques marinos nacionales	Áreas de protección de recursos naturales
Refugios de fauna silvestre	Áreas de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas	Áreas de protección de flora y fauna
Refugio de fauna acuática	Áreas de protección de recursos naturales (reservas forestales, reservas forestales nacionales, zonas protectoras forestales, zonas de restauración y propagación forestal y zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones)	Santuarios
Campos experimentales forestales	Parques urbanos	Zonas de preservación ecológica de los centros de población
Estaciones experimentales de biología	Zonas sujetas a conservación ecológica	

CUADRO 2. En el ámbito nacional también se han dado propuestas de categorización de las áreas naturales protegidas.

Fuente: Vargas (1984), Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (1988 y 1996)

Elaboró: Sierra Domínguez G.

1.2 FUNCIONES PRINCIPALES

Beltrán (1974) propone diferentes funciones con las que estas áreas contribuyen al beneficio de la humanidad. Menciona al turismo, la recreación, la relación hombre-naturaleza y la investigación científica.

De acuerdo con Anaya, *et al.* (op. cit.) las ANP son una herramienta valiosa para conservar los recursos naturales y la cultura: genes, especies, hábitat, mantenimiento de procesos ecológicos de importancia básica para la humanidad y modos de producción tradicionales. La posibilidad de que las áreas ostenten diferentes categorías de manejo, permite a cada una desempeñar un papel específico y fundamental en la estrategia mundial de la conservación de la biodiversidad y de la cultura tradicional. El mismo autor señala que en 1980, entre los lineamientos establecidos por la Estrategia Mundial para la Conservación, propuesta por la UNICN, PNUMA Y WWF, diversas ANP pueden contribuir a la búsqueda de mejores soluciones para dotar satisfactores económicos y sociales a los pueblos, a partir del manejo de los recursos naturales, es decir, lograr una mayor y mejor integración sociedad naturaleza, si se cumplen los siguientes requisitos:

- **Como sistemas de soporte vital.**- ya que en el aprovechamiento de los elementos naturales, de una u otra forma, basamos nuestra sobrevivencia como especie y

desarrollo como sociedad. Entre estos sistemas están los mantos acuíferos, los suelos y los procesos cíclicos a ellos asociados. Por ejemplo, establecer ANP destinadas a la producción de acuíferos y conservación de suelos, puede tener mayor significado que su papel tradicional como áreas de valor escénico, recreativo o científico.

- **Como reservorio de la diversidad genética.**- La preservación de la diversidad genética es una cuestión de seguridad y de inversión, ambas necesarias para el sostenimiento y avance en materia de producción agrícola, forestal y pesquera; un requisito para mantener abiertas opciones futuras, un amortiguador en contra de cambios ambientales nocivos, una materia prima para gran parte de las innovaciones científicas e industriales y, por último, una acción que lleva implícito un principio moral”.
- **Para aplicar el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales.**- El aprovechamiento como práctica social generalizada, sólo podrá realizarse en una sociedad basada en formas de producción más equitativas y participativas. En las ANP se pueden aplicar modos de producción más integrales y racionales, ya sea recuperando conocimientos tradicionales o aplicando tecnologías ecológicamente apropiadas.
- **Turismo, recreación y educación ambiental.**- Las funciones inherentes a ciertas categorías de manejo, como los parques nacionales; son especiales y en la actualidad se busca que estos sitios no sólo faciliten recreo y esparcimiento, sino que adquieran un significado más amplio, como podría ser la relación humana con la naturaleza, aprovechar tales espacios para desarrollar programas de educación ambiental que brinden al usuario la oportunidad de presenciar los fenómenos naturales y, apreciar, comprender y evaluar las consecuencias de los cambios ambientales inducidos por el hombre, así como la aplicación de formas de conservación de recursos naturales y su aprovechamiento sostenible.
- **Investigación Científica.**- Las zona protegidas son el escenario propicio para realizar investigaciones científicas que permitan mejorar el manejo, tanto para la conservación como del usufructo de los recursos naturales que contenga.

- **Conservación de ecosistemas.**- lograr la permanencia de los procesos evolutivos que conforman ecosistemas mediante su uso racional y el respeto a su capacidad de regeneración.

Las siguientes funciones competen en especial a aquellas ANP que, por razones ajenas a su decreto, quedaron inmersas o contiguas a las ciudades y, por tanto, cumplen funciones como áreas verdes urbanas. Se ahonda sobre este tema, dado que el área de estudio está casi en su totalidad inmersa en la zona urbana de la Ciudad de Toluca.

En las últimas décadas las ciudades de los países en desarrollo, como México, han sufrido una rápida urbanización y con ello un aumento en los problemas ambientales que han ocasionado una baja calidad de vida de sus habitantes; Esta problemática ha sido discutida en foros internacionales, ejemplo de ello es la llamada Carta de Atenas en 1933 (citado por García L. 1989), en la que se denunció la falta o insuficiencia de superficies verdes, áreas verdes urbanas o parques. Para hablar de baja calidad de vida es necesario de definir el término. Cervantes y Meza (1993) mencionan que “calidad de vida” es todo aquello deseable para el bienestar humano, o sea, todas las condiciones generales que enmarcan el desarrollo del mismo, desde los condicionados por el espacio ecológico vital, hasta los que determina el medio ambiente social (alimentación, salud, vivienda, educación, socialización, información, recreación, vestido, calzado, transporte, comunicaciones básicas y la seguridad de cubrir estas necesidades a lo largo de la vida).

Por tanto, “baja calidad de vida” es tener necesidades vitales pero no todos sus correspondientes satisfactorios. Al respecto, García L. (op. cit.) menciona que las áreas verdes urbanas son para gran parte de la población el único espacio donde tendrá un contacto directo con la naturaleza, y donde se tienen importantes elementos de apoyo a la educación ambiental. En relación con las ANP, muchas de ellas independientemente de su categoría de manejo, al ser decretadas, se ubicaban fuera del ámbito urbano y con el tiempo fueron englobadas, encontrándose hoy dentro de ciudades, cumpliendo funciones como las que aquí se indican.

- **Elementos reguladores del ambiente.**- Su buen manejo puede evitar inundaciones, deslaves o derrumbes, pues la vegetación favorece la absorción de CO₂, recargan los mantos acuíferos, etc.
- **Contribuir a mejorar el estado del bienestar humano.**- Los espacios verdes en las ciudades estimulan el equilibrio biopsicosocial de sus habitantes; el paisaje y la

vegetación dan tranquilidad y sosiego a quienes las recorren o contemplan; además, son marco importante de las relaciones sociales, recreativas y educativas.

- **Proporcionar bienes materiales.**- En espacios sin pavimento es factible cultivar en cualesquiera de sus formas y los árboles y arbustos pueden proporcionar leña y madera para la construcción y postes para cercos.

Pese a estas ventajas, el urbanismo ha ido invadiendo gran cantidad de espacios verdes, y la problemática ambiental generada por este crecimiento anárquico, ya ocasiona inquietud sobre la calidad de vida de sus habitantes, considerándose un problema prioritario a enfrentar en el presente siglo (Banco Interamericano de Desarrollo, 1996), ello también refrendado por el Plan de Acción Global de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos Hábitat II, celebrada en Estambul, Turquía en 1996.

Al respecto, la Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas (CNPPA/ IUCN, 1978) menciona que:

" A nivel nacional, cada país puede diseñar un sistema de unidades de conservación que esté de acuerdo con sus propios recursos y necesidades, pero con la condición de que el desarrollo humano se realice sobre una base sostenida. Con base en el establecimiento de criterios para cada categoría de manejo, no importa su nomenclatura, cada unidad de conservación puede clasificarse de acuerdo con los objetivos de manejo para los que haya sido establecida. Así, cada nación puede establecer áreas que además de cubrir las necesidades particulares, reciben a su vez un reconocimiento y un apoyo internacional por su contribución a la conservación del patrimonio mundial".

Se enfatiza en que el gobierno de cada país debe ser la instancia responsable en determinar las políticas en materia de conservación y manejo de los recursos naturales; las variaciones se dan en función de los niveles de centralización o descentralización, la representación de los diferentes sectores sociales en la toma de decisiones, la superposición de unas estrategias políticas con otras (Anaya, *et al.* op. cit.); agregaríamos, asimismo, la necesidad de una coordinación administrativa entre los diferentes organismos en pro del manejo del espacio, así como la participación de los diferentes niveles y oficinas en los procedimientos administrativos para la planeación integral y su ejecución (integración horizontal – intersectorial y la integración vertical – entre los niveles).

Cuando las categorías de manejo nacionales son coherentes con las categorías aceptadas internacionalmente se facilita la labor de agencias externas y otras instituciones para evaluar el estado y distribución en el ámbito mundial de las áreas protegidas, así como su aportación a la conservación del medio ambiente. Esto motiva el reconocimiento internacional, ya sea de áreas en particular o de los sistemas nacionales a los que pertenecen, especialmente cuando la información relevante de las áreas es puesta a disposición de la unidad de datos sobre Áreas Protegidas de la UICN (MacKinnon, *et al.*, 1990)

Los objetivos de cada área son muy importantes; ya que pueden cumplir con los objetivos nacionales de conservación de los recursos naturales y también con los de las estrategias internacionales. Los objetivos determinan el manejo necesario para cada espacio protegido. El manejo, en la mayoría de casos debe ser activo y especializado para el uso de la tierra.

2. PLANIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO PARA EL MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Al margen de que en las ANP sean o no considerados sus habitantes, cada país ha creado organismos responsables de su administración y manejo; en el caso de México, este tema ha sido tratado a profundidad por Vargas (*op. cit.*), pudiendo comentar que desde la creación de los primeros parques y hasta los años ochenta, su administración y manejo institucional, era copia fiel del modelo de planificación norteamericano, mismo que excluye a los habitantes y sus ocupaciones del suelo; lo que en nuestro país, condujo a una deficiente administración y en ciertos casos asignada a varias instancias gubernamentales, con el consecuente desorden, falta de coordinación y racionalización de programas y recursos, carencia de planes de manejo, entre otros problemas.

Autores consultados y tomados como base para llevar a cabo la planificación de las ANP en nuestro país, entre otros Linn (1976), Des Meules (1980) y Miller (*op. cit.*); consideran la parte humana en dos vertientes:

- La primera considera al hombre como visitante, por lo tanto, el plan de manejo se orienta hacia la recreación, esparcimiento y la necesidad de servicios al usuario,
- La segunda incluye los aspectos socioeconómicos de la población asentada en la llamada zona de amortiguamiento o marginal al área natural protegida.

Estas son vertientes que, dado las condiciones de las ANP del país, impiden que se planifique y manejen con apego a ellas, habiendo necesidad de crear estrategias propias que consideren a sus habitantes y actividades económicas. Debido a ello, a partir de los años ochenta comenzaron a adoptarse en México otras formas de administración y manejo de las ANP; asimismo autores mexicanos generaron propuestas en ese mismo tenor, adicionando la participación comunitaria. Así, Morales R., *et al.* (1984) proponen como objetivo primario *“promover una utilización integral de los recursos naturales, a través del fomento de prácticas de conservación de suelos en combinación con diversos tipos de usos, y un aprovechamiento conjunto entre diferentes propietarios”*. Chávez, *et al.* (1990) opinan que *“en todo proceso de planificación de los recursos naturales de las áreas protegidas se debe considerar la existencia de un sistema natural y un sistema socioeconómico que interactúan entre sí; el conciliar ambos es un problema complejo, por tanto, el planificador o equipo planificador tiene que tomar sus decisiones sobre el manejo de los recursos de las áreas naturales protegidas, considerando información de dos tipos: las demandas sociales de bienes y servicios (muchos de ellos están fuera de la economía de mercado), y el conocimiento técnico de los subsistemas ambientales”*. Así, podemos decir que bajo estas ideas, en su elaboración los planes de manejo estarán más acordes con nuestra realidad y la posibilidad de que se ejecuten con mayor éxito.

Respecto a los planes de manejo, autores como Linn (*op. cit.*), Eudsvik (1977), Harold (1977), Thelen y Dalfelt (*op. cit.*), Des Meules (*op. cit.*), Miller (*op. cit.*), Morales, *et al.* (1984), Melo (1987) y Chávez, *et al.* (1990) abordan la importancia de la planificación y sus diferentes etapas para el manejo de las ANP, destacando como etapas al diagnóstico, zonificación y programas de manejo, elementos que constituyen la esencia del presente estudio.

Con respecto a la importancia de la planificación, Mackinnon *et al.* (*op. cit.*) mencionan que *“una buena planificación es fundamental para un buen manejo de áreas protegidas, pero es sólo una herramienta de manejo y no un fin en sí misma. La planificación es un proceso continuo que implica la formulación, revisión y aprobación de objetivos de manejo, el modo en que se pretende lograr éstos y los patrones con los que se mide su cumplimiento. Una buena planificación conducirá a un buen manejo, mientras que una planeación pobre o la falta de ésta, evitará un manejo exitoso. Sin embargo, no importa que tan bien sean presentados, los planes no tienen valor si resultan imprácticos o no se traducen en acción efectiva”*

Entre los trabajos que aportan puntos de vista y recomendaciones de cómo llevar a cabo el diagnóstico, además de marcar su importancia dentro del proceso de planificación en general, Cervantes (1993) opina que *"desgraciadamente este primer paso básico se ha soslayado y, así, es común que se use y maneje un sistema del que se desconoce su operación, siendo este uso a ciegas el que provoca la pérdida de recursos reales y potenciales, además de los riegos y desastres que ocasiona a la biota y al mismo género humano"*

Según Linn (*op. cit.*), debido a las diferencias de cultura, clima, economía, desarrollo tecnológico, turismo y otros factores, cada pueblo o nación que desee un plan de manejo deberá idear el propio. Sin embargo, existen similitudes conceptuales en ciertos aspectos que parecen ser básicos y necesarios en todos los planes, siendo la siguiente: La información acerca de los recursos y valores de un área es un primer paso esencial como base de los planes, se puede llegar a pensar que la recopilación de información puede parecer tardada y hasta costosa; sin embargo a largo plazo los beneficios que aporta lo compensa, sobre todo en el momento de administrar e interpretar los recursos del parque para la toma de decisiones. Esta información deberá plasmarse en mapas acompañados de leyendas que faciliten la interpretación.

Según Des Meules (*op. cit.*) el inventario de los recursos de un parque comprende tres distintas etapas: labor preparatoria, recopilación de datos sobre el parque, síntesis e integración de datos.

Miller (*op. cit.*), en su libro "planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica", sugiere un método de planificación explicando a detalle cada paso a seguir para elaborar los programas de manejo y desarrollo en un área silvestre, y explica que *"es claro que la planificación de las áreas silvestres depende en gran parte del conocimiento de los recursos naturales y culturales, y el contexto regional del cual el parque forma parte"*.

Morales, *et al.*(*op. cit.*), en su documento "Modelo metodológico para elaborar planes operativos de unidades de manejo, plan operativo zona protectora La Carpintería, Costa Rica", después de formular los objetivos del plan, refiere como paso metodológico No. 1, a la información básica sobre la región de la zona protectora, resumiendo los aspectos sobresalientes en un mapa base.

Chávez, *et al.* (*op. cit.*) introducen en su método la fase de procesos de análisis y síntesis como primera etapa del diagnóstico.

En los procesos de planificación, aun en diferentes niveles, siempre debe de utilizarse la información más detallada y actualizada, a fin de obtener como resultado del diagnóstico las zonas del parque que deberán responder a los objetivos del mismo, mediante asignaciones de uso y reglamentaciones adaptadas a las condiciones imperantes en el área protegida; sin embargo, esto no siempre es sencillo, en virtud de la complejidad de ambientes e interacciones que caracterizan a los ecosistemas que las componen. En éste sentido, los autores consultados proponen diferentes formas de realizar el diagnóstico, la zonificación y programas de manejo. Para el caso del presente estudio se toman como base los trabajos de Miller (*op. cit.*) y de Bolós, *et al.* (*op. cit.*).

2.1 MÉTODO DE MILLER (*op.cit.*) PARA LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Se eligió el método propuesto por Miller (*op. cit.*), por ser el primero en dar los fundamentos para ayudar al dirigente y planificador de parques de forma detallada y clara, dirigiendo el proceso de planificación hacia las áreas naturales protegidas. Ha sido tan relevante su propuesta, que aún en la actualidad sigue siendo la base para nuevas propuestas metodológicas como las siguientes: Morales R., *et al.* (1984), Melo (1987), Chávez, *et al.* (1990), De La Maza (1994), SEMARNAP, Instituto de Ecología (1997), entre otros.

Esta propuesta de planificación de ANP tiene dos objetivos: a) aportar una directriz básica para planificar el manejo y desarrollo de los recursos específicos en ubicaciones geográficas particulares y, b) aportar una norma fundamental por la que el proceso de planificación pueda convertirse en una función normal de la organización encargada de las ANP.

Y antes de describir los pasos que comprende el método se debe cuestionar lo siguiente: ¿por qué planificar?, ¿quién hará los planes?, ¿para quién son?, ¿qué es lo que se planifica? y ¿cuándo hay que hacer los planes?.

El método abarca tres fases, a su vez subdivididas en 14 pasos (ver fig. 1).

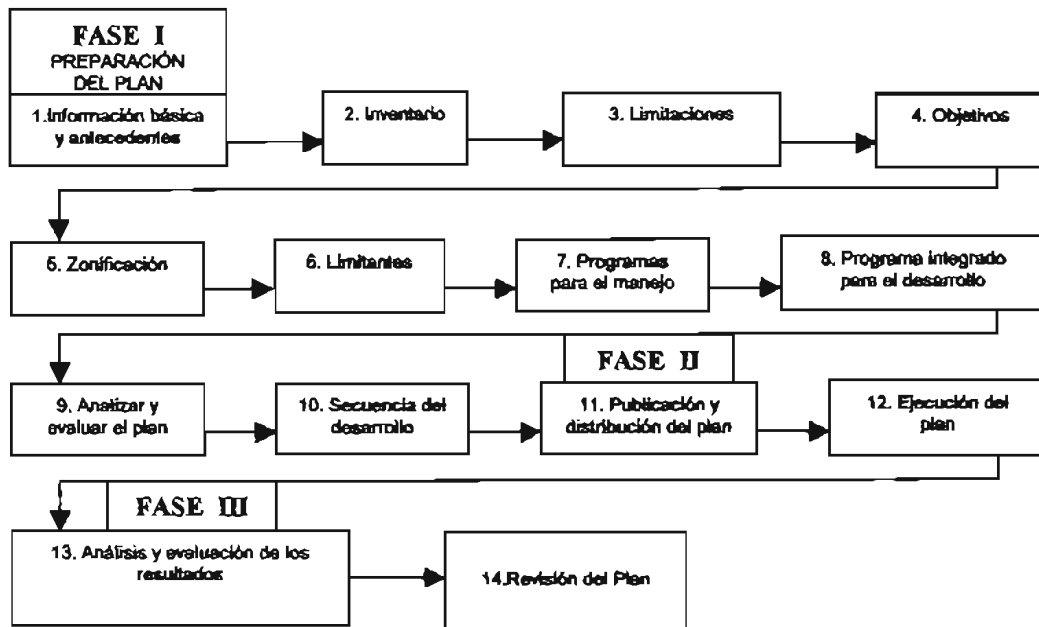


Fig. 1 : Muestra los pasos propuestos por el autor para el proceso de planificación de ANP.
Fuente: Miller (1980)

Para los fines que persigue el presente estudio, solo se aborda la fase I, de la cual se tratan y desarrollan específicamente los pasos 1 al 7.

Paso 1.- Recopilar la información básica y los antecedentes: Ésta sólo debe concretarse a lo que requiere la planificación, debiendo cubrir el ámbito nacional, regional (aspectos relevantes que pueden influir directa o indirectamente el manejo del área), y local (área de estudio y adyacente) a mayor detalle. El área adyacente será determinada por el equipo planificador. Este paso comprende: a) Analizar los decretos y sus objetivos, b) Recopilar información descriptiva sobre el área (características geográficas, biológicas, culturales, poblacionales, tenencia de la tierra, económicas), c) Recopilar información topográfica y cartográfica temática, digital o en papel, y elaborar el mapa base. d) Analizar el uso del suelo y sus recursos, uso pasado y presente, identificando potencialidades y problemas, e) Analizar gastos de construcción (si es que existen ciertos servicios), f) Revisar el estado administrativo (presupuestal y de personal) y, g) Analizar su situación política (programas nacionales, estatales u otros).

Paso 2.- Hacer el inventario del área sobre el terreno de acuerdo a los puntos: h) Familiarizarse con el área estudiando la información ya existente y establecer comunicación con las personas conocedoras del área, i) Obtener una visión de conjunto,

y trazar rutas y transectos para los recorridos, j) Recorrer los transectos recopilando la información necesaria y, k) Elaborar mapas temáticos.

Paso 3.- Analizar las limitaciones o apremios: Para ello se hace un listado de hechos y suposiciones que pueden actuar como obstáculos o potencialidades para la planificación del área, ya sea por razones físicas, ambientales, institucionales, políticas, económicas o legales. En los resultados, este paso se manejó como potencialidades y problemas.

Paso 4.- Definir los objetivos generales del parque; se eligen bajo un contexto conservacionista aquellos que puedan guiar las decisiones de manejo y administración. En este trabajo se consideran los estipulados por los decretos del parque, además de los que cumplen como área verde urbana (Gobierno del Estado de México, 1976 y 1981; García 1989).

Paso 5.- Dividir el área en zonas de manejo: Dicha subdivisión debe tener capacidad de manejo apegado a los objetivos generales del área. Las unidades sugeridas son: zonas, áreas de desarrollo y sitios; en donde la zona debe cumplir uno o varios objetivos del parque y acorde a los propios puede requerir alguna acción física, asimismo, dentro de cada zona se establecerán áreas de desarrollo, las que a su vez contendrán sitios destinados a cumplir funciones específicas (ver figura 2).

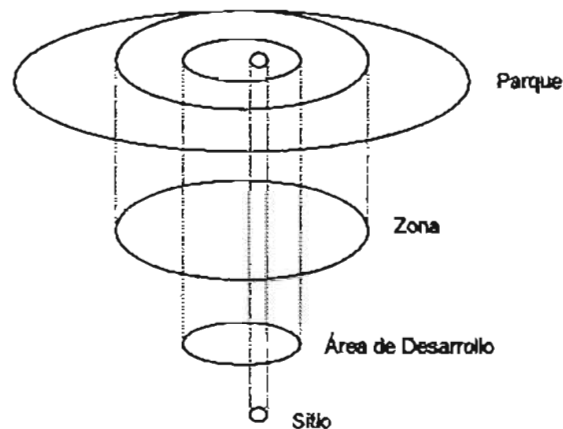


Fig. 2. Esquema de zonificación del ANP en el que se ilustran los diferentes niveles de planeación.
Fuente: Miller (1980).

A fin de esclarecer para qué son las zonas, áreas de desarrollo y sitios, se deben especificar sus características, nombre y definición, objetivo general y particulares, descripción y normas de manejo.

En conclusión, el uso de divisiones y subdivisiones en la planificación y manejo de las ANP hace que su análisis no sea abstracto, pues al representar cartográficamente la información, permite apreciar donde existen conflictos de espacio y su posible solución.

El autor propone los siguientes puntos como procedimiento para la zonificación:

- a) Con ayuda cartográfica y notas de trabajo de campo, identificar las áreas donde los recursos naturales y/o culturales se relacionan con los objetivos individuales del parque, por ejemplo: provincias biológicas y su vínculo con la diversidad ecológica, especies endémicas y sus hábitat, bellezas escénicas, sitios productores de agua, patrimonio cultural, educación ambiental, interpretación e investigación, recreación y turismo, y actividades para el desarrollo rural.
- b) Ubicar y bosquejar estas áreas, lugares o puntos específicos en el mapa base, al que se denominará "mapa de zonificación preliminar".
- c) De las áreas del mapa anterior, identificar aquellas potencialmente capaces de enfrentar a los siguientes objetivos: conservación de los recursos naturales, conservación del patrimonio cultural, actividades y servicios para la recreación, educación, interpretación, investigación y monitoreo, los capaces de enfrentar a objetivos relacionados con el desarrollo productivo (agua, suelo, agricultura, recolección, entre otros). Otras zonas a considerar serán de carácter administrativo (oficinas, casetas de acceso, vigilancia, viveros, almacenes, etc.). Miller también sugiere contemplar como zonas básicas las que se describen en el cuadro siguiente.

ZONAS DE MANEJO Y SUS CARACTERÍSTICAS

ZONAS	OBJETIVO GENERAL DE MANEJO
Intangible	Preservar el medio ambiente natural utilizándolo únicamente para usos científicos y funciones administrativas y protectoras que no sean destructivas.
Primitiva	Consiste en preservar el medio ambiente natural y, al mismo tiempo, facilitar la investigación científica, la educación ambiental y las formas primitivas de esparcimiento.
Extensivo	Conservar un medio ambiente natural con un mínimo impacto humano, aunque se proporcionan servicios públicos y de acceso con propósitos educativos y recreativos.
Intensivo	Facilitar la educación ambiental y esparcimiento intensivo, de tal manera que se armonice con el medio ambiente natural y que cause el menor impacto negativo posible al medio ambiente y al paisaje natural.
Histórico – cultural	Proteger los sitios con elementos integrales del medio ambiente natural para la conservación del patrimonio cultural.
Recuperación natural	Detener la degradación de los recursos naturales o llevar la restauración del área a un estado lo más natural posible.
Uso especial	Minimizar o absorber el impacto de elementos no concordantes con los objetivos generales de la categoría de manejo bajo la cual se rige un área silvestre particular.
Amortiguamiento	Área de transición entre zonas dentro del área silvestre, puede ser suave y armoniosa entre las zonas que se hayan integrado adecuadamente. Así mismo se puede establecer una zona de transición entre las zonas exteriores del área silvestre y los usos externos de los terrenos colindantes.

CUADRO 3. Propuesta ideal de zonas de manejo que pueden existir en un ANP, con sus características.

Fuente: Miller (1980)

Elaboró: Sierra Domínguez G.

Paso 6.- Trazar los límites del parque, cuando se trate de áreas nuevas, o bien, que vayan a sufrir modificaciones de la poligonal planteada en su decreto.

Paso 7.- Preparar los programas para el manejo del parque; consiste en proyectar los elementos de acción a través de programas y subprogramas.

Como se señaló con anterioridad, los pasos subsecuentes del método no se abordarán en virtud de que sus contenidos quedan al margen de la temática estrictamente geográfica. Por tal razón, únicamente se enunciarán para completar la secuencia del método original.

Paso 8.- Preparar el programa integrado para el desarrollo (programa ejecutivo), el cual debe contener por zona las propuestas básicas para cada área de desarrollo por zona, del personal, aspectos institucionales, sociedad civil, etc.; en complemento se elabora un mapa general de desarrollo.

Paso 9.- Analizar y evaluar el plan, los programas de dirección y manejo y el programa integrado para el desarrollo, conjuntamente presentan un enunciado práctico de la acción

necesaria para hacer frente a los objetivos del área planificada. Sin embargo, antes de que los programas se acepten, debe comprobarse su consistencia por medio de un análisis y evaluación.

Paso 10.- Diseñar la secuencia para el desarrollo o cronograma de actividades.

Fase dos: Publicación y distribución del plan.

Paso 11.- Publicar y distribuir el plan de manejo (se realiza de manera resumida).

Fase tres: Ejecución del plan.

Paso 12.- Poner el marcha el plan, que deberá estar firmado y aprobado por las autoridades competentes.

Paso 13.- Analizar y evaluar los resultados.

Paso 14.- Recopilar los resultados y revisar el plan.

2.2 LA GEOGRAFÍA DEL PAISAJE, BASE PARA EL DIAGNÓSTICO EN LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En relación a la geografía del paisaje, Cervantes y Meza (1993) opinan que el paisaje geográfico y su expresión morfológica resultan de la interacción hombre – naturaleza, conformando unidades dinámicas en espacio y tiempo, que operan con mecanismos particulares y cumplen funciones propias de acuerdo con la mayor o menor dominancia de sus componentes, pueden considerarse como paisajes naturales, culturales (humanizados) o mixtos. Así, cada paisaje incluye un estado evolutivo con diferentes fases de desarrollo.

Los estudios del paisaje sirven como base para planificar un territorio y sus antecedentes son abordados por Bolós *et al. (op. cit.)* quienes mencionan a Alexander Von Humbolt, como autor que sentó las bases.

La geografía del paisaje ha sido utilizada por múltiples investigadores. Es una rama de las ciencias geográficas que facilita el análisis de las relaciones entre los elementos del medio natural, el hombre y su expresión espacial. Autores como: Mateo (1984, 1991), Bolós, *et al. (op. cit.)*, D' Luna (1995), Vester y Hesler (1987), Messerli (2000), Messerli, et al. (1999) aplican modelos como instrumentos para realizar diagnósticos de estos sistemas, lo que ha provocado que se le dé diferentes enfoques, planteando nuevos problemas y creado diversos métodos para formar lo que se denomina "escuelas". A

través del tiempo cada escuela ha hecho diferentes aportaciones enriqueciendo así la forma de abordar los estudios del paisaje geográfico. Y si bien el concepto tuvo origen en los países germánicos, en los últimos años se ha extendido por muchos más. Algunos de los antecedentes se muestran en el siguiente cuadro.

ESCUELA DE LA GEOGRAFÍA DEL PAISAJE	AUTORES
Germánica	Richtshofen F., Passarge S., Hettner A., Troll C., Schmithüsen J., Schluter O.
Soviética	Berg L., Armand D., Grigoriev A., Isachenko A., Kalesnik S., Preobrazhenskii V., Rlabchikov A., Sochava V., Solntsev N. y Gerasinov I.
Anglosajona	Smuts Ch., Tansley A., Bertalanfy L., Strahler, Power y otros, Método del C.S.I.R.O. (varios autores australianos), Tricart J.
Francesa	Universidad de Toulouse – La Mirall (Bertrand G.).
Ibérica	Martínez de P., Universidad de Granada, (Rodríguez M. y Ortega A.), Núcleo de Madrid, (Ramos A. Gómez O., Bernádez F.), Universidad de Barcelona (De Bolós M.).

CUADRO 4. Muestra las escuelas más relevantes de la Geografía del paisaje.
FUENTE: Bolós *et al.* (1992)
ELABORÓ: Sierra Domínguez G.

De estas escuelas se consideran los siguientes conceptos (en particular la Ibérica representada por Bolós, *et al.*, 1992) que ayudaron a fundamentar el desarrollo del presente trabajo (ver siguiente cuadro).

ESCUELAS	AUTORES	CONCEPTOS
Germánica	Hettner A.	La idea de globalidad con la inclusión del hombre (elementos socioeconómicos, ideológicos y los constituidos por la técnica).
	Troll C. y Schmithüsen J.	El geosistema y sus relaciones funcionales.
Soviética	Sochava V.	Concepto de que el geosistema es un modelo aplicable a cualquier paisaje y de cualquier tamaño.
Anglosajona	Strahler, Power y Tricart J.	Conceptualizan el paisaje a partir de la geomorfología.
Ibérica	Martínez de P.	La necesidad de elaborar el estudio de las interrelaciones paisajísticas y de las acciones humanas perturbadoras para llegar a un diagrama complejo que refleje el sistema de la realidad.
	Bolós M.	Método que permite comprender el funcionamiento y la estructura de la superficie terrestre.

CUADRO 5. Información básica para la elaboración del presente trabajo
FUENTE: Bolós *et al.* (1992)
ELABORÓ: Sierra Domínguez G.

El método general de Bolós *et al.*(*op. cit.*), para los estudios del paisaje, tiene como modelo teórico al geosistema. En él se encuentran todas y cada una de las características que definen a todo sistema. Para el caso de las ANP que están antropizadas, como ya se mencionó, se les considera como sistemas complejos por cumplir funciones sistémicas no sólo de orden natural, sino humana, además de que cumplen los principios fundamentales de la Teoría General de Sistemas, los cuales son los siguientes:

- *Carácter multivariable.*- El número de variables de un sistema es normalmente elevado y aumenta en relación con el nivel de integración.
- *Carácter global o de totalidad.*- Un sistema no es la suma de sus elementos, la globalidad o unidad se mantiene gracias a la acción recíproca de sus elementos (interacciones e interrelaciones).
- *El sistema aparece estructurado por niveles.*- Cada nivel de organización conduce a sistemas de orden diferente más o menos complejo, del tal forma que aparecen dentro del sistema de forma jerarquizada respecto al grado de complejidad de los elementos constituyentes y sus interacciones e interrelaciones.
- *Los sistemas son dinámicos.*- Mantienen diferentes formas de entradas y salidas de materia y energía que afectan directamente a ciertos elementos y sus relaciones, por ende, a todo el sistema desencadenando cambios y modificaciones.
- *Las principales relaciones dentro de un sistema son:* Directas e indirectas tanto positivas como negativas.
 - Directas positivas.- Son la influencia unilateral de un elemento sobre otro, en donde el aumento o disminución de uno de ellos produce un aumento o disminución en el otro.
 - Directas negativas.- Son influencia unilateral de un elemento sobre otro, en donde el incremento o disminución de uno provoca efecto contrario en el otro.
 - Indirectas negativas.- Implica la actuación de un elemento sobre otro, mismo que a su vez actuará en respuesta sobre el primero y ambos conducen al aumento del proceso inicial, con lo que éste se aleja de su estado primitivo.

- Indirectas positivas.- Implica la actuación de un elemento sobre otro, mismo que a su vez actuará en respuesta sobre el primero; reducen los efectos del proceso inicial contribuyendo a la estabilidad del sistema.

Son muy numerosas las variables que se pueden considerar en el geosistema, pero se les puede agrupar en subsistemas:

1. Subsistema abiótico.- Comprende elementos físicos como: litología, aire y agua. Contribuye a definir y estructurar el sistema por ser los elementos más estables.
2. Subsistema biótico.- Engloba a los elementos biológicos: flora, fauna, y al hombre. Estos elementos son en gran medida colectores de información y, por consiguiente, ofrecen una visión muy concreta del funcionamiento del geosistema.
3. Subsistema antrópico.- Lo organiza el hombre e involucra los artefactos necesarios para la vida económica y social.

En los geosistemas donde predomina más lo natural que lo antrópico existen zonas de transición o de interfase, caso no aplicable al parque Sierra Morelos.

El método de Bolós *et al.*(*op. cit.*) para los estudios del paisaje consiste en cinco fases, mismas que se muestran esquemáticamente en la figura 3.

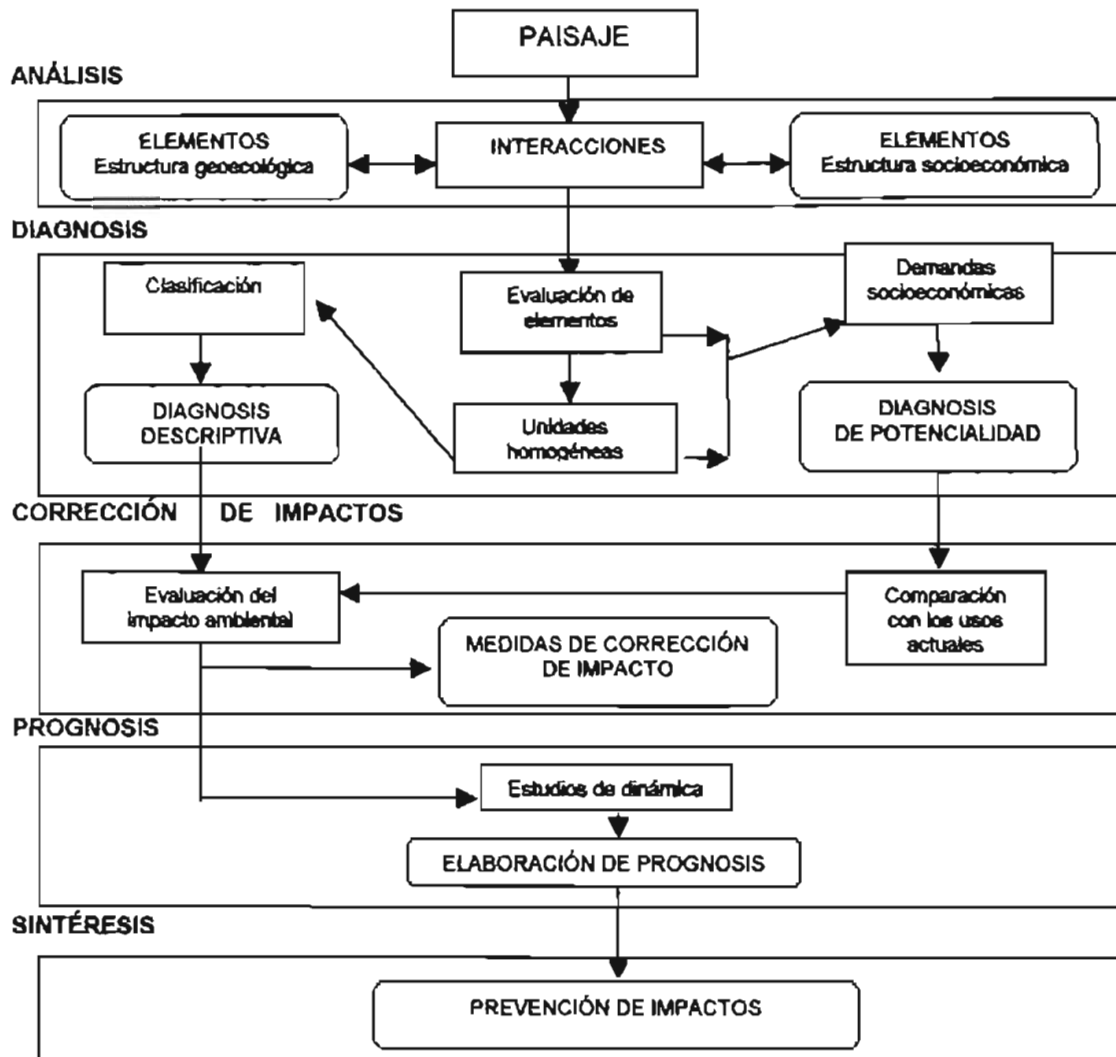


Fig. 3: Se muestra esquemáticamente los pasos a seguir en la identificación de unidades de paisaje, como apoyo al ordenamiento Territorial.
Fuente : Bolós et al. (op. cit.)

De estas fases, la única que se aplica para el estudio del Sierra Morelos es el que corresponde a la llamada "diagnosís"; ya que en ella se determinan las unidades de paisaje que servirán de base para la zonificación; aún así, por completar la secuencia del método, el resto de las fases también se enuncian.

Análisis

La fase analítica constituye el paso básico de los estudios del paisaje. Para llegar a comprender un paisaje debe partirse de sus características, las que a su vez resultan de las interacciones de sus elementos. Su nivel de análisis depende del tipo de investigación.

Diagnos

Se constituye con los resultados del análisis y requiere la confección y categorización de datos que relacionan la estructura natural y antrópica.

En la práctica se dan varias formas de diagnóstico y se les puede agrupar en: a) diagnóstico descriptiva, donde se detallan las características del paisaje y b) de potencialidad donde se definen las capacidades naturales del paisaje para acoger las actividades humanas, así como evaluar sus impactos.

Corrección de impactos ambientales

Esta fase se considera parte complementaria de la diagnóstico. Las técnicas y métodos son muy diversos y se eligen de acuerdo al impacto a tratar y sus condiciones del entorno. Cuando se trata de áreas que apenas se van a instituir, esta corrección tiene como base los estudios de impacto ambiental.

Prognosis

Consiste en un pronóstico de los futuros estados del geosistema, considerando la evolución natural del paisaje, como son las modificaciones que puede causar el hombre.

La prognosis está firmemente conectada con la diagnóstico, ya que los resultados de ésta, confiere las bases para la evolución del paisaje.

Sintéresis

Surge debido a que los estudios de prognosis llevan implícito los cambios sufridos en el paisaje por la acción humana, que suponen alteraciones y cambios en el paisaje con serios cambios ambientales, cuya prevención es el objeto de estudio de esta fase.

PARTE II

MÉTODO APLICADO AL DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PROGRAMAS DE MANEJO DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

El trabajo se inició con la consulta y recopilación de la información bibliográfica y cartográfica existente, seleccionando los aspectos relativos a la planificación y, dentro de ella, lo relativo al diagnóstico, zonificación y programas de manejo de las ANP; así como los diferentes métodos para abordarlos. De igual forma se determinó la escala de trabajo en base a la cartografía existente, fotografías aéreas y fotomapas.

En relación al método a seguir, después de analizar los ya expuestos en la parte I (de teoría y metodología), se concluye que existen tantos como autores. Así lo confirma Harol (1977) al mencionar que *"...un parque puede ser grande chico, pero su planificación no difiere mucho y hay tantas maneras de abordar la planificación de un parque como planificadores, cada parque presenta una situación única"*.

Por tal razón, en estas líneas se plantea el método propio para trabajar en el Parque Estatal Sierra Morelos; para lo cual se tomaron como base los propuestos por Miller (op. cit.) y de Bolos *et. al.* (op. cit.). El primero fue elegido por estar dirigido en especial a las ANP, cubriendo en el diagnóstico sus componentes físicos, biológicos y humanos. En los aspectos físicos y biológicos sugiere se use la información existente, homogenizando la profundidad de cada componente del espacio geográfico y, si no existe, se investigue sin profundizar a gran detalle. En el aspecto humano sugiere tomar en cuenta las mismas recomendaciones que para los aspectos físicos y biológicos y además considerar tanto a los visitantes como a los habitantes y sus actividades económicas, sólo que en su planteamiento los habitantes se localizan únicamente en la periferia del ANP. También incluye la zonificación y programas, subprogramas y proyectos de sitio para su manejo. Toda esta información se encuentra apoyada en la cartografía. De sus 3 fases y 14 pasos, para el caso que nos ocupa se utilizó la fase I, llamada Preparación del Plan, con sus pasos del 1 a 7 que corresponden a lo siguiente: información básica y antecedentes, inventario, limitaciones, objetivos, zonificación, límites y programas para el manejo. A pesar de las cualidades de este método, en el paso 5 de zonificación, se considera que es poco claro sobre los criterios geográficos para limitar las zonas (ver página 26 y 27 de la parte I de teoría y metodología); por lo que se decidió complementarlo con el método de Bolos *et. al.* (op. cit.), referente a la geografía del paisaje en virtud, que es más

sistemático y claro sobre qué criterios tomar de los componentes del espacio geográfico para identificar las unidades de paisaje.

La ventaja de identificar las unidades de paisaje es que permiten conocer las interrelaciones entre el paisaje natural y las acciones humanas perturbadoras, su estructura y dimensión espacial; así como la distribución de los paisajes existentes. Con esta información es posible establecer una clasificación de espacios, que, de acuerdo a sus características, se pueden cualificar con el uso de índices con la finalidad de determinar su capacidad de acoger las distintas actividades humanas, mismas que en el caso de las ANP son muy específicas; pues brindan diferentes servicios como la recreación y esparcimiento de las personas visitantes, algunas actividades económicas de otras (caso específico de nuestro país, donde las ANP albergan a las personas y sus actividades), conservación, recuperación y manejo de recursos naturales o de otra índole.

Una vez cualificadas las unidades de paisaje se les asigna los usos pertinentes y se van formando las diferentes zonas de manejo que serán la base para proponer acciones específicas a través de programas de manejo.

Después de estos comentarios generales se explicará cada paso del método propio:

3. PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Consistió en la recopilación de la información básica, los antecedentes, el inventario de recursos y las limitaciones.

3.1. INFORMACIÓN BÁSICA.

En lo que respecta a la información básica, se analizaron los decretos y la base legal.

3.2. ANTECEDENTES.

Para este punto se recopiló la información sobre los componentes geográficos físicos, biológicos y humanos, encontrándose que la información era muy general y manejada a niveles de escala regional o estatal, que para el tamaño del parque no permite la identificación más a detalle de los componentes de paisaje; por tal motivo se procedió a crear la información a escala 1:20,000.

3.3. INVENTARIO DE RECURSOS.

Actividad que corresponde al inventario de recursos y las limitaciones. Se inició con la carta base y se continuó con los componentes físicos, biológicos y humanos.

3.3.1. Topografía.- Se presentó en un mapa base que se elaboró utilizando la carta urbana de Toluca, escala 1:20,000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI,1998); digitizando las curvas de nivel equidistantes cada 20 metros, las vías principales de acceso, hidrología y localidades. Para anexar los límites se consultaron los decretos de 1976 y 1981 (Gacetas de Gobierno Estatal).

3.3.2. Geomorfología.- Se elaboró el mapa geomorfológico para identificar el resultado de los movimientos modeladores del relieve, tanto endógenos como exógenos, la base se tomó de Lugo (1986 y 1991).

Los endógenos se identificaron con el uso del mapa base y trabajo de campo. Se reconocieron dos grandes formas de relieve, llanuras y montañas, cuya antigüedad se obtuvo del Nuevo Mapa Geológico de las cuencas de México, Toluca y Puebla de Mooser et al. (1996).

Los exógenos que modifican el relieve original se identificaron a través de la elaboración de los mapas de pendientes, energía del relieve y densidad de disección. También se reconocieron algunos movimientos de ladera, entre ellos desprendimiento de rocas. Como apoyo se utilizó la información obtenida en el análisis de procesos endógenos y trabajo de campo.

3.3.3. Clima.- De este componente sólo se identificó el tipo de clima predominante y los periodos de mayor precipitación durante el año en base al método de García (1988) y con información registrada en los observatorios meteorológicos de la Universidad Autónoma del Estado de México y de Toluca – Zinacantepec, y la estación climática de Ixtlahuaca, de la Comisión Nacional del Agua.

Otra información importante a considerar fue identificar la distribución solar de acuerdo a la exposición de las laderas de la montañas (solana y umbría).

3.3.4. Red fluvial.- Con apoyo de la carta urbana de Toluca, escala 1:20,000 de INEGI (1998) y fotomapas escala 1:10,000 del Instituto de Investigación Geográfica y Catastral del Estado de México (IGECEM, 2000) y trabajo de

campo, se identificaron los tipos de cuencas endorreicas y exorreicas, los ríos perennes e intermitentes y sus órdenes, y manejos del agua. Esta información se cartografió.

- 3.3.5. Suelos.- Los análisis elaborados para este elemento fueron físicos. Tomando en consideración las estructuras del relieve resultante de los procesos endógenos se eligieron los sitios para la toma de muestras de los suelos. El método fue de campo utilizando un nucleador de 5 cm de diámetro y que profundiza hasta 1.50 m. Las características consideradas en las muestras fueron la textura y profundidad. Con el fin de obtener la textura, cada muestra se analizó al tacto, apreciando la aspereza y dureza en seco, el grado de consistencia, plasticidad y adherencia en húmedo (textura arenosa, migajón arenoso, franco, migajón limoso, migajón arcilloso, arcilla).

La profundidad se obtuvo midiendo la muestra obtenida con el nucleador. Para clasificar los suelos se utilizó el sistema de clasificación de suelos de la 7ª aproximación (León, 1991), la razón de usar este sistema fue por obtener más información en el análisis, pero para el caso del presente trabajo se buscó su correspondiente con el sistema FAO – UNESCO, por lo que se utilizó el manual para la aplicación de las cartas edafológicas de CETENAL para fines de ingeniería civil (1977). La información se plasmó en el mapa de suelos.

Otro trabajo realizado fue identificar el manejo del suelo en pro de su recuperación, mismo que se hizo directamente en campo y ubicándolo espacialmente en el mapa de uso del suelo.

- 3.3.6. Cubierta vegetal.- Para el presente trabajo se requirió conocer su composición; su estructura vertical, abundancia, uso, manejo y problemas (incendios y plagas).

Para la información de la composición de la vegetación, primero se elaboró el mapa temático en base a la interpretación de los fotomapas escala 1:10,000 de IGCEM (2000) y al trabajo de campo. Una vez que se obtuvo el mapa de vegetación se identificó la estructura vertical (estrato arbóreo, arbustos y herbáceo), posteriormente, por rodal, se muestrearon sus especies representativas y se identificaron por biólogos de la Facultad de Ciencias de la UAEM. Otro apoyo fueron los listados florísticos de la Comisión Estatal de

Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, 1998), de Miranda et. al. (1963), Rzedowski (1978), Matuda (1959) y Sánchez (1980).

Dado que en el parque la vegetación predominante es reforestada, fue imposible aplicar métodos tradicionales que miden la densidad o la cobertura de los rodales; por lo que fue necesario aplicar otros criterios, como el de la abundancia propuesto por Braun (1979), quien menciona que el grado de abundancia relativa se demuestra en cifras: 1= muy escaso, 2= escaso, 3= poco abundante, 4= abundante y 5= muy abundante. Considera que es aplicable a rodales de una misma especie distribuidos regularmente a los que se mide la distancia entre ellos y calcular su abundancia; en el caso que nos ocupa se calcularon los siguientes rangos: Alto para rodales en que los árboles se encuentran separados cada tres metros o menos. Media cuando la separación entre individuos es de cuatro a nueve metros, y Baja si los árboles se separan a mas de 10 metros uno de otro.

- 3.3.7. Fauna.- La información requerida de este componente consistió en identificar las especies significativas, endemismos, usos y manejos. Para la identificación de especies se recurrió a la información archivada por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, 1998) y registros que han realizado Arellano et. al. (1956), Álvarez y González (1987), Albores (1995), y Ramírez-Pulido et al. (1997). Durante los recorridos de campo se observaron diferentes especies, ubicándolas puntualmente en un mapa con coordenadas UTM y para identificarlas se recurrió a guías como la de aves acuáticas cinegéticas de México y aves canoras y de ornato (SEDUE, 1989).
- 3.3.8. Población.- De este componente se consideró la información referente al crecimiento poblacional, aumento de la densidad de la población, servicios e infraestructura dentro del parque. Dicha información se obtuvo de dos formas: consultando los datos censales a nivel localidad de 1990 y 2000 del INEGI con fotomapas de la zona 1983 y 2000 del IGECM. Se identificó primero la población asentada en el parque con material lo más cercano al momento de su creación (1983) y se contó el número de casas dado que la población se encontraba dispersa, posteriormente se hizo lo mismo con fotomapas del año 2000. Comparando ambas informaciones se calculó el aumento de la

ocupación urbana dentro de la poligonal, al final se cartografió el crecimiento poblacional dentro de la poligonal.

La identificación de servicios e infraestructura se hizo directamente con observaciones en campo.

3.3.9. Actividades económicas.- Primarias, secundarias y terciarias. Lo primero que se hizo fue elaborar el mapa de uso del suelo y posteriormente con trabajo de campo se identificaron las diferentes actividades.

- Actividades Primarias. Se consideró primero a la agricultura y, al igual que se hizo con la población, se elaboró la cartografía correspondiente a 1983 con el uso de fotomapas del IGCEM y año 2000, identificando las áreas agrícolas y sobreponiendo los mapas para identificar las terrazas agrícolas abandonadas, reforestadas, urbanizadas y en función.

En relación a la ganadería se le ubicó en el mapa de uso de suelo en las áreas de pastizales (excepto en la recreativa) principalmente y con entrevista no estructurada al supervisor del parque dependiente de la CEPANAF, quien proporcionó información sobre el tipo de razas y cabezas de ganado por ganadero y el número aproximado de personas que se dedican a esta actividad.

Durante los recorridos de campo se observaron otras dos actividades primarias: la cacería y recolección. En relación a la primera se observó a varias personas practicándola con trampas tradicionales para aves o cazando conejos, la recolección también se observó en varias personas; se hicieron entrevistas no estructuradas. (Sin obtener demasiada información). Estas actividades no fueron cartografiadas.

- Actividades secundarias.- Se identificaron dos: la minería y la alfarería; de las que sólo la minería fue posible cartografiar en el mapa de uso del suelo. Respecto a esta actividad se obtuvo información de la subdirección de Promoción Minera del Gobierno Estatal (1994 y 1996). Sus características se obtuvieron con trabajo de campo.

Para el caso de la alfarería se hizo una entrevista no estructurada para conocer la producción y los materiales que utilizaba y los lugares de extracción de los mismos. La ubicación en el mapa es puntual.

- Actividades terciarias.- Se consideró la recreación y el turismo, vías de acceso al parque, equipamiento y servicios al visitante. Toda esta información fue cartografiada en el mapa de uso de suelo y en el caso de las vías de acceso en el mapa base. Se identificaron dos sitios preferidos uno por los servicios recreativos y el segundo la zona arqueológica de Calixtlahuaca.

Para conocer las características de los visitantes se elaboró una encuesta no estructurada con 7 preguntas que se aplicó durante 2 fines de semana,

El tipo de muestreo utilizado fue el probabilístico y para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

Z = nivel de confianza para generalizar los resultados hacia la población. La confiabilidad recomendada fue de 95% (1.96 bajo la curva normal).

pq = variabilidad del fenómeno estudiado, (p) de que suceda y (q) de que no suceda.

E = precisión con la que se generalizan los resultados. Valor que permite calcular el intervalo en donde se encuentran los verdaderos valores de la población, con un error tolerado de 10%.

Así se tienen los siguientes datos:

N = ? p = 0.74

Z = 1.96 q = 0.25

E = 0.10 N = 5000

$$n = \frac{(1.96)^2 (.75) (.25)}{(.10)^2}$$

Sustituyendo

$$n = \frac{(.38) (.1775)}{(.01)^2} = \frac{72}{0.01} = 72$$

Con este dato se procedió a aplicar la siguiente fórmula para obtener la muestra corregida.

$$N = \frac{\text{no.}}{\text{no.} - 1} + \frac{1}{N}$$

Sustituyendo

$$N = \frac{72}{1 + 72.1} = \frac{72}{0.012} = 59.5 = 60$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

Cuestionario para Visitantes del Parque Sierra Morelos

Cuestionario No. _____

1. ¿Cuál es el grupo de edad a la que pertenece?

Niño Joven Adulto Anciano

2. ¿Cuál es su ocupación?

Estudiante Profesionista Empleado otro _____

3. ¿De dónde viene?

Toluca Otro municipio Entre semana Otro estado del
aledaño país

4. ¿Cada cuándo viene al parque?

Domingos Sábados Entre semana

5. ¿Motivos a que obedece la visita?

Para estar en Descanso Integración Los servicios que En busca de
contacto con la naturaleza ofrece el área tranquilidad

6. ¿Tiempo de estancia?

De 3 a 6 horas De 6 a 8 horas Menos de 2 horas

7. ¿Qué actividades realiza?

Práctica de juegos de pelota, Realiza caminata Práctica algún
volar papalotes, otros.

También la CEPANAF (1998) brindó información con respecto al equipamiento y servicios al visitante; y para conocer las condiciones en las que se encontraba se hizo directamente en campo.

Para el segundo sitio se brindó poca información por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y no se aplicaron encuestas; pero sí se hizo trabajo de campo recorriendo la zona y visitando el museo de sitio.

3.3.10. Tenencia de la tierra y derechos de paso.- Esta información fue proporcionada por la CEPANAF (1998); tanto la cartografía, como datos sobre los derechos de paso.

3.3.11. Datos históricos y culturales (zonas arqueológicas su uso y estado actual, vestigios y formas tradicionales del paisaje).-

Se efectuó mediante consulta bibliográfica de Velázquez (1973), Quezada (1996), Durán (1984), Enciclopedia Británica de México (1990) y González (1999); además fotomapas escala 1:10 000 del IGCEM (2000) y recorridos de campo. La información se cartografió en el mapa de uso del suelo.

3.3.12. Datos administrativos del parque.- Implica información referente a los programas que se han aplicado por parte de su administración central, a los empleados (número, preparación profesional, organización) y se obtuvieron a través de CEPANAF (2000).

3.4. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE.

La delimitación de unidades de paisaje se realizó considerando la clasificación taxonómica propuesta por D'Luna (1995), en la que las diferentes categorías han sido sustituidas por órdenes en cuyas identificación se emplean diferentes símbolos; números romanos, letras mayúsculas, minúsculas, números arábigos. Esta forma de clasificación tipo cascada (ver fig. 4) permite que unidades de menor orden se encuentren subordinadas a las de orden superior pudiendo repetirse si las condiciones ambientales son similares en diferentes sitios. En el caso del parque no siempre es posible que se dé una subordinación muy clara, en especial lo relativo a la vegetación. Esto se debe a que ha sido altamente modificado por intervención humana, en especial la vegetación arbórea,

que en su mayor parte es reforestada con especies diferentes no importando otros factores geográficos.

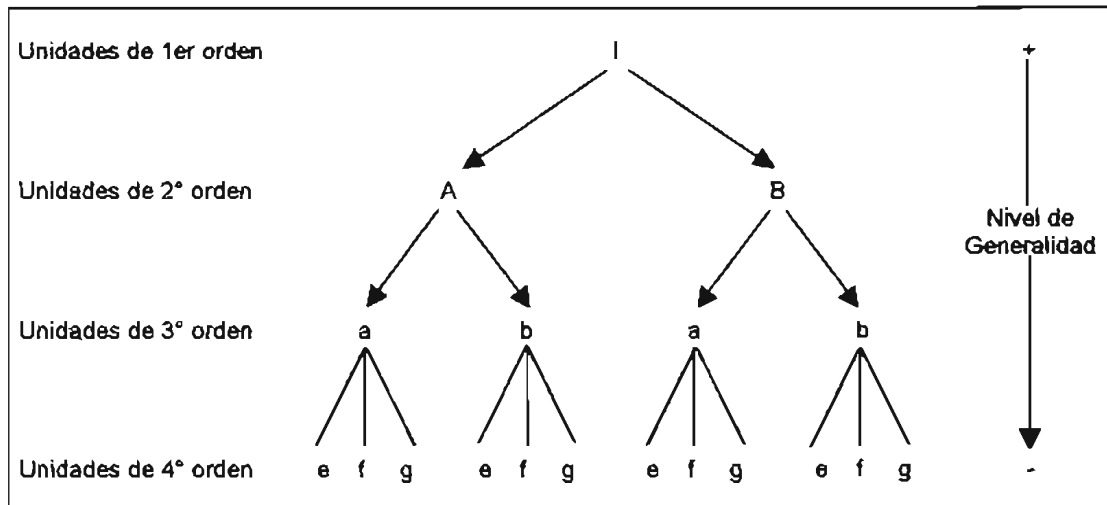


Fig. 4 Taxonomía de las unidades de paisaje.
Fuente. D'Luna (1995)

Como menciona el mismo autor, esta taxonomía permite integrar tantos órdenes como sea necesario en función de la complejidad con que se quiera abordar el estudio. El conocer más sobre las características de cada unidad facilita no sólo el diagnóstico cualitativo, sino que permite tomar mejores decisiones para la zonificación y propuestas de manejo.

4. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

4.1. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE APLICANDO ÍNDICES.

Como se obtuvieron muchas unidades de paisaje, se vio la necesidad de unificarlas de acuerdo a las funciones que van a cumplir dentro del paisaje a través de las zonas de manejo. En ese sentido y de acuerdo a sus características se les calificó a través de índices naturales y humanos.

Los índices se obtuvieron integrando diversos datos relativos a las características de los componentes elegidos y para cualificarlos se hizo de manera cualitativa y en algunos casos cuantitativa. Aún así, todos los valores se unificaron a varios criterios cualitativos, a los que respectivamente se les dio el valor 1, 2, 3 y 4 dependiendo de su importancia hacia el parque, lo que al colocarse en matrices de interacción de doble entrada derivó en

valores que marcan el grado de potencialidad o problemática de cada unidad de paisaje y permite la comparación entre ellas. La base bibliográfica que apoyó a tomar los diferentes criterios para cada índice fue el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEDUE, 1988), Bolos *et al.* (Op. cit.), D' Luna (1995) y Conesa (1997).

Índices de los componentes del medio natural.

4.1.1. Geomorfología.

- Pendiente.- Acelerar los procesos de caída y desplazamiento de materiales es un factor estimulante de la erosión y también condiciona la accesibilidad, el tránsito y el emplazamiento de actividades productivas. Para su medición se elaboró el mapa de pendientes que se sobrepone al de unidades de paisaje, calificándose con base en los siguientes rangos:

RANGOS DE PENDIENTE	CRITERO	VALOR
0 – 6 °	Suave	4
7 – 15 °	Moderada	3
16 -- 30 °	Fuerte	2
31 – o más	Abrupta	1

Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores O.

- Erosión.- Se dan los valores de pérdida de suelo generada por la erosión hídrica superficial.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Predominan las rocas o son suelos en superficies planas, barrancos controlados con obras de conservación, uso de terrazas para la agricultura.	Nula	4
Presenta erosión laminar, terrazas mal conservadas o abandonadas.	Ligera	3
Erosión laminar, con formación de cárcavas.	Moderada	2
Erosión fuerte con arrollada concentrada (barrancos activos)	Alta	1

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos (1980)
Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores O.

- Procesos morfodinámicos y peligro

PROCESOS	CRITERIO	VALOR
Sin procesos aparentes, acumulación de materiales.	Nulo	4
Fallas, erosión fuerte con arrollada concentrada (barrancos poco profundos de 10 a 25 m), formación de escorrentías.	Bajo	3
Escarpes con posibles desprendimientos de rocas, fallas, erosión fuerte con arrollada concentrada (barrancos profundos de 30 a 75 m).	Medio	2
Deslizamiento de suelos, desprendimiento de rocas y fallas.	Alto	1

Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores O.

4.1.2. Suelos.

- Profundidad del suelo.

RANGOS DE PROFUNDIDAD	CRITERIO	VALOR
91 – o más	Profundo	4
46 cm – 90 cm	Poco profundo	3
10 cm – 45 cm	Somero	2
Menos de 10 cm	Predominio de roca	1

Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Mirales L.

- Trabajos para recuperación de suelos y otros recursos naturales.- El área antaño muy degradada, a partir de decretarse como parque, constantemente se ha ido reforestado, aplicándose también trabajos para su recuperación, cualificándose por ello a las unidades de paisaje.

CARACTERÍSTICAS	CRITERIO	VALOR
Trabajos de recuperación de suelo y agua, reforestaciones, control de plagas.	Alto	4
Reforestaciones sin trabajos de recuperación de suelo y agua.	Medio	3
Reforestaciones en suelos no aptos.	Bajo	2
Sin acciones.	Nulo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.3. Cubierta vegetal.

- Abundancia de vegetación arbórea.- Se obtuvo mediante fotoidentificación y trabajo de campo, datos representados cartográficamente, y de cada unidad se midieron los siguientes valores en función de la distancia existente entre un árbol y otro.

RANGOS DE DISTANCIA ENTRE LOS ÁRBOLES	CRITERO	VALOR
3 metros o menos.	Alta	4
A 8 metros.	Media	3
A 15 metros.	Baja	2
Sin árboles o muy aislados.	Sin vegetación arbórea	1

Elaboró: Sierra Domínguez G. y Victoria Manzano R.

- Daño en la cubierta vegetal.

DAÑOS	CRITERO	VALOR
Árboles no afectados y pastizal.	Sin efecto	4
Por incendio.	Bajo	3
Por incendio, plagas, reforestación con árboles en zonas no aptas.	Medio	2
Por incendio, plagas y extracción de plantas.	Alto	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.4. Fauna.

- Potencial de recursos para refugio de fauna silvestre.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Bordos sin actividad recreativa, vegetación conservada, escarpes o zonas con pendientes de 45°.	Alto	4
Bordos con actividades recreativas, bosque con veredas o dañado por plagas o incendios.	Medio	3
Predominio de pastizales, terrazas agrícolas, zona arqueológica, reforestaciones con árboles aún pequeños.	Bajo	2
Zonas urbanas y/o de servicios recreativos.	Nulo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

Índices de los componentes del medio humano.

Se emplearon para evaluar los factores humanos que actúan como modificadores del paisaje.

Las actividades de ocupación y económicas en el parque, con la aprobación de las autoridades se llevan a cabo por los propietarios de los terrenos; y aún cuando no están contempladas en el decreto, su anulación es improcedente, a cambio de considerarlas como parte de los atractivos de tipo cultural.

Por otro lado, la CEPANAF, organismo encargado de administrar el parque, ha efectuado acciones para mejorar los servicios al visitante, así como para recuperar y proteger los recursos del área, por lo que también hay que otorgarles valores.

- 4.1.5. Uso del suelo.- En el área, siendo un parque, se confieren valores altos a los usos del suelo que cumplen los objetivos propuestos en su decreto.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Servicios recreativos, zona arqueológica, árboles y vegetación bien conservada o áreas boscosas.	Alto	4
Terrazas para agricultura tradicional y bien conservadas.	Medio	3
Uso urbano con huerto de traspatio, agricultura y ganadería.	Bajo	2
Uso urbano, densidad de población alta, minas, escarpes, pastizales y sitios erosionados.	Sin valor	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.6. Valor estético.- Este aspecto es útil para evaluar los atributos escénicos del paisaje, como atracción para el visitante.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Vista panorámica, escarpes, vegetación conservada, agricultura tradicional, senderos.	Alto	4
Vista panorámica poco atractiva, zonas reforestadas con árboles muertos en pie, terrazas no conservadas.	Medio	3
Sin vista panorámica, vegetación poco conservada o reforestaciones recientes.	Bajo	2
Zonas urbanas, minas en función, áreas de erosión fuerte y sin vegetación arbórea.	Nulo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.7. Valor recreativo.- Destaca las cualidades de servicios que constituyen una atracción para los visitantes.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Vegetación bien conservada, suaves pendientes, paisaje senderos, estacionamientos, servicios recreativos, vigilancia y accesos.	Alto	4
Zonas reforestadas, pendiente moderada senderos, sin vigilancia y mínimos servicios recreativos, acceso de medio a alto.	Medio	3
Vegetación poco conservada, pendientes fuertes, senderos sin control, reforestaciones recientes y sin vegetación arbórea, difícil acceso.	Bajo	2
Zonas urbanas, áreas de erosión fuerte y agricultura.	Nulo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.8. Potencial de recursos culturales.- Dado que existen actividades económicas con alto valor cultural, también se pueden convertir en un atractivo para el visitante y un apoyo a los programas educativos.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Rasgos culturales sobresalientes (terrazas agrícolas conservadas, zona arqueológica).	Alto	4
Terrazas agrícolas poco conservadas.	Medio	3
Terrazas agrícolas abandonadas, minas.	Bajo	2
Zona urbana, instalaciones ajenas al parque y sitios reforestados.	Muy bajo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.1.9. **Accesibilidad.** Indica la posibilidad que tiene un ser humano para llegar a una unidad de paisaje a partir de un asentamiento humano o del acceso principal del parque. También ayuda a conocer cuales sitios más comunicados resienten mayor afectación; o bien, sugerir el desarrollo de otros que permitan aprovechar las potencialidades del lugar.

CARACTERÍSTICAS	CRITERO	VALOR
Permite el acceso a cualquier vehículo y/o a pie.	Alto	4
Se puede llegar con animales de carga y a pie.	Medio	3
Solo se puede llegar a pie.	Bajo	2
Es difícil el acceso a la unidad en cualquiera de sus formas.	Muy bajo	1

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.2. DIAGNÓSTICO DE LAS UNIDADES DE PAISAJE.

Una vez concluida la valoración cualitativa, la información se colocó en una matriz de doble entrada que permitió hacer su diagnóstico en congruencia a los objetivos que debe satisfacer un parque como el Sierra Morelos, cuya característica radica en que su mayor extensión se encuentra dentro de una zona urbana y ocupado por actividades y asentamientos humanos. De acuerdo con esto, a las características del parque ya calificadas se les relacionó con los objetivos tanto de sus decretos, como los que cumple como un área verde urbana; observando que cada objetivo tiene como finalidad proporcionar bienestar al ser humano en dos vertientes. La primera más directa dándole servicios recreativos, bellos paisajes, el contraste verde ante lo urbano, entre otros. La segunda vertiente, más indirecta, el mantener esa área verde en buenas condiciones, evitar peligros a los visitantes y habitantes, mayor infiltración del agua al subsuelo y; como consecuencia recuperación de los recursos naturales en general. En ese sentido cada componente del espacio ya valorado fue ubicado hacia cada vertiente. A la primera se le asignó el nombre de "Atractividad" y a la segunda "ambiental", ver cuadro siguiente:

OBJETIVOS DE LOS DECRETOS (1986-1989)	ATRACTIVIDAD	AMBIENTAL
Proporcionar amplios espacios de áreas verdes y boscosas, que permitan un contacto directo y permanente con la naturaleza a las personas asentadas en él.		√
Crear y forestar una zona de esparcimiento y recreación para los habitantes del valle de Toluca y personas que visiten la ciudad.	√	
Establecer zonas deportivas, juegos infantiles, praderas, paseos arbolados y áreas de gran utilidad para el esparcimiento de los habitantes.	√	
Motivar a los sectores sociales hacia líneas de conducta, tendientes a lograr su participación en el incremento y conservación de los recursos renovables.		√
Regenerar terrenos erosionados.		√
Prohibir las construcciones y asentamientos humanos en zonas no aptas para ello		√
Controlar y almacenar las aguas y sus escurrimientos		√
Objetivos como área verde urbana (García, 1989)		
Proporcionar elementos que apoyen a la educación formal y ambiental.	√	
Contribuir a mejorar el estado de bienestar de los habitantes de las ciudades.	√	
Proporcionar bienes materiales (productos agrícolas, leña, plantas medicinales, entre otros).		√
Conservar los lugares del patrimonio cultural y promover su mejor aprovechamiento	√	

CUADRO 8. Elaboró: Sierra Domínguez G.

Una vez identificados los enfoques de los objetivos hacia cada una de las vertientes, hubo que ubicar a cada componente cualificado en cada vertiente y formar su matriz de doble entrada para finalmente tener un valor único de diagnóstico. Ver siguiente cuadro y las matrices de diagnóstico. Esta información final se cartografió en 2 mapas temáticos.

ATRACTIVIDAD	VALOR AMBIENTAL
Usos del suelo	Pendiente
Valor estético	Erosión
Valor recreativo	Procesos morfodinámicos y peligro
Potencial de recursos culturales	Profundidad del suelo
accesibilidad	Recuperación de recursos naturales
	Abundancia de vegetación arbórea
	Daño en la vegetación
	Potencial para refugio de fauna silvestre

Elaboró: Sierra Domínguez G.

4.2.1.

MATRIZ DE ATRACTIVIDAD						
Unidades	Uso del suelo	Valor estético	Valores recreativo actual	Potencial de recursos culturales	Accesibilidad	Diagnóstico

4.2.2.

MATRIZ DE VALOR AMBIENTAL									
Unidad	Pendiente	Erosión	Procesos morfodinámicos y peligro	Profundidad de suelo	Recuperación de Rec. Nat.	Abundancia de vegetación arbórea	Daño en la vegetación	Potencial para refugio	Diagnóstico

Los valores cualitativos para cada una de las matrices se muestran a continuación:

VALORES PARA EL DIAGNÓSTICO	CRITERIO
4	Alto
3	Medio
2	Bajo
1	Muy bajo

Elaboró: Sierra Domínguez G.

5. ZONIFICACIÓN EN BASE A LAS UNIDADES DE PAISAJE

La información de ambas matrices se cartografió en dos mapas temáticos, mismos que posteriormente se superpusieron para obtener la zonas de manejo de acuerdo a los criterios que se muestran en el siguiente cuadro.

ZONAS DE MANEJO PARA EL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

ZONA	OBJETIVO GENERAL DE MANEJO
Z. de uso extensivo	Mantener un ambiente bien conservado de zonas naturales y de reforestación que facilite, sin grandes aglomeraciones el acceso del público a las áreas, con fines de educación ambiental y deporte.
Z. de uso intensivo	Facilitar el desarrollo para la educación ambiental, la recreación, deportes de pelota y actividades e instalaciones de servicios al visitante.
Z. de uso restringido	Evitar presencia humana en zonas no aptas para ello por representar peligros hacia la población y los visitantes, así como proteger los recursos del parque.
Z. de recuperación de recursos	Detener la degradación de los recursos naturales y lograr la restauración del área a un estado lo más natural posible. Una vez rehabilitado, se le asignará a otros usos.
Z. de conservación de recursos	Mantener conservados los lugares de vegetación natural o reforestados que han madurado o de reciente cultivo, que no han sufrido daños por plaga o incendios, por lo que se sugiere se promueva su uso solo para funciones administrativas y protectoras, su acceso al público será para acciones de educación ambiental.
Z. de uso histórico - cultural	Proteger los sitios con elementos de la cultura, para conservar dicho patrimonio y facilitar los usos de investigación, educación e interpretación con el relacionado.
Z. de potencial para servicios recreativos	Facilitar la recreación a los habitantes de colonias aledañas al parque, ofreciendo diferentes espacios con servicios mínimos.
Z. de asentamientos humanos	Identificar los sitios del desarrollo urbano.

CUADRO 7. Fuente: Miller, K.C. (op. cit.)
Elaboró: Sierra Domínguez G.

6. PROGRAMAS DE MANEJO

Una vez obtenidas las zonas de manejo y límites, se les proyectó para convertir de un parque potencial a un parque con mejor funcionamiento (elementos de acción), siendo el caso particular del Sierra Morelos.

Los elementos de acción del parque se presentan como programas y subprogramas, que se representan en un primer momento sólo como marco conceptual, dado que en los años venideros conforme se ponga en marcha el plan, habrá que desarrollarlos a mayor detalle para resolver problemas de sitio o muy puntuales (ver cuadro siguiente).

PROGRAMAS	SUBPROGRAMAS
Manejo de recursos naturales.	Reforestación y mantenimiento de plantaciones.
	Producción de planta.
	Combate y control de plagas y enfermedades forestales.
	Combate y control de incendios.
	Manejo y conservación de suelos y agua.
	Manejo y protección de fauna.
Manejo de recursos culturales.	Protección y recuperación de recursos culturales
	Manejo de recursos culturales.
Investigación científica.	Investigación científica.
Uso público y recreación.	Interpretación ambiental y cultural.
	Educación ambiental.
Actividades productivas.	Actividades productivas.
Administración.	De operación.
	Proyectos de construcción y mantenimiento de instalaciones y equipo.
	Inspección y vigilancia.
Marco Legal.	Normas administrativas para manejo del parque.
	Deslinde y amojonamiento.

CUADRO 8. Muestra los programas de manejo y sus respectivos subprogramas, propuestos para el Parque Estatal Sierra Morelos.

Fuente: Miller K. (op. cit.)

Elaboró: Sierra Domínguez G.

PARTE III

RESULTADOS

En Función de la importancia que reviste el diagnóstico, la zonificación y los programas de manejo para una futura y adecuada planeación del área en estudio, se ofrecen los siguientes resultados.

7.- PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

7.1. INFORMACIÓN BÁSICA.

El parque corresponde a la provincia del Eje Neovolcánico, subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac (INEGI, 1987). Se localiza al norte de la Ciudad de Toluca teniendo por coordenadas extremas 19° 20' 00" a 19° 17' 47" de latitud norte, y 99° 39' 00" a 99° 43' 25" de longitud oeste. Se extiende longitudinalmente de oriente a poniente, ocupando una superficie de 1,255 ha desde la cota 2,630 msnm, hasta los 3,040 msnm cima del Cerro de la Teresona. Se encuentra rodeado en su parte sur y este por la Ciudad de Toluca y localidades conurbadas como: Santiago Miltepec, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Calixtlahuaca, San Marcos Yachiualcaltepec, Santiago Tlaxomulco, Tecaxic, San Mateo Oxtotitlán; asimismo proliferan nuevos crecimientos urbanos ubicados en ejidos de la zona plana y en declives suaves entorno a los cerros del parque (ver fig. 5).

La superficie del parque ocupa parcialmente dos municipios, Toluca y Zinacantepec. Su acceso es partiendo de la ciudad de Toluca, vía carretera federal no. 15 Toluca - Zitácuaro hasta el kilómetro 4.3, punto donde entronca con la avenida Filiberto Navas que conduce a la entrada principal. También existen, otros caminos externos que conducen a diferentes sectores del parque.



FIG. 5 LOCALIZACIÓN

7.1.1. Límites

La Sierrita de Toluca se decretó parque estatal “Sierra Morelos” el 22 de julio de 1976, quedando comprendido desde la cota 2,630 msnm hacia arriba, en coincidencia al nivel promedio de la avenida Circunvalación o de los Matlatzincas. En ese momento, tuvo una superficie de 394.96 ha, dividida en cuatro polígonos denominados: La Teresona (224.19 ha), San Miguel Apinahuisco (51.46 ha), San Luis Obispo (98.98 ha) y Zopilocalco (21.31 ha). Posteriormente, en agosto 31 de 1981 la superficie se amplió con 860.13 ha de terrenos montañosos pertenecientes a los municipios de Toluca y Zinacantepec, totalizando 1,255.09 ha que abarcaron del municipio de Toluca, los barrios de San Mateo Oxtotitlán, Los Cipreses, La Teresona, San Bernardino, San Miguel Apinahuisco, El Toloche, San Luis Obispo, Zopilocalco, Huitzila, La Mora, Santiago Miltepec, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santiago Tlaxomulco, San Marcos Yachihuacaltepec, Calixtlahuaca, Tecaxic y Pueblo Nuevo; del municipio de Zinacantepec, el Rancho San Nicolás y bordo Los Ángeles.

Las mojoneras existentes en el parque datan de 1976. Sin embargo, debido a la ampliación del decreto de 1981, se marcaron nuevos vértices conservándose actualmente sólo el 55% del amojonamiento, debido al retiro de mojoneras en los terrenos comunales de Calixtlahuaca y propiedad privada de Tecaxic. Más tarde el gobierno municipal implementó el “Programa Pinte su Raya”, colocando sus propias mojoneras, lo que ha causado confusión entre los habitantes de la región, por el traslape de ambos límites (Departamento de Límites, 1976; y Gobierno del Estado de México, 1981) (ver fig. 6).

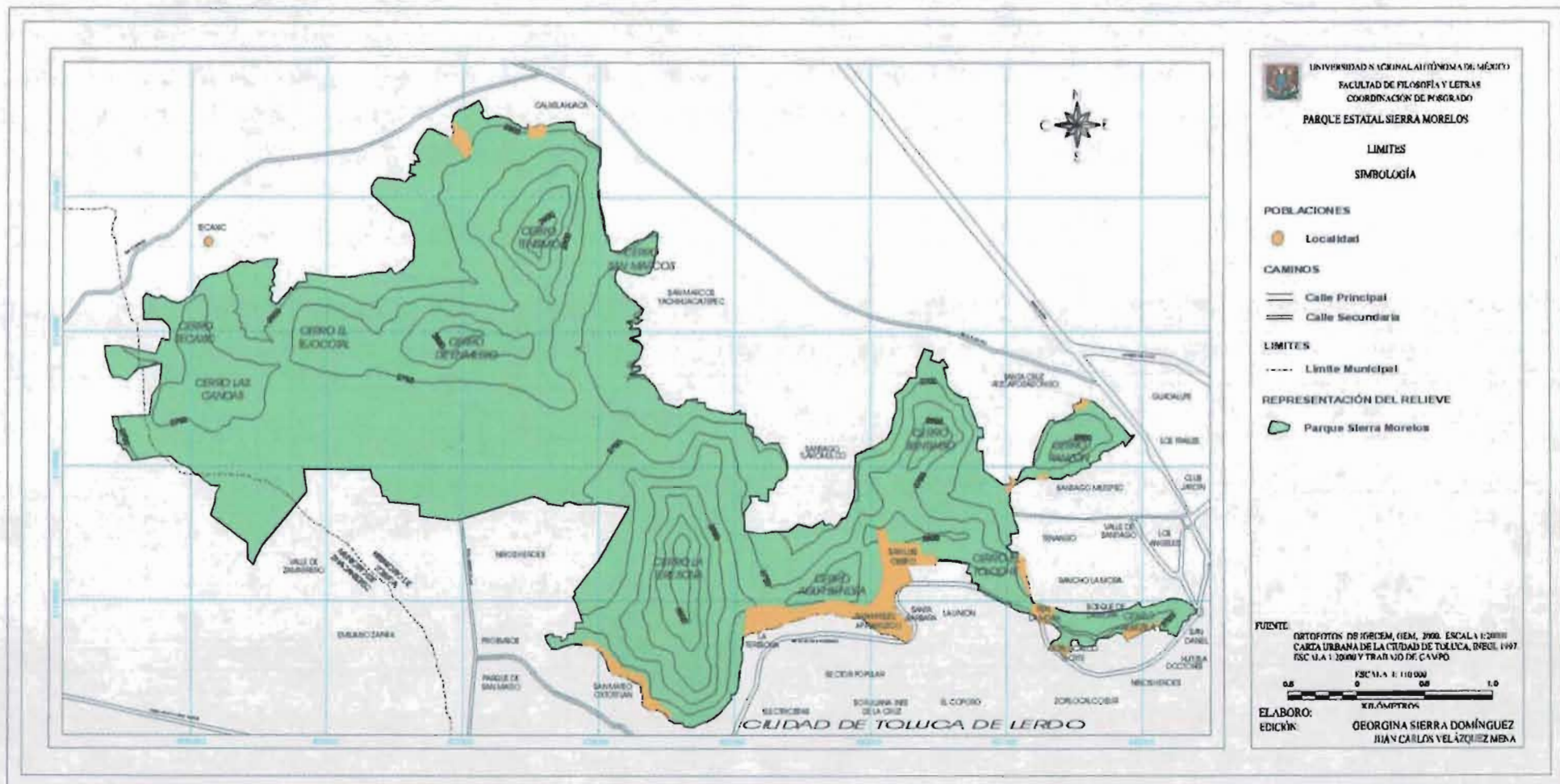


FIG. 6 LIMITES

7.1.2. Objetivos

En ambos decretos (1976 y 1981) se establecen los siguientes objetivos:

- Proporcionar amplios espacios de áreas verdes y boscosas que permitan un contacto directo y permanente con la naturaleza a las personas asentadas en él.
- Crear y forestar una zona de esparcimiento y recreación para los habitantes del valle de Toluca y personas que visiten la ciudad.
- Establecer zonas deportivas, juegos infantiles, praderas, paseos arbolados y áreas de gran utilidad para el esparcimiento de los habitantes.
- Motivar a los sectores sociales hacia líneas de conducta tendientes a lograr su participación en el incremento y conservación de los recursos renovables.
- Regenerar terrenos erosionados.
- Prohibir las construcciones y asentamientos humanos en zonas no aptas para ello.
- Controlar y almacenar las aguas y sus escurrimientos.

Algunas funciones que cumple como área verde urbana y que no están incluidas en ningún decreto son las siguientes:

- Proporcionar elementos que apoyen a la educación formal y ambiental.
- Contribuir a mejorar el estado de bienestar de los habitantes de las ciudades.
- Proporcionar bienes materiales (productos agrícolas, leña, plantas medicinales, etc).
- Conservar los lugares del patrimonio cultural y promover su mejor aprovechamiento.

7.1.3 Base Legal

La creación del parque se fundamentó en 2 decretos del Ejecutivo del Estado de México en términos de los decretos del 29 de julio de 1976 y septiembre de 1981. Entre los usos prioritarios del parque están el incremento y conservación de los recursos renovables y la oferta de áreas verdes, espacios educativos, de recreación y productivos que operen como freno al crecimiento de la mancha urbana y, para evitar que se establezcan asentamientos humanos irregulares (Gobierno del Estado de México 1976 y 1981) Anexo 1 y 2.

Por medio del Ejecutivo del Estado, la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) está a cargo en forma directa de la integración, conservación y administración del parque estatal "Sierra Morelos". Las causas de utilidad pública que justificaron la adjudicación de esta superficie al Parque Sierra Morelos fueron: la forestación y reforestación, absorción de aguas, prevención de inundaciones y erosión,

mejoramiento y bonificación de suelos, desarrollo del programa silvícola, saneamiento y aprovechamiento forestal, infraestructura turística, prohibición de construcciones que dificulten su funcionamiento y, la restricción de asentamientos humanos.

El uso del parque contempla también establecer áreas de recreo e instalaciones que propicien el esparcimiento físico y mental de las comunidades insertas en el área, la de sus visitantes, así como el fomento e incremento de la flora y fauna regional a través de programas de conservación.

Para el logro de los fines legales que marca el decreto, se establece la prohibición de nuevas construcciones dentro del perímetro del parque a efecto de no obstaculizar su funcionamiento (Gobierno del Estado de México, 1981).

La normatividad aplicable al manejo del parque se resume en los siguientes instrumentos jurídicos:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley Federal de Metrología y Normalización.
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México.
- Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable en el Estado de México.
- Ley de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.
- Ley y Reglamento Forestal.
- Las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.
- Ley de Pesca.
- Ley de Caza.
- Ley de la Protección de la Vida Silvestre.

7.2 ANTECEDENTES

Para cubrir este aspecto, se buscó y recopiló información bibliográfica y cartográfica del parque. Lo que se encontró fue una descripción muy general de los componentes del espacio en dos tesis, la de Serrano Barquín (1990) referida a las características climáticas de precipitación y temperatura como condicionantes en la reforestación del parque. Y en la parte que denominó como área de estudio hace una ligera descripción sobre la geología, geomorfología, pendientes, hidrología, edafología y vegetación los autores que la sustentan dan información a un nivel de escala nacional y no se maneja el tema sobre la población o visitantes.

En cuanto a la cartografía, no se menciona la escala utilizada en sus mapas temáticos que están mas enfocados a la precipitación y temperatura.

La segunda tesis es la de Franco (2000), cuyo enfoque es una propuesta para la educación ambiental en el Parque Sierra Morelos. La información sobre su análisis geográfico es un poco mas amplio en relación a la anterior por considerar el aspecto físico y humano. En el físico considera la topografía, geología, hidrología, geomorfología, edafología, uso de suelo y vegetación. La información resulta también muy general y su cartografía no indica a que escala fue manejada originalmente. El aspecto humano es denominado "aspectos económicos" y se abocan sólo a la parte de servicios recreativos del parque, dejando fuera el resto de las actividades económicas y culturales.

Una base muy importante del presente trabajo fue el proyecto "Diagnóstico biofísico y social del Parque Sierra Morelos, como base para su planificación" (Sierra,1999) desarrollado de 1997 a 1999, en la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, siendo su clave 1182/97; proyecto de investigación desarrollado por la autora de la tesis. Como su nombre lo indica en el título, con este trabajo se inició el estudio geográfico del parque, describiendo ante todo sus características físicas, biológicas y humanas, sin llegar propiamente a un diagnóstico. También se elaboró cartografía temática muy detallada. La información de este proyecto se utilizó para la elaboración de un programa de manejo del parque a solicitud de la CEPANAF. Dicho trabajo se concluyó, pero se publicó de manera incompleta debido a cambios en la administración de la comisión (Sierra *et. al.* 1999).

Otra información básica mas general fue la proporcionada por la CEPANAF (1985, 1994, 1996, 1998 Y 2000).

Respecto a la población los datos fueron obtenidos de los censos 1990 y 2000.

La cartografía base se tomó del INEGI, escala 1:20 000 Carta Urbana de Toluca. También se consiguieron fotomapas del IGCEM Escala 1:10 000.

La información histórica fue basada en la consulta de Durán Carvajal (1984) y Quezada Ramírez (1996) y Piña Chan (1983), su información está referida principalmente a la zona arqueológica de Calixtlahuaca y demás vestigios distribuidos en el Cerro Toloche y Tenismo. Otros documentos fueron el de Albores Zárate (1995) y González de la Vara (1999), información dirigida hacia el valle de Toluca, pero con datos importantes sobre el uso de recursos naturales.

Otros trabajos consultados por haber sido desarrollados en el parque, en especial en el área de servicios, fueron las tesis de Sánchez *et. al.* (1994) y Sandoval (1995); de los que sus aportes fueron valiosos, por su enfoque hacia los visitantes.

7.3 INVENTARIO DE RECURSOS

En este aspecto se aplican los métodos propios de cada componente.

7.3.1. Topografía

El parque Sierra Morelos, pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac, y constituye una zona conformada por lomeríos, teniendo gran interés geológico – geomorfológico; ya que a pesar de su antigüedad aún aporta indicios que permiten entender la evolución del Valle de Toluca.

El análisis de su topografía muestra que, a pesar de ser considerada como una zona de lomeríos, algunas de sus elevaciones como el caso del Cerro La Teresona alcanza los 490 m de altura (3,040 msnm) tomando como base el nivel más bajo del Valle de Toluca en la cota 2550 msnm, donde se encuentra inmerso el parque. Otros cerros importantes por su altura son el Santiago con 330 m y Tenismo con 380m. Una de las características de estos cerros es que muestran pendientes de 45° y más formando algunos escarpes verticales de 90° en todas sus laderas.

Otros cerros con elevaciones mas bajas son: Tecaxic, Las Canoas, El Tejocotal, De Enmedio, Tenismo, San Marcos, Agua Bendita, Toloche, Panzón y Huitzila; estos tres últimos forman las laderas de la Caldera, La Mora. Sus pendientes se pueden considerar moderadas de 15° a 30° y conforme se desciende hacia la llanura se toman suaves de 6° a 15°. (ver fig. 7 y foto 1 de la pag. 73)

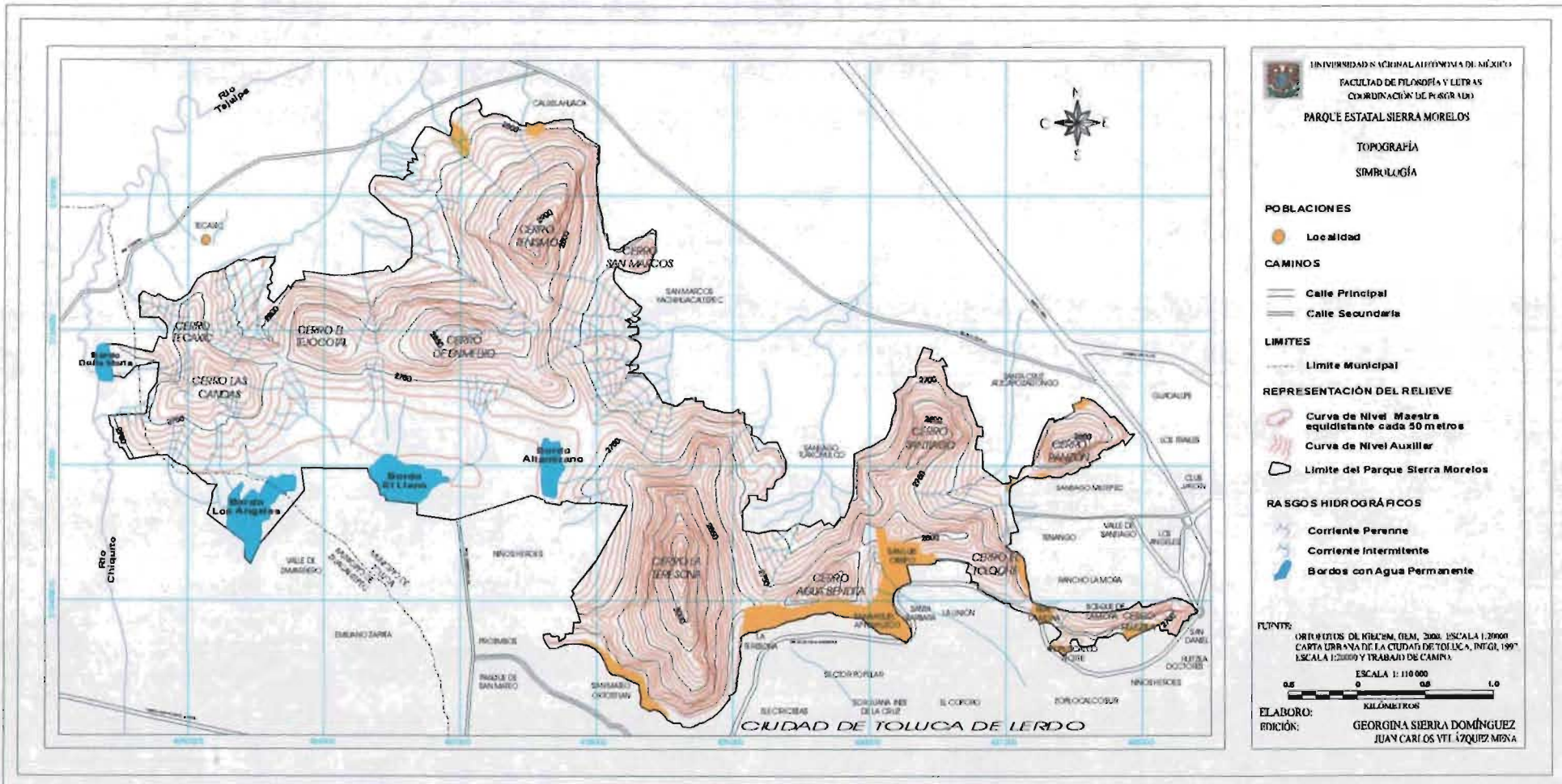


FIG. 7 TOPOGRAFÍA

La escala de valores utilizada para la identificación de pendientes fue la siguiente:

Pendiente	Valor en grados
Suave	6° a 15°
Moderada	15° a 30°
Fuerte	30° a 45°
Escarpada	> 45°

7.3.2. Geomorfología

De las formas del relieve reconocidas en el parque se encuentran la montaña y la planicie, de esta última se identifican las planicies aluvial y de inundación. Su origen es volcánico de diferente antigüedad, la parte más antigua es del terciario superior y corresponde a un estrato volcán muy erosionado, (Herrera *et. al.* 1994) observándose los siguientes cerros: Los Tejocotes, de Enmedio, Tenismo, La Teresona, Agua Bendita, Santiago Panzón, Toloche y Huitzila; éstos tres últimos forman parte de una caldera llamada La Mora; toda esta unidad se le cataloga como la más antigua del Valle de Toluca. Existen dos volcanes más, el de Tecaxic y las Canoas. Ambos datan del cuaternario y son contemporáneos a la última explosión del Nevado de Toluca, mismo que hizo erupción hace 11,000 años aproximadamente y rellenó el Valle con los materiales que arrojó, disminuyendo seguramente la altura original del área (ver fig. 8).

Otros trabajos mencionan que la sierra también está compuesta por una serie de calderas (Mooser, 1996).

Como resultado de su origen volcánico se encuentran predominando rocas ígneas extrusivas intermedias, denominadas informalmente como *andesita Calixtlahuaca*, con edad aparente del Mioceno (Sánchez – Rubio, 1983). Estas rocas son duras y con gran cantidad de diaclasas o fisuras de contracción que las atraviesan, lo que hace al parque muy permeable auspiciando la infiltración del agua.

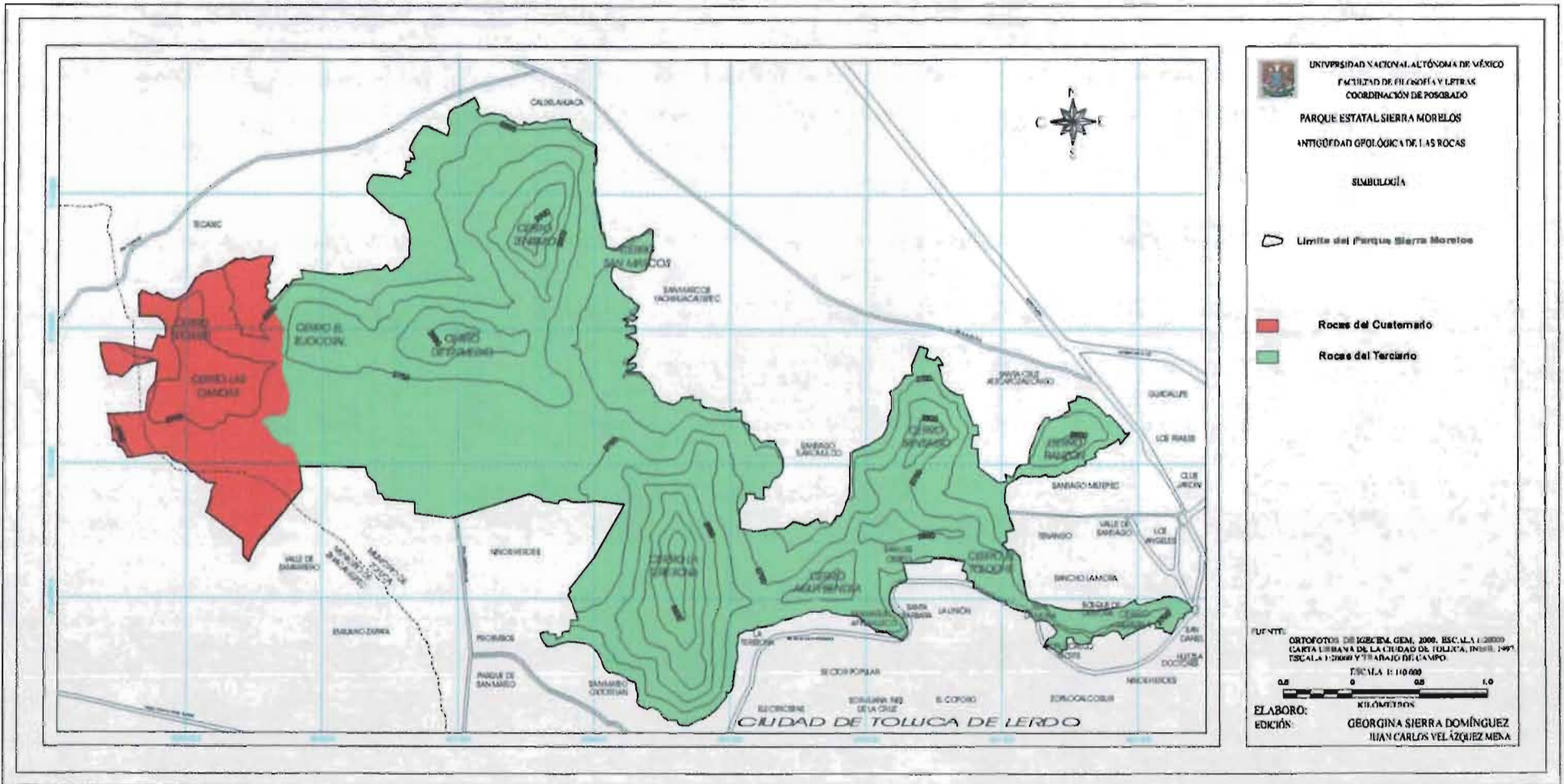


FIG. 8 ANTIGÜEDAD GEOLÓGICA DE LAS ROCAS

Las lavas andesíticas y dasíticas son ácidas de color claro que se funden a temperaturas muy altas y se solidifican con mayor rapidez fluyendo a corta distancia de su origen, este fenómeno se observa en toda la sierra del terciario donde encontramos escarpes, caso muy evidente, el cerro La Teresona.

Otros materiales presentes son picoclásticos como los lapillis y cenizas, los volcanes Tecaxic y La canoas son ejemplo de ello.

En el cerro Tenismo en su cima se observan brechas y en su ladera este, afloran areniscas y conglomerados, al igual que el Cerro De Enmedio.

En relación al rumbo y el echado de flujos lávicos presentan una simetría casi radial acorde con la morfología de las calderas.

Se puede decir que, en general, la morfogénesis del parque se originó a partir de actividades tectónicas que durante el Plioceno dieron origen al Eje Neovolcánico con geoestructuras como el Nevado de Toluca y la zona montañosa del centro del Valle de Toluca. Siendo ésta última de nuestro interés, diremos que es de origen volcánico donde los agentes del intemperismo se han encargado de modificar dichas estructuras, redondeando sus formas.

En el parque se han identificado los siguientes tipos de procesos tanto endógenos como exógenos, representados en los diferentes relieves (cuadros 9, 10 y 11, y fig. 9).

GEOMORFOLOGÍA ENDÓGENA

FORMAS DEL RELIEVE	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS
Fallas	Dos al norte del cerro Agua Bendita y Tlaxomulco con longitud aproximada de 300 m y con dirección noreste-suroeste y, otra más al sureste del cerro Tenismo con longitud aproximada de 800m con dirección noreste - suroeste.	De acuerdo con Mooser (1996) y Martín (1995, comunicación personal), son fallas normales, es decir, el bloque alto se desplazó hacia abajo con respecto al bloque de abajo. Las fallas de Agua Bendita y Taxomulco coinciden con una ladera abrupta en forma de un gran circo, además la primera esta cortada por un barranco, pudiendo indicar un derrumbe.
Fracturas	Tres sobre el cerro de La Teresona, dos con dirección este-oeste, casi paralelas, y una oblicua con dirección noroeste - suroeste, la cuarta sobre el cerro Panzón.	Las dos primeras con longitud de 2.2 Km., la tercera de 2.4 Km. y cuarta de 1.3 Km.
Lineamientos inferidos	Uno en la ladera interna de la caldera de La Mora, sobre los cerros Santiago y Agua Bendita y el último sobre la ladera norte del cerro De Enmedio.	Estos lineamientos no tienen claridad en cuanto si son fallas o fracturas, pero sobre el relieve se observan claramente con los escarpes.
Domos	El Tejocotal, De Enmedio, Tenismo, San Marcos, La Teresona, Agua Bendita, Toloche, Santiago.	Esta forma de relieve caracteriza a gran parte de la sierra.
Coladas de lava	Bordes del cerro La Teresona.	Fueron lavas ácidas de alta viscosidad que recorrieron poca distancia, logrando altura y formando escarpes.
Caldera	La Mora.	De forma semicircular con diámetro de 1.3 Km., profundidad de 160 metros y cráter abierto hacia el este.
Laderas interior y exterior de caldera	La Mora.	Las laderas internas del cráter, en general son abruptas, rectas y en algunas porciones cóncavas y convexas, al norte y oeste se observan desprendimientos de rocas de aproximadamente 3 m ² . La ladera exterior en su porción sur es recta y hacia el noroeste adquiere configuraciones cóncavas y convexas, y al norte cóncavas.
Fondo de cráter	La Mora.	Es una depresión plana y representa el nivel donde se encontraba la cámara magmática.
Laderas volcánicas	Suroeste del C. Tenismo, Occidente del C. La Teresona, noroeste del C. Agua Bendita.	Son producto de la formación de los domos. Sus formas van de cóncavas a convexas.
Crestas de lava	La Mora, La Teresona y Agua Bendita.	Estas formas son rectas
Cono volcánico de tefra	Las Canoas y Tecaxic.	Constituidos de material piroplástico, principalmente ceniza, presentan alta densidad de drenaje.
Piedemonte volcánico	Tenismo, De Enmedio y El Tejocotal.	El primero esta muy erosionado con pináculos y barrancos, y los dos últimos debieron estar igual, pero se realizaron obras de conservación de suelo y agua

CUADRO 9. Fuente: Sánchez Rubio O (1983), Mooser et. al. (1996), Lugo (1986, 1991), INEGI cartas geológica y topográfica, y trabajo de campo

Elaboró: Sierra Domínguez. G. y Patricia Flores Overa.

GEOMORFOLOGÍA EXÓGENA

FORMAS DEL RELIEVE	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS
Barrancos.	<p>Sur del C. Santiago, longitud de 550 m. Y profundidad de 60 m.</p> <p>Norte del C. Agua Bendita, longitud de 950 m y profundidad de 75 m.</p> <p>Noreste del C La Teresona, longitud de 450 m. Y profundidad de 40 m.</p> <p>Norte del C. La Teresona y este del C. Tenismo, longitud de 750 m y profundidad de 25 m.</p> <p>Norte C. De Enmedio, serie de barrancos con una longitud de 1500 m y profundidad de 50 m.</p> <p>Barrancos entre los C. Los Tejocotes y Tecaxic, longitud de 1000 m y profundidad de 20 m.</p> <p>Ladera entre C. Las Canoas y C. Los Tejocotes, longitud de 450 m y profundidad de 10 m.</p> <p>Oeste de los C. Las Canoas y Tecaxic, longitud de 450 m y profundidad de 28 m.</p> <p>Sur de C. De Enmedio y Los Tejocotes, oeste del C, La Teresona.</p>	<p>Todos se encuentran sobre material piroclástico poco consolidado y carente de vegetación, son muy activos avanzando tanto lateralmente como en retroceso de las cabeceras.</p> <p>Tienen obras de conservación de suelo y agua (reforestación, tinas ciegas, gaviones, entre otros.</p>
Piedemonte de acumulación.	Sur de los C. De Enmedio y Los Tejocotes.	Su origen fue por la acumulación de material (arenisca) arrastrado de las partes altas de las elevaciones, principalmente por acción del agua; su pendiente es ligera.
Abanico aluvial.	Sur de los C. De Enmedio y Los Tejocotes.	Son de pequeñas dimensiones y aportan material fino al pie de monte.
Manto aluvial-proluvial.	Caldera de La Mora.	Pequeña franja que se extiende en dirección a la forma del cráter, formación importante en la que se acumula el agua que se ha infiltrado en las partes altas y emerge en forma de manantiales
Planicie aluvial.	En el norte y este de la sierra, corresponde a la planicie del Valle de Toluca.	Formado por clásticos como grava, arena limosa, limo, arcilla, tefra, suelo y caliche (Eliás H. Y otros 1994) del Cuaternario que incluyen aluviones y sedimentos lacustres
Planicie de inundación.	Sur de los C. De Enmedio, Los Tejocotes y Las Canoas.	Aparentemente esta zona se formó como causa de la actividad volcánica reciente que bloqueó la salida del agua hacia el oriente, formando una pequeña depresión, aprovechando sus características han construido tres bordos: Altamirano, El Llano y Ángeles.

CUADRO 10. Fuente: Sánchez Rubio O (1983), Mooser et. al. (1996), Lugo (1986, 1991), INEGI cartas geológica y topográfica, y trabajo de campo.

Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores Olvera.

GEOMORFOLOGÍA EXÓGENA DE PROCESOS ACTUALES

PROCESOS	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Acumulación fluvial.	Sur de los C. De Enmedio, Los Tejocotes y Las Canoas, y parte de la planicie de inundación.	Se consideró este proceso, ya que el material por la actividad fluvial laderas arriba se depositó en esta zona de poca pendiente.
Erosión fluvial fuerte en material poco consolidado.	San Marcos Yachihuacaltepec, suroeste de Calixtlahuaca, y volcanes Las Canoas y Tecaxic, además de una pequeña área al sur del C. Los Tejocotes.	Es el proceso con mayor cobertura de área, favorecido por material poco consolidado, sin cobertura vegetal, pendientes moderas de 26°, y uso de suelo agrícola sin prácticas que permitan su conservación.
Erosión fluvial moderada en material poco consolidado.	Norte de los C. De Enmedio y Los Tejocotes.	Sus características son similares al procesos anterior, sin embargo son zonas con pendientes menores entre 5° y 9° y una cubierta vegetal arbórea.
Erosión fluvial débil en material poco consolidado.	C. De Enmedio y Los Tejocotes.	La reforestación ha inhibido favorablemente la intensidad.
Erosión fluvial moderada en material resistente.	Oeste de San Marcos Yachihuacaltepec, donde la pendiente alcanza los 45°.	Su expresión no son acaravamientos, sólo el arrastre de fragmentos rocosos.
Erosión fluvial débil en material resistente.	En la mayor parte de los edificios antiguos; Tenismo, La Teresona, La mora, Agua Bendita, Santiago Toloche, todos ellos tienen pendientes de mas de 45°.	El material intemperizado es lavado por la acción hídrica.
Erosión controlada.	Laderas sur de los C. De Enmedio y El Tejocotal, oeste del C. La Teresona, y todas las áreas que tienen terrazas conservadas.	Se han aplicado técnicas de conservación de suelo y agua, como terrazas (se considera que son de la época prehispánica, tinas ciegas, gaviones, bordos y la reforestación).
Arroyada concentrada y cabeceras de erosión	La ubicación de los barrancos se dan en el cuadro anterior, las cabeceras de erosión forman parte de los mismos barrancos.	Se formaron por el material geológico poco consolidado, y el que se haya retirado la vegetación arbórea original por cambios en el uso del suelo. Las cabeceras de erosión son muy activas (erosión remontante), como en las paredes laterales.
Procesos gravitacionales	Escarpes en todos los edificios volcánicos antiguos. Escarpes activos en las laderas de La Mora, La Teresona, Santiago y Tenismo.	Su origen puede ser diverso: fluvial gravitacional, presencia de fracturas y antrópico sobre todo en los socavones de minas. Existen escarpes activos donde los materiales están muy fracturados y caen por gravedad al pie de los mismos, algunas rocas son muy grandes en especial en La Mora, en el caso de La Teresona, aunque existen estos materiales, la reforestación amortigua su rodamiento.

CUADRO 11. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete)
Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores O.

En relación a la geomorfología, se identifica que de acuerdo a su composición de rocas del terciario (en su mayor parte), permiten que junto con la vegetación arbórea el parque se convierta en una zona de infiltración de agua muy importante. El que sea una sierra compuesta por domos y volcanes de diferentes altitudes permite la gran variedad de paisajes. En la planicie de inundación se ha canalizado el agua de lluvia para formar dos bordos.

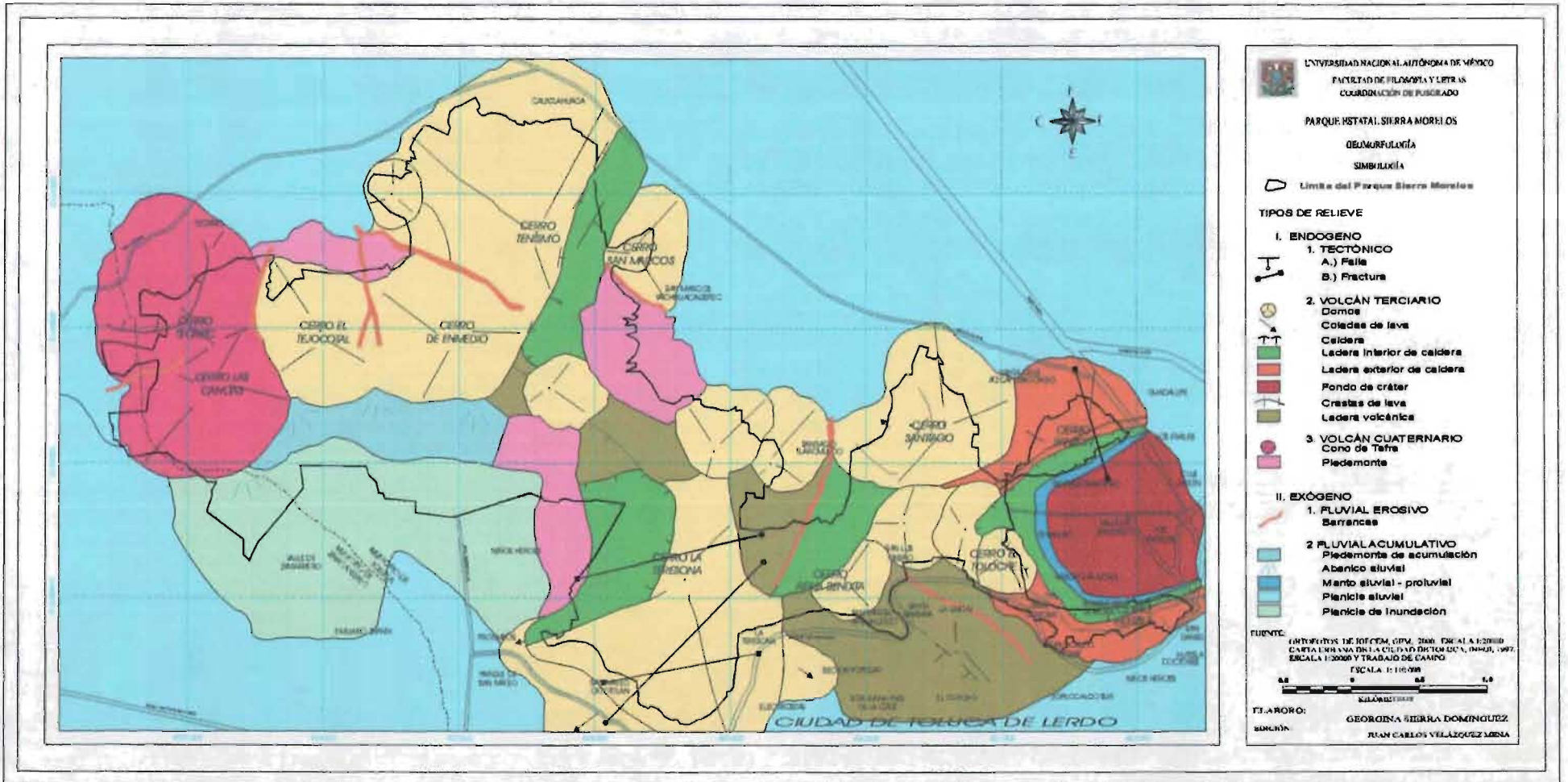


FIG. 9 GEOMORFOLOGÍA

La existencia de escarpes. Algunos de ellos son activos, como los localizados en los cerros La Teresona, Tenismo, Santiago y laderas de la caldera La Mora; y permiten la identificación de zonas de peligro por el desprendimiento y rodamiento de rocas hacia la población asentada ladera abajo. En las fotografías 1 y 2 se señalan algunos ejemplos.



FOTO 1: Escarpes de los que se han desprendido y rodado rocas de diferente tamaño, ubicados en la ladera interior de la caldera La Mora, en el cerro conocido como "Panzón", se le catalogó como *zona de uso restringido*.
Autor: Sierra Domínguez G.



FOTO 2: Rocas de diferente tamaño que han rodado de la zona de escarpes de la ladera interior de la caldera La Mora, en específico del cerro "Panzón", se le catalogó como *zona de uso restringido*, se observan muy cerca de casas habitación, ver área punteada.
Autor: Sierra Domínguez G.

En los volcanes Las Canoas y Tecaxic, y piedemonte de los cerros Los Tejocotes y sur de San Marcos, donde predominan materiales de tefra poco consolidada, se observan los procesos de erosión fluvial fuerte que han formado; barrancos algunos de ellos de gran extensión y profundidad (ver cuadro 10), lo que ha provocado que en el piedemonte, al sur del cerro de San Marcos las terrazas de cultivo se pierdan (ver foto 5).

En el piedemonte al sur de los cerros Los Tejocotes y De Enmedio, y oeste del cerro La Teresona se dio el proceso de erosión fluvial moderada, misma que fue controlada al aplicar técnicas para la conservación del suelo y agua, como lo son tinajas ciegas y gaviones, que, combinadas con la reforestación, ha permitido la recuperación de diferentes recursos naturales (vegetación herbácea, arbustiva, fauna nativa y suelo).

7.3.3. Clima

En el área predomina el clima templado húmedo correspondiente al C(w2)(w)b(i)g; es decir clima templado, donde la temperatura del mes más frío oscila entre los 12° C y los 18° C, la temperatura media del mes más cálido es inferior a los 22° C, su porcentaje de lluvia invernal es menor a 5 mm en proporción a la anual. Tiene un largo verano fresco, con poca oscilación anual de temperatura que va de los 5° C a los 7° C, siendo mayo el mes más cálido.

La temperatura media mensual registrada en el parque se presenta en los meses de abril, mayo y junio; con valores promedio de 15.8° C en su mayor parte, exceptuando al oeste del área donde se registran hasta 13.7° C. La temperatura más baja ocurre en invierno durante el mes de enero.

El área experimenta vientos Alisios y del Oeste. Los primeros soplan con mayor fuerza en primavera, teniendo una dirección predominante de noroeste a suroeste y velocidad promedio de 5.3 m/s, mientras que en verano soplan en dirección sureste - noroeste a velocidad promedio de 6.3 m/s. Los vientos del Oeste se manifiestan en otoño e invierno y pueden llegar a coincidir con los vientos Polares, caracterizándoles cielos despejados y baja humedad; estos vientos presentan velocidades de 5 m/s durante el otoño con una dirección sursureste / nor - noroeste.

En el parque la evaporación oscila entre 152 y 101.3 mm, durante los meses de abril a julio.

La precipitación media mensual de la sierra, alcanza sus valores más altos entre mayo y septiembre. La zona más lluviosa se ubica al norte con 148 mm, mientras que en el sur es de 134.4 mm. La media anual oscila entre los 700 a 800 mm. En relación a la distribución solar o exposición a la radiación solar (solana y umbría), se concluye que el área de solana se observa en la parte este, oeste y sur de todas las laderas de las montañas y las norte son de umbría prácticamente todo el año.

7.3.4. Red Fluvial

Siendo la elevación más importante del centro del Valle de Toluca, su hidrología pertenece al curso medio del río Lerma. Su caudal es intermitente lo que se debe a la precipitación anual de 600 a 800 mm de agua que se recibe durante el año, en especial en la época de verano.

La mayoría de sus vertientes son exorreicas, excepto la ubicada entre los cerros Los Tejocotes, De Enmedio y La Teresona, que desemboca en un humedal endorreico (ver cuadro 18).

Por el predominio de las formas de relieve de montaña, los ríos son jóvenes y la mayoría de 1° y 2° orden. Las redes de drenaje son de tipo dendrítico, orientadas de acuerdo al parteaguas de cada elevación (ver siguiente cuadro, en el que se describe el lugar donde desembocan de acuerdo a su vertiente).

RED FLUVIAL

LADERAS	DESENVOCADURA
Oeste del cerro La Teresona.	Nivel de base en el bordo Altamirano.
Sur de los cerros De Enmedio y Los Tejocotes.	Nivel de base en el bordo El Llano.
Norte de los cerros De Enmedio, Los Tejocotes y Las Canoas, Tenizho, La Teresona, Agua Bendita, Santiago y El Toloche.	Vierten sus aguas al río Tejalpa.
Sur de los cerros La Teresona, Agua Bendita, El Toloche y La Mora.	Vierten sus aguas al río Verdigel (se encuentra entubado sirviendo como desagüe de la Ciudad de Toluca).
Sur del cerro Las Canoas.	Nivel de base en el bordo Los Ángeles.
Laderas de la caldera de La Mora.	Nivel de base interior de la caldera.

CUADRO 12. La red fluvial se describe por laderas dado que los arroyos carecen de nombre.

Fuente: Carta Urbana Toluca (INEGI, 1998)

Elaboró: Sierra Domínguez G.

Los escurrimientos superficiales alcanzan mayor velocidad en terrenos carentes de vegetación o cubiertos por pavimento, impidiendo así la infiltración.

Las corrientes de carácter permanente se localizan fuera de la poligonal del parque y son los ríos Tejalpa y San Pedro al norte de la sierra. Al primero, en la parte oeste y a la altura del poblado de Tecaxic se le une el arroyo Chiquito conservado el nombre de río Tejalpa; ambos desembocan en el río Lerma, perteneciente a la región hidrológica No. 12 Lerma Santiago. (ver fig. 10)

El parque, por estar formado de lavas andesíticas y dasíticas muy fracturadas del terciario, favorece que sea permeable a la filtración acuífera, por ello, la sierra ostenta un alto valor para la recarga de mantos acuíferos (ver foto siguiente).



FOTO 3: Bordo El Llano, ubicado en la llamada *Zona de conservación y recuperación de recursos*, en la planicie de inundación, su existencia permite la recarga de el mato freático, además de otros beneficios como refugio de fauna silvestre.
Autor: Sierra Domínguez G.

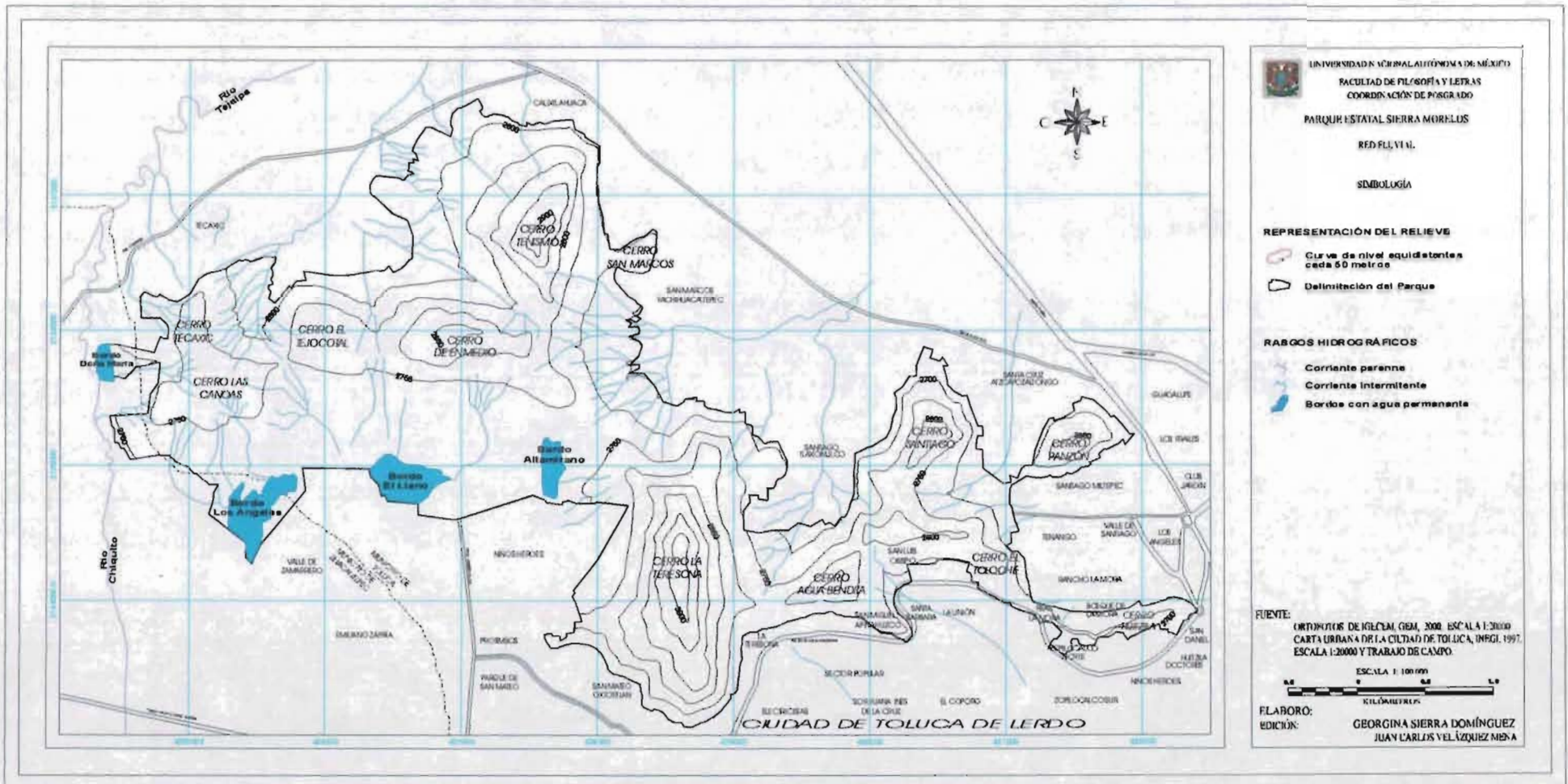


FIG. 10 RED FLUVIAL

Como ya se mencionó, tanto el carácter de las rocas, la cubierta vegetal natural y el aumento de la reforestación, han auspiciado la formación de corrientes y manantiales temporales y permanentes que la población utiliza para consumo y aseo personal. Existen cinco manantiales, algunos permanentes y otros sólo activos durante la temporada de lluvias. Se localizan en el piedemonte de la ladera oeste de C. La Teresona, en la ladera sur del cerro Agua Bendita, en el barrio Los Pocitos, en Santiago Tlaxomulco y en la ladera noroeste del cerro Tenismo; muy próxima a la zona arqueológica de Calixtlahuaca.

Las corrientes se aprovechan para el llenado de los bordos: Altamirano, El Llano, Los Ángeles y Doña María; y el resto de pequeños bordos y tinas ciegas construidos por personal del parque operan como obras hidráulicas para retener suelos y agua. La población local también capta esta agua de escurrimiento, habiendo construido en la ladera oeste del cerro Tenismo (zona de andesitas porfídicas de tipo lajeada) un bordo que almacena agua todo el año, y otro pequeño en la ladera este del cerro Las Canoas (ver foto siguiente).



FOTO 4: Bordo construido por la población, aprovechando los escurrimientos de los arroyos intermitentes de la ladera norte del C. De Enmedio., al fondo se observa el área de erosión del C. Tecaxic.
Autor: Sierra Domínguez G.

7.3.5 Suelos

Los suelos que afloran en el parque son producto de su composición geológica y los procesos de rellenamiento, intemperismo y actividad humana a la que han estado sometidos. A continuación se dan los tipos, características y localización (ver foto siguiente).



Foto 5: Toma de muestra de suelos umbrepts (feozem), con el uso de un nucleador, en la planicie de inundación, en la llamada Zona de conservación de recursos.
Autor: Sierra Domínguez G.

De acuerdo con el Sistema de clasificación de suelos Americano ó 7ª Aproximación, los grupos identificados son: *Psammusand*, *psammant*, *umbrepts* y *underts*. De cada uno se describen sus características y da la ubicación (ver fig. 11). El cuadro siguiente, muestra estos tipos de suelo y su equivalencia con la clasificación FAO/UNESCO.

COMPARACIÓN DE CLASIFICACIONES

SISTEMA AMERICANO	FAO- UNESCO
Pasammusand	Andosol
Psammant	Litosol
Umbrepts	Feozem
Underts	Vertisol

CUADRO 13. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete)
Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Mireles L.

El suelo *Psammusand*, es de origen volcánico y régimen de humedad ústico, con predominio de arena; de acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO, corresponde a los suelos andosoles, ocupando superficie aproximada de 3.13%. Sus generalidades se muestran en el cuadro siguiente.

SUELOS ANDOSOLES DEL PARQUE SIERRA MORELOS

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ANTIGÜEDAD	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD
Piedemonte volcánico.	Terciario	Sur del cerro de San Marcos.	Por la actividad humana no sustentable se presenta erosión fuerte, con profundidad de 50 cm.
Volcánico reciente Conos de tefra.	Cuaternario	Cerros de Las Canoas y Tecaxic, al oeste del parque.	Constituidos de material piroclástico, principalmente ceniza, presentan gran densidad de relieve, erosión con barrancos, profundidad del suelo 50 cm.
Planicie aluvial.	Cuaternario	Porción norte y este del parque, corresponde a la planicie del Valle de Toluca.	Formado por clásticos: aluviones y sedimentos lacustres, con profundidad de 55 cm.

CUADRO 14. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete)
Elaboró: Sierra Domínguez G. , Patricia Mireles L. y Patricia Flores O.

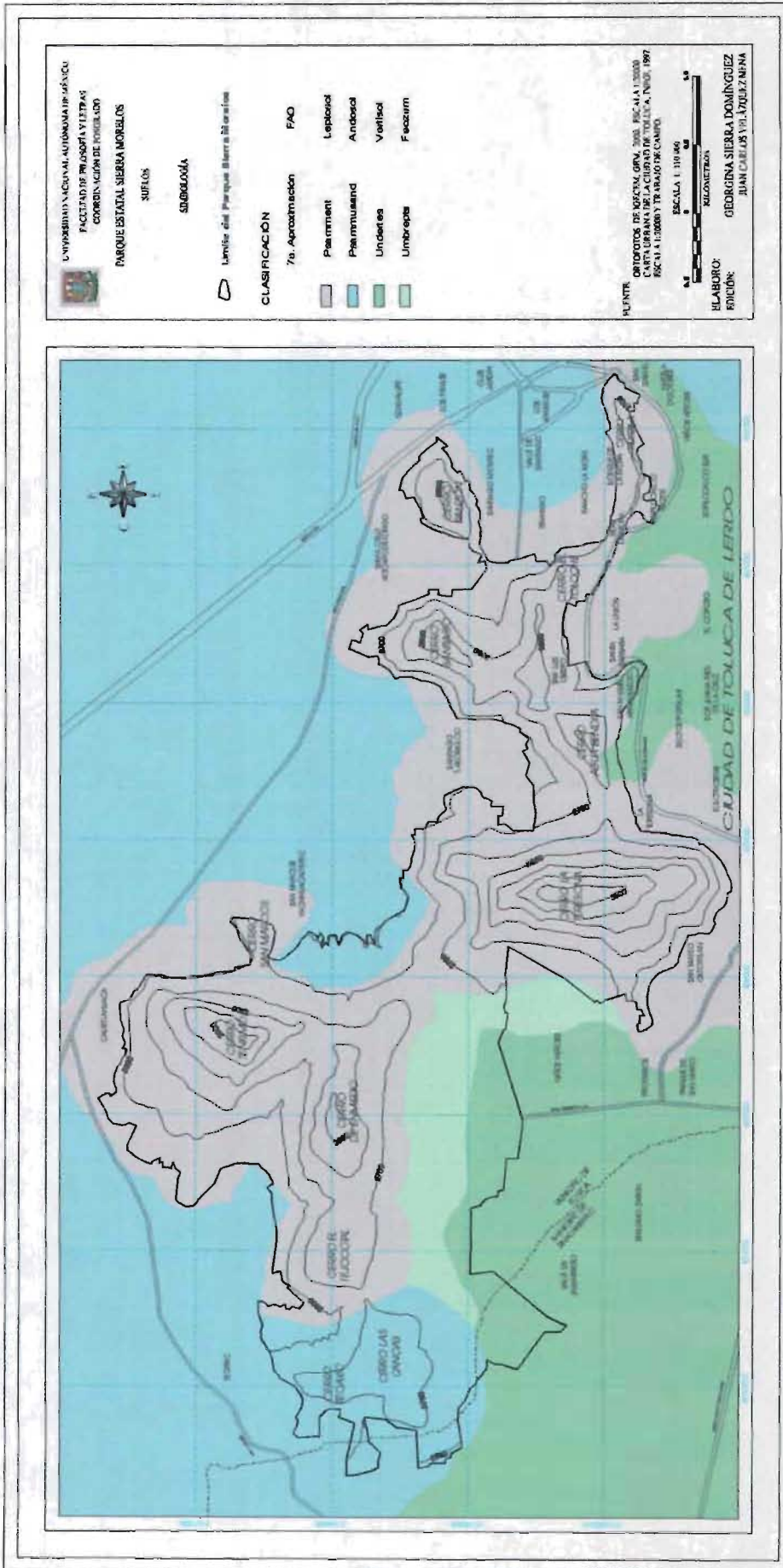


FIG. 11 SUELOS

El suelo *Psamment*, de origen volcánico, es muy incipiente y con predominio de material resistente de roca andesita. Según FAO/UNESCO, corresponde a los litosoles, que ocupan la mayor superficie del parque alcanzando 82.79%. El siguiente cuadro muestra sus generalidades.

SUELOS LITOSOLES DEL PARQUE SIERRA MORELOS

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ANTIGÜEDAD	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD
Volcánico antiguo, domos	Terciario	Cerros Tenismo, El Tejocotal, De Enmedio, La Teresona, Agua Bendita, La Mora, Santiago, San Marcos y El Toloche.	Esta forma de relieve constituye prácticamente toda la sierra, suelos muy incipientes con profundidad de, 0 a 10 cm , predominan las rocas.
Volcánico antiguo, Coladas de lava	Terciario	Bordes del cerro La Teresona.	Formado por lavas de alta viscosidad, suelos muy incipientes o inexistentes.
Volcánico antiguo, ladera volcánicas	Terciario	Lado oeste de C. La Teresona.	Ladera cóncava con suelo de 10 cm de profundidad.
		C. De Agua Bendita.	Laderas son abruptas con suelos inexistentes, de 0 a 10 cm.
		Cerros Tenismo, El Tejocotal, De Enmedio, La Teresona, Agua Bendita, La Mora, Santiago, San Marcos y El Toloche.	Domos con suelos incipientes sobre materiales resistentes, y suelos de 0 a 10 cm.
Volcánico antiguo crestas de lava	Terciario	Caldera La Mora y sur del C. La Teresona.	Laderas abruptas con suelos inexistentes, o profundidad de 0 a 10 cm.

CUADRO 15. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete)
Elaboró: Sierra Domínguez G. , Patricia Mireles L. y Patricia Flores O.

Los suelos *umbrepts*, de origen aluvial-proluvial, se forman por acumulación de material arrastrado desde los sectores más elevados básicamente por la acción del agua. Estas características en la clasificación FAO/UNESCO corresponden a suelos feozems que representan el 7.3 % del parque. Sus generalidades se muestran en el siguiente cuadro:

SUELOS FEZEMS DEL PARQUE SIERRA MORELOS

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ANTIGÜEDAD	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD
Fluvial Acumulativo, pie de monte de acumulación.	Terciario	Sur de los cerros De Enmedio y El Tejocotal.	Suelos de 60 cm de profundidad.
	Terciario	Oeste de La Teresona.	Suelos con 50 cm de profundidad.

CUADRO 16. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete).
Elaboró: Sierra Domínguez G. , Patricia Mireles L. y Patricia Flores O.

Los suelos *Underts*, de origen volcánico (piroclastos), tienen alto contenido de arcilla dilatante, la que durante la época de estiaje forma agrietamientos que desaparecen al hidratarse; forman una topografía de gilgai. Para FAO/UNESCO equivalen a suelos vertisoles que ocupan superficie aproximada del 6.75%. El siguiente cuadro muestra sus generalidades:

SUELOS VERTISOLES DEL PARQUE SIERRA MORELOS

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ANTIGÜEDAD	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD
Planicie de inundación.	Terciario y cuaternario.	Sur de los cerros De Enmedio, El Tejocotal y Las Canoas.	Pequeña depresión que se inunda durante la época de lluvia, profundidad de suelos de 30 cm.

CUADRO 17. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete).
Elaboró: Sierra Domínguez G. , Patricia Mireles L. y Patricia Flores O.

En función de los suelos se detecta que al decretarse el parque ya existían áreas con diversos grados de erosión y prácticamente sin vegetación arbórea; por lo que, en el terreno, propiedad del gobierno estatal destinado a los servicios, dio inicio la aplicación de técnicas para la recuperación de suelos. Dicho terreno ocupa la ladera sur de los cerros De Enmedio y Los Tejocotes y la ladera oeste del cerro La Teresona. Las obras consisten en presas de gaviones, numerosos bordos pequeños y tinas ciegas; obras que junto con las prácticas de reforestación han permitido recuperar suelos, y en consecuencia, la vegetación natural empieza a ocupar tales espacios. Las terrazas son también una técnica de cultivo sobre pendientes fuertes cuyo adecuado mantenimiento y uso, evita la pérdida de suelo.

Por otro lado, el cambio de uso del suelo, al introducir ganadería de tipo extensivo a base de bovinos, ovinos y caprinos; y el uso del arado en suelos incipientes, junto al abandono de terrazas, provocó la generación de procesos erosivos que persisten hasta la

actualidad. La erosión predominante es de carácter fluvial y muestra diferentes intensidades dependiendo de la cobertura vegetal, uso del suelo, hidrología, material geológico, morfología, y pendientes (ver foto 6 y cuadros 10 y 11). Su diagnóstico se hizo en forma cualitativa (ver siguiente cuadro).

EROSIÓN FLUVIAL DEL PARQUE SIERRA MORELOS

TIPO DE EROSIÓN	MATERIAL GEOLÓGICO	PENDIENTE	USO DEL SUELO	LOCALIZACIÓN
Fuerte	Material poco consolidado (ceniza volcánica o tefra).	Moderada de 26°.	Agrícola de temporal, medio año permanece sin cobertura vegetal, otras áreas han sido reforestadas.	Ladera este del C. De Enmedio, C. Los Tejocotes y Tecaxic, en los C. Las Canoas y Tecaxic; además de una pequeña área al sur del C. El Tejocotal, sur del C. de San Marcos.
Moderada	Material poco consolidado o tefra.	Entre 5° y 9°.	Presencia de cobertura vegetal.	Ladera norte de los C. El Tejocotal y De Enmedio, la porción oeste del C. Las Canoas.
	Material resistente.	Las partes altas alcanzan los 45°.	Presencia escasa de cobertura vegetal.	Oeste de San Marcos Yachihuacaltepec.
Débil	Material resistente.	Fuertes pendientes de aproximadamente 45°.	Presencia de cobertura vegetal tanto natural como reforestada.	Edificios volcánicos antiguos: Tenismo, La Teresona, La Mora, Agua Bendita, Santiago Tlaxomulco y Toloche.
Nula	Suelo profundo.	Zona plana.	Cultivos tradicionales.	Lado oeste del C. La Teresona.

CUADRO 18. Fuente: Propia (trabajo de campo y gabinete)
Elaboró: Sierra Domínguez G. y Patricia Flores O.

Otro proceso de pérdida de suelo se da por el apisonamiento ocasionado por usuarios del área, quienes al realizar recorridos sin ningún control, labran veredas similares a las denominadas "pie de vaca" generando la compactación y erosión del suelo, fenómeno recurrente en todo el parque.



FOTO 6: Uso agrícola sobre tefra, material poco consolidado con procesos de erosión fuerte (barrancos activos), sobre ladera este del cerro de Enmedio.
Autor: Sierra Domínguez G.

7.3.6. Cubierta Vegetal.

En el área, el desarrollo de las comunidades vegetales tiene lugar en la zona de transición mexicana (Reino Neártico y Neotropical), denominada Región Mesoamericana de Montaña de la Provincia de las Serranías Meridionales; donde predominan comunidades templadas abundando los bosques mixtos de pino-encino típicos del Sistema Volcánico Transversal. La cubierta vegetal muestra gran variedad de especies, algunas naturales y otras inducidas debido tanto a las condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas como a la presencia y actividad antrópica; ya que el territorio ha sido ocupado por diferentes grupos humanos y también los usos del suelo han ido cambiando desde la época prehispánica hasta la actualidad. A continuación se muestran listados de la vegetación natural dominante en el parque, misma que se clasifica en estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo. Dado que existen cuerpos de agua, también se considera a las plantas hidrófilas (ver fig. 12)

A) Estrato herbáceo

Es disperso e irregular ocupando la mayor superficie del parque. El siguiente cuadro muestra algunas de las especies identificadas.

VEGETACIÓN HERBÁCEA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Adiantum andicola</i>	Culantrillo
<i>Angelica Nelson</i>	Angélica
<i>Argemone mexicana</i>	Chicalota
<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote
<i>Begonia gracilis</i>	Doncella
<i>Bouvardia tenifolia</i>	Trompetilla
<i>Bursera cuneata</i>	
<i>Bursera sp</i>	Copal cimarrón
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Hierba trepadora
<i>Castilleja scorzoneraefolia</i>	Cola de borrego
<i>Commelia coelestis</i>	Gallito azul
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado
<i>Cosmos scabiosoides</i>	Girasol o mirasol
<i>Cuphea aequipetala</i>	Hierba del cáncer
<i>Cyperus divergens</i>	Tuillo
<i>Cheiranthus myriophylla</i>	Helecho
<i>Dalia coccinea</i>	Dalia
<i>Echeveria glauca</i>	Conchita
<i>Echeveria gibbiflora</i>	Oreja de burro
<i>Epicampes macroura</i>	Pasto
<i>Equinospermum mexicanum</i>	Pegarropa
<i>Erythrina lepor</i>	Colorín negro
<i>Euphobia maculata</i>	
<i>Euphorbia próstata</i>	Flor de golondrina
<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i>	Gordolobo
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	Gordolobo
<i>Heliotropium sp</i>	Cola de alacrán
<i>Helicocereus elegantissimus</i>	Nopalillo
<i>Hetertheca inuloides</i>	Árnica

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Ipomoea suffulta</i>	Campanula
<i>Iresine celosia</i>	Gusanillo
<i>Lopezia racemosar</i>	Perilla
<i>Loseilia mexicana</i>	Espinosilla
<i>Solanum demissum</i>	Papa silvestre
<i>Lupinus sp.</i>	Garbancillo
<i>Mammillaria sp</i>	Biznaga
<i>Mentelia hispida</i>	Pegaropa
<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla
<i>Notholaena aurea</i>	Helecho
<i>Paspalum humboldtianum</i>	Cola de zorro
<i>Pellaea cardifolia</i>	Espárrago
<i>Phlebodium aureum</i>	Calaguala
<i>Physalis sp</i>	Tomatillo
<i>Piquera trinervia</i>	Hierba de San Nicolás
<i>Potentilla rubra</i>	Tormentilla
<i>Prunella vulgaris</i>	Betónica
<i>Salvia microphylla</i>	
<i>Sanchus aleraceus</i>	Lechuguilla
<i>Sedum moranense</i>	Chisme
<i>Sporobotus sp.</i>	Zacatón
<i>Spreckelia furmosissima</i>	Chintul
<i>Tagetes micrantha</i>	Anís de campo
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león
<i>Tagetes tenuifolia</i>	Cempazúchitl
<i>Thelypodium linearifolium</i>	
<i>Zephyranthes sessilis</i>	Flor de mayo
<i>Zornia diphylla</i>	Hierba de la víbora

CUADRO 19. Fuente: Rzedowski (1978), Matuda E. (1959), Martínez, et. al. (1979), Sánchez Sánchez O. (1980).

Elaboró: Sierra Domínguez G.

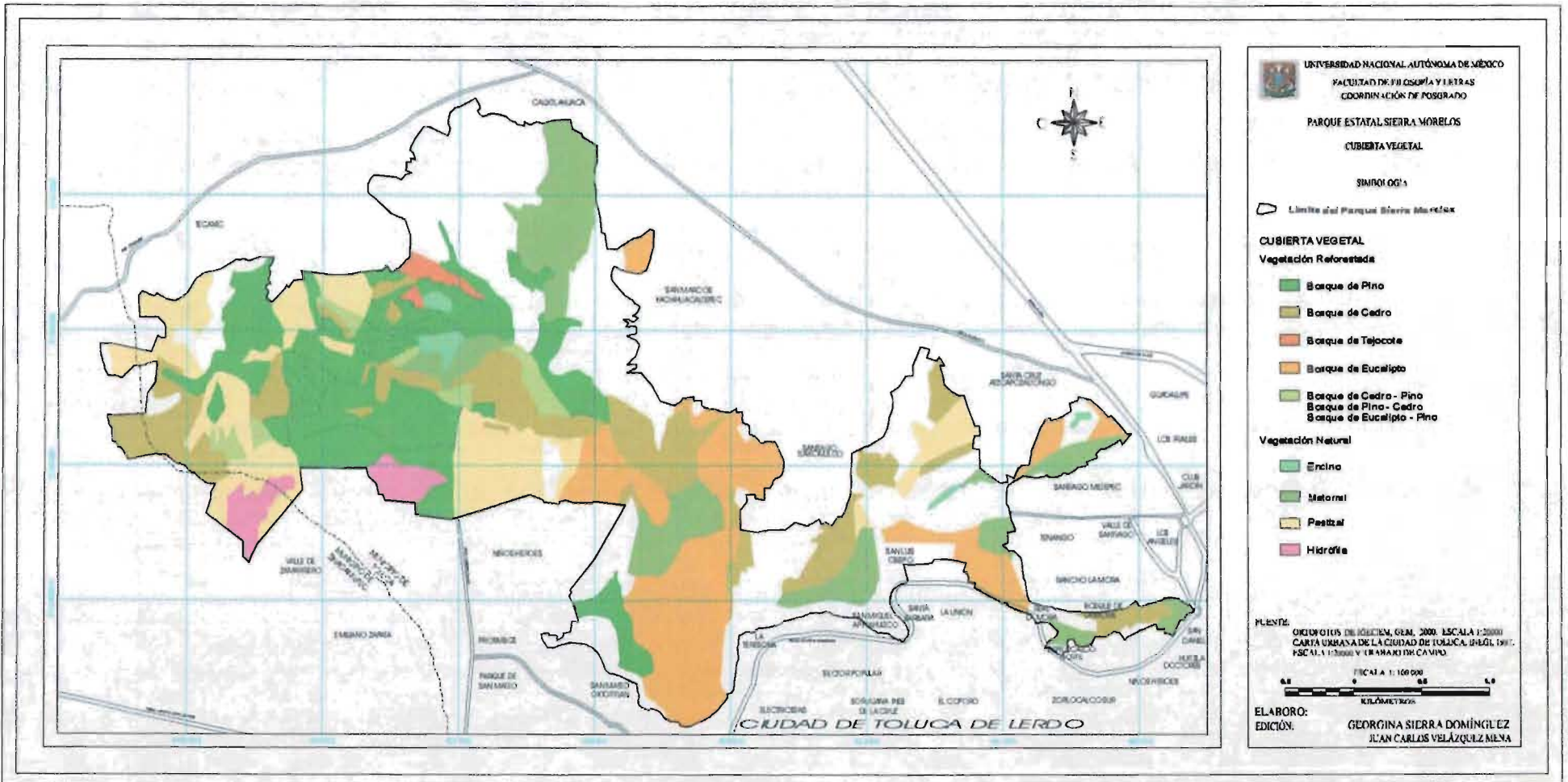


FIG. 12 CUBIERTA VEGETAL

B) Estrato arbustivo

Es abundante y está conformado por las especies que se nombraran en el siguiente cuadro:

VEGETACIÓN ARBUSTIVA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Agave atrovirens</i>	Magüey
<i>Agave ferox</i>	Magüey
<i>Bacharis conferta</i>	Escobilla
<i>Buddleia sessiflora</i>	Lengua de vaca
<i>Eupatorium sp.</i>	Hierba amarga
<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perfila
<i>Malpighia sp.</i>	Escoba o escobilla
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal
<i>Quercus frutex</i>	Encino
<i>Salvia fulgens</i>	Mirto
<i>Sedum dendroideum</i>	Siempre viva
<i>Sedum oxypetalum</i>	Siempre viva
<i>Senecio salignus</i>	Jara

CUADRO 20. Fuente: Rzedowski (1978), Matuda E. (1959), Sánchez Sánchez O. (1980), Martínez, et. al. (1979).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

En este estrato es importante el *matorral de encino*, comunidad vegetal de tipo caducifolio donde predomina el género *Quercus*. En el parque dicha comunidad ocupa un pequeño manchón en el C. De Enmedio y se distribuye por toda la sierra formando mosaicos mixtos con elementos de vegetación secundaria. Su altura varía de 30 cm a 1 m y las especies dominantes son : *Quercus frutex*, *Quercus spp.*

C) Estrato arbóreo

Lo integran tanto vegetación original como inducida.

- Vegetación original. La constituyen especies nativas de la región que se desarrollan aisladamente sin formar bosquetes importantes a excepción del localizado en el Cerro De Enmedio. Las especies dominantes se citan en el cuadro siguiente:

VEGETACIÓN ARBÓREA NATIVA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán
<i>Buddleia microphylla</i>	Tepozán
<i>Prunus capuli</i>	Capulín
<i>Quercus mexicana</i>	Encino
<i>Quercus rugosa</i>	Encino

CUADRO 21. Fuente: Rzedowski (1978), Matuda E. (1959), Sánchez Sánchez O. (1980), Martínez, et. al. (1979).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

- Vegetación inducida. Se refiere a la que ha sido reforestada. Aunque la mayoría no es nativas de la región, forma parte del estrato arbóreo. Dichas vegetación se muestra en el cuadro siguiente:

ESPECIES REFORESTADAS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino
<i>Acacia sp</i>	Acacia
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
<i>Salix sp</i>	Sauce llorón
<i>Ligustrum vulgare</i>	Trueno
<i>Pyrus comunis</i>	Peral
<i>Populus alba</i>	Álamo
<i>Cigrostis sp</i>	Pasto alfombra
<i>Rosa montezumae</i>	Rosal
<i>Prunus persica</i>	Durazno
<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero
<i>Pinus patula</i>	Pino rojo
<i>Pinus radiata</i>	Pino radiata
<i>Pinus teocote</i>	Pino ocote
<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro blanco
<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
<i>Pinus montezumae</i>	Pino
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino

Cuadro 22. Fuente: CEPANAF 1985
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Según la CEPANAF (1985) las reforestaciones se realizan anualmente en todo el parque y, hasta el momento, los rodales tienen edad y especies distintas. De ellos el *Pinus radiata* ocupa una superficie del 12.49% que, en su mayoría, forma masas puras. Los eucaliptos cubren el 19.78%, el cedro 19.8% y los pinos (*P. moctezumae* y *P. hartwegii*) el 3.96% y otras especies 1.6 %.

Las reforestaciones han revestido gran importancia en la recuperación arbórea de la Sierrita de Toluca, ocupando hoy día el 47.63 % respecto a la superficie total (ver fotos siguientes).



FOTO 7. Fotografía tomada en el año 1968, muestra el mismo sitio de la fotografía 8, en primer plano se encuentra (A) el bordo Altamirano, (B) el área que fue ocupada por los servicios en el piedemonte del C. La Teresona y (C) al fondo la ladera del mismo cerro sin reforestaciones.
Autor: Sierra Domínguez G.

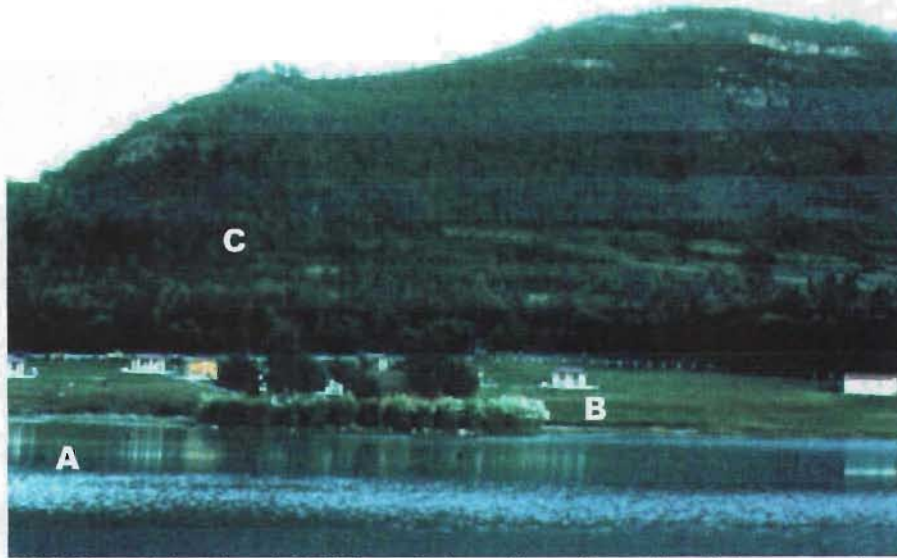


FOTO 8. Fotografía tomada en el año 2000, muestra los cambios positivos por la acción humana, en primer plano se encuentra (A) el bordo Altamirano, (B) el área de servicios en el piedemonte del C. La Teresona, y al fondo, (C) la ladera del mismo cerro con reforestaciones de eucalipto y cedro. Autor: Sierra Domínguez G.

En el mapa temático de la fig. 13 se representó lo relacionado con la información sobre la abundancia. En él se observa que la cualificación de “alta” es la predominante con un 44.8% de los 67 rodales con vegetación arbórea, el porcentaje de 23.8% corresponde a la cualificación “media” y el 31.4% a la “baja”.

D) Vegetación hidrófila

Esta vegetación, aunque escasa, ocupa los cuerpos de agua permanentes y temporales del parque siendo comunes las siguientes especies (ver siguiente cuadro).

VEGETACIÓN HIDRÓFILA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Lemna giba</i>	Lentejilla de agua
<i>Marsilea mexicana</i>	Trébol

CUADRO 23. Fuente: Rzedowski (1978), Matuda, E. (1959), Sánchez, Sánchez O. (1980)
Elaboró: Sierra Domínguez G.

En cuanto a la cubierta vegetal, se tiene que la vegetación dominante fue de carácter secundario, estado que mantuvo el parque hasta antes de que iniciaran las reforestaciones y se controlase el libre acceso a ciertas áreas.

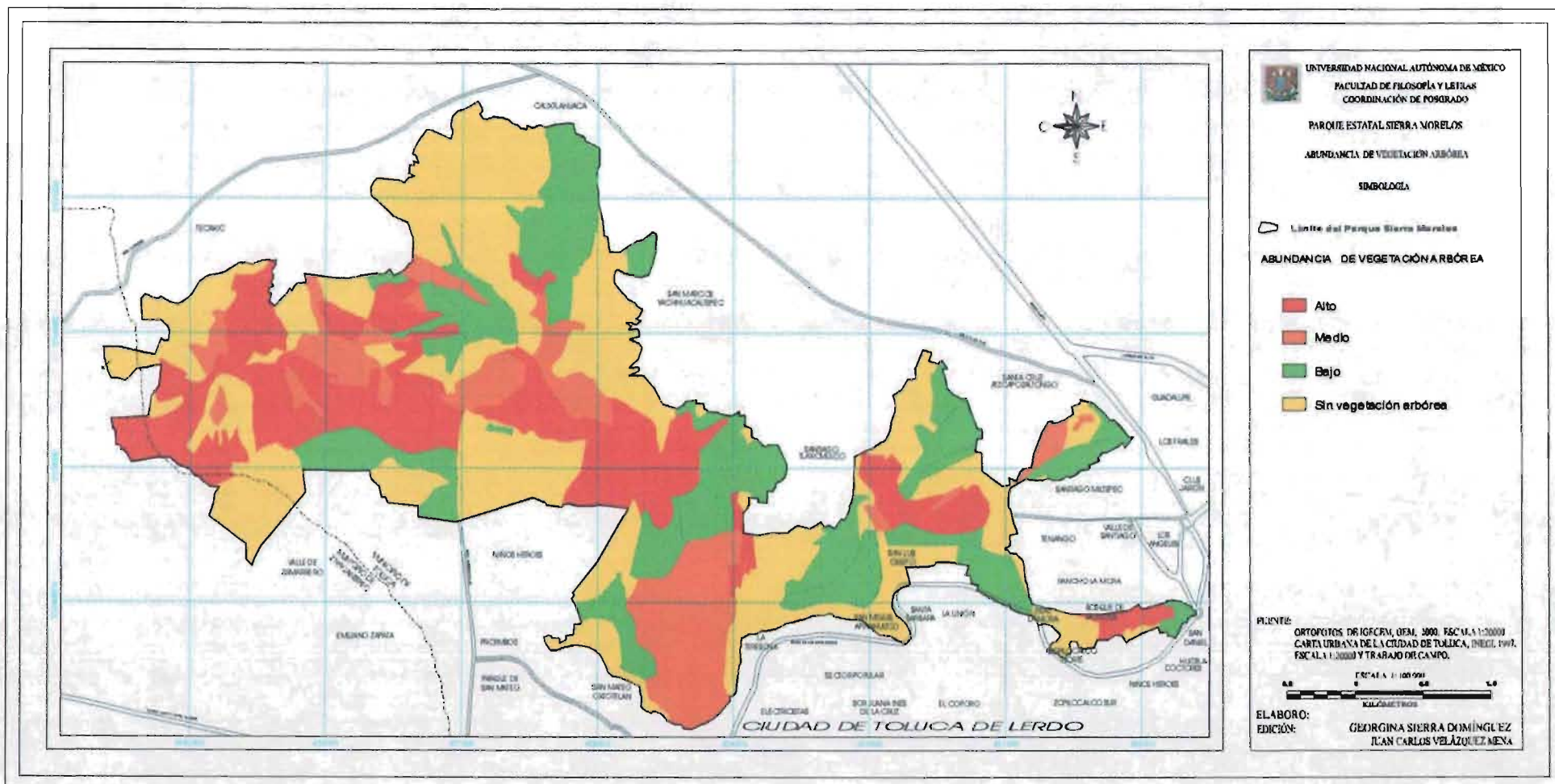


FIG. 13 ABUNDANCIA DE VEGETACIÓN ARBÓREA

En lo referente a esta investigación, se tienen antecedentes sobre la ocupación del hombre desde la época prehispánica hasta nuestros días. Pese a ello, se observan algunos elementos vegetales que pudieran considerarse nativos, entre ellos, los encinos manifestados en forma de matorral y arbórea.

El encino arbóreo *Quercus mexicana* y *Quercus rugosa* se distribuye de manera aislada sin constituir bosquetes importantes, a excepción del localizado en la ladera norte del cerro De Enmedio. La cualidad de estos encinares es su recuperación en forma natural observándose ya renuevos, especialmente en sitios donde el acceso de visitantes está controlado.

Los encinares matorraleros se desarrollan como una comunidad secundaria en sitios donde la vegetación original ha sido eliminada. Es un matorral caducifolio de 30 cm a un metro de alto, cuya existencia comúnmente resulta favorecida por los incendios, al tener gran capacidad de regeneración mediante sus sistemas radicales. Las especies dominantes son *Quercus frutex* y *Quercus spp* distribuidos en un rodal sobre la cima del cerro De Enmedio teniendo el 14% respecto al total. También se le encuentra por todo el parque asociado con otras especies.

En relación a los usos de la vegetación, por parte de la población que utiliza este recurso ya sea con fines de manutención, combustible y/o medicinales. El siguiente cuadro muestra algunos ejemplos:

USOS DE LA VEGETACIÓN

MANUTENCIÓN	COMBUSTIBLE	ALIMENTO	MEDICINALES	OTROS USOS
Musgo (<i>Arenaria bryoides</i>).	Magüey (<i>Agave atrovires</i>).	Magüey (<i>Agave atrovires</i>).	Flor de peña (<i>Selaginela lepidophylla</i>).	Tepozán (<i>Buddleia sp.</i>).
Biznaga (<i>Mammillaria sp.</i>).	Nopal (<i>Opuntia sp.</i>).	Nopal (<i>Opuntia sp.</i>).	Gordolobo (<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>).	Perilla (L. <i>Distichum</i>).
Conchita (<i>Echeveria glauca</i>).	Tepozán (<i>Buddleia cordata</i>).	Capulín (<i>Prunus capulini</i>).	Sábila (<i>Aloe Vera L.</i>).	Escobilla (<i>Bacharis xonforta</i>).

CUADRO 24. Fuente: Sánchez, Sánchez O. (1980).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Dado que el parque se utiliza para distintas actividades económicas (ganadería, agricultura y recreación entre otras), ello obliga a efectuar trabajos de mantenimiento,

como son las quemas controladas por el personal del parque, especialmente en sitios donde se encuentran los servicios del mismo.

Otro de los temas a considerar en este rubro son las plagas y enfermedades que están sufriendo las reforestaciones. La especie de reforestación arbórea que cubre la mayor superficie y forma rodales casi puros es el *Pinus radiata* (10.47%), especie no nativa de los bosques aledaños al Valle de Toluca donde esta inmerso el parque. Dicha especie la reportan Eastwood (1929), Moran y Lindsay (1950) y Anónimo (1968), citados por Rzedowski (1978) como oriunda de partes altas de las islas de Guadalupe y Cedros, sobre la costa occidental de Baja California. Con esta información se entiende lo difícil que resulta su adaptación a condiciones ambientales diferentes, y con ello, se toman vulnerables a enfermedades y plagas; en especial a los barrenadores como el *Dendroctonus adjunctus*. Esto, aunado a los incendios forestales que año con año se provocan, dando por resultado su progresivo debilitamiento hasta morir (ver foto siguiente).



FOTO 9. Reforestaciones de pino radiata (*P. Radiata*), en masas casi puras, el color anaranjado muestra los árboles muertos en pie, se señala la zona con línea punteada, especie no adaptada, debilitada por incendios y atacada por plagas, localizada en la ladera norte del cerro De Enmedio. Autor: Sierra Dominguez G.

Otra especie usada para reforestar es el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), especie exótica distribuida en el 17.78 % del área, que, aunque no ha logrado reproducirse, es bueno alcanzando estado maduro reflejado en floración y frutos. Se critica a estas reforestaciones por ser especie con sistema radicular superficial que ante fuertes vientos

se derrumban, tampoco produce nuevo suelo, ni detiene los procesos erosivos; además que también es agresiva pues, al despedir sustancias tóxicas impide que otras plantas se desarrollen. Actualmente los eucaliptos también están plagados por lapas.

Un problema muy común en los bosques del país son los incendios y el Sierra Morelos no es la excepción. Anualmente toda la sierra es víctima del fuego intencional que efectúan ganaderos a fin de renovar los pastos, los agricultores para quemar los restos de hierbas, así como personas que incendian basura o simplemente por inconciencia. Los incendios son frecuentes y resultan perjudiciales para el desarrollo y permanencia del bosque. El cuadro siguiente registra los incendios en el Estado de México y parque durante los últimos 5 años.

INCENDIOS FORESTALES

AÑO	NÚMERO DE INCENDIOS EN EL ESTADO DE MÉXICO	SUPERFICIE AFECTADA (ha)	NÚMERO DE INCENDIOS EN EL PARQUE
1997	1 285	4 015.20	5
1998	3 649	25 855.35	14
1999	1 512	3 737.51	5
2000	2 152	6 835.03	8
2001	986	2 844.76	1

CUADRO 25. Fuente: PROBOSQUE 2001.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

En este sentido, el año más crítico fue 1998 debido a la influencia específica del fenómeno meteorológico "El Niño", que en esta latitud repercutió con prolongadas sequías. Este evento extraordinario ocasionó gran número de incendios; y en el parque Sierra Morelos se registraron 14 que debilitaron o aniquilaron las reforestaciones. A consecuencia de ello se presentó una plaga de descortezador (*Dendroctonus adjuntos*) que atacó y exterminó a la mayoría del pino radiata (foto 9).

El parque no sólo es visto por la gente para la recreación, también es visto como proveedor de recursos naturales. Así, vemos que, no obstante el tener una superficie pequeña magnitud respecto a la mancha urbana en que está inmerso, sigue siendo ocupado por diversas actividades humanas y aún conserva vegetación natural que emplea la población, tal como: biznaga (*Mammillaria sp*), cactácea que se vende en los mercados locales, al igual que el musgo (*Arenaria bryoides*), plantas suculentas (*Sedum dendroideum*, *Sedum oxypetalum*), y medicinales como la flor de peña (*Sellaginella lepidophylla*), gordolobo (*Gnaphalium oxyphyllum*) y otras. El único problema es que las

extracciones están al margen de control alguno, en especial el musgo lo cual provoca que amplias superficies sean despojadas de la cubierta vegetal que protege al suelo. También se explotan recursos maderables para leña.

Se puede concluir en relación a la vegetación, que a pesar de las múltiples dificultades que se presentan en el parque es el área verde más importante de la ciudad de Toluca y su zona conurbada. La comparación en superficie de todas las áreas verdes de la ciudad incluyendo sus jardines, camellones y otros espacios respecto al parque, se observa en el siguiente gráfico.

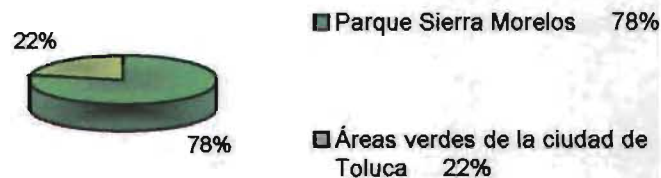


Gráfico 1: Áreas Verdes de Toluca
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Otro aspecto importante al margen de su amplitud (más de 12 km²) es su altura, que desde diferentes sectores de sus parteaguas, ofrece excelentes vistas del Nevado de Toluca y Valle de Toluca, aspecto paisajístico valioso para un área natural protegida.

7.3.7. Fauna

Desde la época prehispánica la fauna silvestre convivía con la etnia matlatzinca, antiguos habitantes del parque, quienes en sus prácticas mágico religiosas o en los elementos arquitectónicos de sus centros ceremoniales la representan. Esto se observa en las construcciones del templo dedicado a Ehécatl-Quetzlacoátl que se ubica localizado en la zona arqueológica de Calixtlahuaca sobre la ladera norte del cerro Tenismo; en él se representan diferentes formas de cabeza de serpiente y coyote, fauna que antaño posiblemente habitó estos lugares.

Escasos estudios sobre el tema aportan datos referidos a la fauna existente de esa época. Así, se sabe que durante la colonia con la aplicación de nuevas técnicas agrícolas y ganaderas, el área estuvo sometida a deforestaciones y cambios de uso del suelo. Otro

cambio drástico ocurrió durante el siglo pasado en la década de los cincuenta al desecarse las lagunas de Lerma, lo cual modificó radicalmente los hábitat naturales, a grado tal que la fauna quedó expuesta a un gran desequilibrio, desapareciendo algunas especies como el coyote (*Canis latrans sp.*); mientras que otras fueron reemplazadas por fauna más adaptable a la presencia humana, tal es el caso del gorrion común (*Carpodacus mexicanus*) y el pájaro negro (*Cassidix mexicanus*)

En este trabajo, la identificación de fauna se basó en Álvarez y González (1987), Ramírez *et al.* (1983), Ramírez *et al.* (1997), acervo bibliográfico de la CEPANAF (1998) y en observaciones de campo. La información fue organizada en grandes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos; también se consideraron algunos invertebrados como crustáceos y artrópodos (ver siguientes cuadros)

A) Vertebrados:

ANFIBIOS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Hyla sp</i>	Rana verde	Nativa

CUADRO 26. Elaboró: Sierra Domínguez G.

REPTILES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Phrynosoma</i>	Camaleón	Nativo
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua	Nativa
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	Nativa
<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	Nativa
<i>Sceloporus sp</i>	Lagartija	Nativa
<i>Crotalus</i>	Víbora de cascabel	Nativa

CUADRO 27. Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, acervo bibliográfico, 1998) y registros que han realizado Álvarez Solórzano y González Escamilla (1987), Ramírez *et al.* (1983), Ramírez *et al.* (1997).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Como especie común en el parque se reporta al Tepayatzin (Sangre del corazón de la piedra), hoy camaleón, falso camaleón o lagarto comudo: *Phrynosoma* (ver foto siguiente).



FOTO 10. Camaleón (*Phrynosoma*), encontrado en la ladera sur del cerro De En medio.
Autor: Sierra Domínguez G.

AVES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Migratorio
<i>Anas clypeata</i>	Pato bocón	Migratorio
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta café	Migratorio
<i>Axis sponsa</i>	Pato de charretera	Migratorio
<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	Migratorio
<i>Anas Carolinesis</i>	Cerceta verde	Migratorio
<i>Anas discors</i>	Cerceta de alas azules	Migratorio
<i>Fulca americana</i>	Gallareta	
<i>Bubulcosibis</i>	Garza garrapatera	Migratorio
<i>Anser sp</i>	Ganso	Migratorio
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	Migratorio
<i>Cataphopus semipalmatus</i>	Chichicuilote	Migratorio
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion común	Nativo
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion	Nativo
<i>Melanerpes auritrone</i>	Carpintero frente amarilla	
<i>Melanerpes Chrysogenys</i>	Carpintero ojinegro	
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera real	
<i>Otus scops</i>	Autillo	
<i>Cassidix mexicanus</i>	Pájaro negro	
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinitos	
<i>Toxotoma curvirostre</i>	Huflacoche	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huiltota	Migratorio
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca	Migratorio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Columbia inca</i>	Tórtola cola larga	Migratorio
<i>Columbia tapacoti</i>	Tórtola rojza	Migratorio
<i>Lampornis</i>	Colibrí	Nativo
<i>Stelgidophterix ruficollis</i>	Golondrina tijereta	Migratorio
<i>Hirundo rústica</i>	Golondrina	Migratorio
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Nativo
<i>Asio flammeus</i>	Lechuza campestre	Nativo
<i>Bufo virginianus</i>	Tecolote	Nativo
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilancillo	Migratorio
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	Migratorio
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Migratorio
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Migratorio
<i>Taxostoma langirostre</i>	Huitlacoche	Nativo

CUADRO 28. Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, acervo bibliográfico, 1998) y registros que han realizado, Álvarez Solórzano y González Escamilla (1987), Arellano M y P. Rojas (1956), SEDUE (1989), Ramírez *et al.* (1983), Ramírez *et al.* (1997).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

MAMÍFEROS

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	Nativo
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Nativo
<i>Eptesicus tuscus</i>	Murciélago	Nativo
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Nativo
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	Nativo
<i>Pappojemys ssp</i>	Tuza	Nativo
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de campo	Nativo
<i>Pteronotus pamelli</i>	Murciélago	Nativo
<i>Rattus rattus</i>	Rata de campo	Nativo
<i>Reithrodontomys ssp</i>	Ratón de campo	Nativo
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Nativo
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Nativo

CUADRO 29. Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, acervo bibliográfico, 1998) y registros que han realizado, Álvarez Solórzano y González Escamilla (1987), Arellano M y P. Rojas (1956), SEDUE (1989), Ramírez *et al.* (1983), Ramírez *et al.* (1997).
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Cabe mencionar al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), especie en cautiverio que se exhibe al visitante en un área cerrada con malla tipo ciclón próxima a la zona recreativa, ocupando 2.8 ha.

B) Invertebrados:

CRUSTÁCEOS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Cambarellus montezumae</i>	Acocil	Nativo

CUADRO 30. Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, acervo bibliográfico, 1998)
Elaboró: Sierra Domínguez G.

ARTRÓPODOS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN
<i>Pterourus multicaudata</i>	Mariposa	Nativo
<i>Parides alopius</i>	Mariposa	Nativo

CUADRO 31. Fuente: Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF, acervo bibliográfico, 1998)
Elaboró: Sierra Domínguez G.

En relación a la fauna, el parque se ha convertido en un lugar de refugio. Así lo demuestran los listados de los cuadros 26, 27, 28, 29, 30 y 31 que indican que no obstante ser unas cuantas hectáreas protegidas, hay gran variedad de fauna, y la especie como el ajolote (*Ambystoma mexicanum*) está reportada en peligro de extinción. Cuando se habla de fauna es difícil separarla de la flora pues existe una estrecha relación entre ambas: Este comentario es importante; ya que el área al ya no tener solo uso habitacional, agrícola y pecuario y transformarse en área natural protegida abocada a la recreación, los trabajos de servicios y recuperación de recursos naturales como los suelos y la vegetación arbórea mediante las reforestaciones, que cubren 47.63% del área, han repercutido positivamente hacia la fauna silvestre incrementándose el espacio como hábitat para su desarrollo.

Por otro lado, la construcción del bordo Nuevo alejado de los visitantes, ha permitido que aves migratorias lo ocupen como hábitat temporal. A efecto, se reportan especies como son: garzas, pato golodrino, pato bocón y las cercetas azul, verde y café.

Al igual que la vegetación, la fauna silvestre es aprovechada por la población asentada en el parque o aledaña a él. Se practica la cacería de conejo (*Sylvilagus floridanus*) y captura de aves canoras aplicando técnicas tradicionales. Entre las especies para la venta se encuentran: el gorrón común (*Carpodacus mexicanus*), dominicos y huitlacoche (*Toxotoma curvirostre*), otras especies son considerarlas mágicas (ejemplo colibrí), y como alimento el conejo y acocil.

En general, se puede considerar al parque como una isla; ya que paulatinamente las localidades entorno a él están creciendo y la mancha urbana expandiendo. Pese a ello, varias especies de vertebrados ocupan el parque, ya sea en forma temporal o permanente. La presencia de esta fauna puede aprovecharse para implementar programas de educación ambiental o fomento turístico.

Pero existen algunos problemas y aunque parezca contradictorio a lo antes mencionado, el aumento continuo de ocupación humana dentro del parque, en especial sobre las laderas que lindan con la Ciudad de Toluca, ha propiciado mayor circulación de gente y vehículos, aparición de basureros al aire libre, presencia de incendios entre otros problemas, lo que ha generado la disminución del hábitat. El parque, no obstante estar en medio de la mancha urbana, constituye el único refugio para la fauna silvestre nativa y migratoria, en especial para las pequeñas especies que se encuentran amenazadas por la presencia de fauna urbana, como son perros ferales (*Canis familiaris*) y ratas negras (*Rattus rattus*), principalmente favorecida por los tiraderos de basura y su proximidad a la zona urbana.

7.3.8. Población

Este aspecto contiene los resultados del análisis de la información estadística y bibliográfica de carácter socioeconómico de las localidades (Calixtlahuaca, Pueblo Nuevo, San Marcos Yachihuacaltepec, San Mateo Oxtotitlán (Ejido), Santa Cruz Atzacapotzaltongo (Ejido), Santiago Miltepec Santiago Tlaxomulco (ejido), Tecaxic y Toluca) de los municipios de Toluca y Zinacantepec, comprendidos en el parque (ver cuadros siguientes).

AUMENTO DE POBLACIÓN

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL CENSO 1990	POBLACIÓN TOTAL CENSO 2000	AUMENTO DE POBLACIÓN
Calixtlahuaca	6,539	7,965	1,426 (17.9%)
Pueblo Nuevo	1,645	-	-
San Marcos Yachihuacaltepec	3,588	4,130	542 (13.1%)
San Mateo Oxtotitlán (Ejido)	-	125	-
Santa Cruz Atzacapotzaltongo (Ejido)	-	196	-
Santiago Miltepec	-	-	-
Santiago Tlaxomulco (ejido)	-	153	-
Tecaxic	2,622	2,984	362 (12.2%)
Toluca (ciudad)	327,865	435,125	107,260 (24.6%)

CUADRO 32. Fuente: Resultados definitivos, Censo 1990 y 2000, INEGI. Edo. Méx.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

En el cuadro anterior se observa el aumento de la población absoluta durante 10 años en las localidades aledañas al parque, incluyendo la Cd. de Toluca, lo que implica una presión por ocupar su espacio.

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA Y SERVICIOS PÚBLICOS

LOCALIDAD	o/v	VI	EE	DRE	AP	SS	TS
Calixtlahuaca	5.12	1574	1481	1399	1305	CS	1257
Pueblo Nuevo	5.68	718	640	4	30	-	16
San Marcos Yachihuacaltepec	5.24	796	755	727	732	CS	703
San Mateo Oxtotitlán (Ejido)	4.43	3456	3240	3117	2552	CS	2960
Santa Cruz Atzacapotzaltongo (Ejido)	4.18	47	40	9	24	-	6
Santiago Miltepec	4.45	1480	1447	1388	1102	CS	1398
Santiago Tlaxomulco						CS	
Tecaxic	4.86	617	581	442	402	CS	335
Toluca	4.37	98445	93648	89116	72840	TS	85820

CUADRO 33. o/v: ocupantes por vivienda, VI: Vivienda, EE: Energía eléctrica, DRE: Drenaje, AP: Agua potable y
SS: Servicios de Salud, TS: Todos los servicios, CS: Centro de Salud, CM: Consultorio Médico.
Fuente: Resultados definitivos, Censo 2000. INEGI. Edo. Méx.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Según el cuadro anterior, la población asentada dentro o cercana al parque cuenta con todos los servicios.

El municipio de Toluca alberga 564,476 habitantes, de ellos 368,384 de carácter urbano residen en la Ciudad de Toluca (INEGI, 1995), mientras que los restantes se consideran de carácter rural - urbano y rural, según se especifica en el cuadro siguiente :

TIPOLOGÍA DE POBLACIONES

POBLACIÓN	TIPO
Calixtlahuaca	Urbana
Pueblo Nuevo	Urbana
San Marcos Yachihualtepec	Urbana - rural
Tecaxic	Urbana – rural
Ejido San Mateo Oxtotitlán	Rural
Santiago Tlaxomulco	Urbana
Santiago Miltepec	Urbana
Ejido Santa Cruz Atzacapotzaltongo	Rural
Toluca	Urbana

CUADRO 34. Fuente: Resultados definitivos, Tabulados básicos 1995. INEGI. Edo. Méx. Tomo II
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Desde antes de la conquista el grupo étnico matlatzinca se asentó en el parque actual y según el Censo General de 1930, sumaban 1,167, entre ellos 92 monolingües; el de 1940 sólo registró 123 y los posteriores no aportan datos. En la actualidad se desconoce el número de personas del grupo matlatzinca asentadas en el parque o zonas aledañas infiriéndose su progresiva reducción toda vez que el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM ha estimado alrededor de 2,000 en toda su área de influencia.

De acuerdo al decreto, la estructura socioeconómica debiera ser de tipo recreativa y turístico; sin embargo, la agricultura, ganadería, minería o asentamientos humanos se presentan en el parque, no formando parte de sus objetivos; empero son hechos sociales que deben tomarse en cuenta y evaluarse en el diagnóstico, lo que permitirá una mejor toma de decisiones.

7.3.9. Actividades Económicas

Antes de instituirse como área de reserva, el suelo era objeto de usos tradicionales como la agricultura, la ganadería y el habitacional (poco denso y disperso), usos que aún continúan existiendo.

Primarias:

- Agricultura

La agricultura se practica tradicionalmente sobre terrazas, las que según algunos arqueólogos del INAH (comunicación personal) son de origen prehispánico. Muchas de ellas continúan siendo productivas sembrándose con maíz, frijol, calabaza, haba, magueyes y nopales. Estos últimos se producen todo el año; sin embargo, hay muchas terrazas que han sido abandonadas y expuestas a la erosión; pues en 1980 la superficie ocupada por terrazas era de 3 640 347 m² y veinte años después disminuyó a 2 377 236 m², equivalentes al 34.6% del total, siendo esto motivo principal los cambios de uso del suelo y el abandono (ver gráfico siguiente).



Gráfico 2: Superficie ocupada por terrazas
Fuente: Propia
Elaboró: Sierra Domínguez G.

- Ganadería

Es de carácter principalmente extensivo a base de ganado vacuno y ovino que regularmente durante el día pasta en todo el parque y al atardecer son reclusos en establos ubicados en las localidades de Calixtlahuaca, Tecaxic y Santa Cruz Atzacapotzaltongo.

Para la raza ovina se estiman entre 30 a 50 cabezas por ganadero, que en suma son alrededor de 20; el ganado bovino tiene bajos rendimientos siendo menor en número de cabezas, estimándose 15 por ganadero (D'Oleire, comunicación personal).

- Cacería

Se practica en mínima escala en especial de conejo y aves como el gavilancillo, gorriones y colibríes.

- Recolección

Se colectan varias plantas para autoconsumo o venta en mercados locales, entre ellas destacan la biznaga (*Mammillaria sp*), el musgo navideño, plantas suculentas (*Sedum dendroideum*, *Sedum oxypetalum*), la flor de peña (*Sellaginella lepidophylla*) y el gordolobo (*Gnaphalium oxyphyllum*).

En función de las actividades económicas primarias se concluye que la agricultura, tradicional mediante uso de terrazas, constituye un elemento para fomentar y resguardar nuestra cultura, pudiendo ser aprovechados estos espacios para impartir educación ambiental no formal, dirigida a los visitantes y habitantes del parque; por otro lado mientras sigan siendo un medio de sustento para los dueños de la tierra, se evitará cambiar el uso del suelo agrícola a urbano.

Una posibilidad de mantener produciendo las terrazas es lo que hacen algunos agricultores sobre las laderas este y sur del C. La Teresona, quienes cultivan nopal planta que se adapta a las condiciones del suelo y clima; además de ser redituable por tener mercado de consumo, no exige grandes gastos de transporte, fija y retiene el suelo gracias a su sistema radicular; se produce todo el año y sus pencas pueden emplearse como pastura de animales domésticos, o secas para combustible.

Actualmente la actividad agrícola ocupa una superficie del 20.37%, que la hace una actividad importante dentro del parque.

Gran ventaja es la práctica agrícola sobre todo la de traspatio de casas, dentro y aledañas al parque; ya que prevalecerán mientras redituen alimento y apoyo a la economía familiar, eliminando el deseo por cambiar tal uso del suelo, actitud que favorece a la conservación del parque. Esto mismo puede acontecer en el resto de las actividades secundarias, siempre y cuando no se sobre exploten.

Algunos problemas inherentes a las actividades económicas primarias son el abandono o descuido de terrazas agrícolas, lo que conlleva a su destrucción y pérdida de suelo por la erosión hídrica (ver cuadros 10 y 11). Actualmente se han dañado por este proceso 92.48 ha (7.37% del total de la superficie del parque), aproximadamente una tercera parte del área agrícola (ver gráfico siguiente).

En cuanto al uso ganadero, realmente son pocos los espacios donde el ganado puede pastar libremente (2.89% de la superficie total). Se observó que tanto en el área recreativa como en la arqueológica existen letreros donde se prohíbe esta actividad. El resto del

parque o está ocupado por otros usos del suelo, por la vegetación arbórea o son áreas inaccesibles por las fuertes pendientes.

Secundarias

- Minería

Del parque se extraen materiales para la construcción, lo que representa una actividad de aprovechamiento de recursos naturales, que, en lo específico, se tiene en tres lugares. El principal, ubicado al oeste del Cerro Tenismo, se denomina Pedrera Calixtlahuaca - Ex-hacienda de Nova; cantera de roca andesítica porfídica que en algunos sectores ostenta estructura masiva y en otros es de tipo lajeada. De ella se extrae la roca y tritura para grava. Según los lugareños, su explotación inició en los años setenta y no ha sido continua, calculándose haber extraído alrededor de 4,200 m³, parte de los cuales todavía se trituran (ver foto siguiente).



FOTO 11: Mina a cielo abierto de roca andesítica, ubicada en la *Zona de uso restringido*, al norte del parque muy cerca del poblado de Calixtlahuaca.
Autor: Sierra Domínguez G.

Otra cantera es la de San Mateo Oxtotitlán, actualmente esta mina ya no explota la andesita, sólo muele roca para asfalto que traen de otros lugares. La última mina se ubica en la ladera exterior de la caldera La Mora y ha dejado de funcionar.

- Alfarería

En el poblado de Tecaxic, limítrofe al parque, existen pequeños talleres de alfarería que fabrican preferentemente cazuelas de barro, utilizando en su elaboración los materiales arcillosos localizados del área.

En general este tipo de actividades pueden fomentar la visita al parque, a fin de no identificarlo sólo para la recreación; sino también para implementar programas de vacaciones veraniegas mediante talleres de alfarería y recorridos por el parque a efecto de un mejor aprovechamiento y conservación de las tradiciones. En cuanto a las minas por su ubicación y acceso propio al momento pueden considerarse independientes del resto del parque, resultando molestas sólo cuando la trituración de la roca genera ruido.

Terciarias

-Turismo y recreación (visitantes, equipamiento y servicios al visitante).

Son diversos motivos que hacen al ser humano desplazarse a determinados lugares catalogados como espacios silvestres (áreas naturales protegidas) con fines turísticos. En el caso del parque, los visitantes ocupan preferentemente dos espacios a los cuales denominaremos "A" y "B".

Espacio "A".- Concentra los servicios recreativos y administrativos del parque, visitado regularmente por hedonismo (pasarla bien, divertirse o simplemente no hacer nada), descansar o practicar algún deporte (ver foto siguiente).

Este lugar se ubica al Piedemonte del cerro La Teresona y abarca el bordo Altamirano.



FOTO 12: Zona de uso intensivo donde se concentran los visitantes por los servicios que se le ofrecen, también se ubica la administración del parque.
Autor: Sierra Domínguez G.

Espacio "B" .- Comprende la zona arqueológica de Calixtlahuaca y los motivos de visita son culturales.

A continuación se describen las características de cada espacio por separado.

- *Visitantes del espacio "A"* .- En base a la aplicación de encuestas no estructuradas los visitantes muestran las siguientes características:

Al año el parque recibe aproximadamente 92 000 personas de las cuales el mayor número son niños y jóvenes y, en menor grado, adultos, (ver gráfico siguiente).

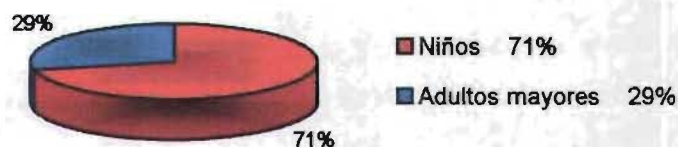


Gráfico 3: Grupo de edad de los visitantes
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Por ocupación son estudiantes, profesionistas, empleados y otros, (ver gráfico siguiente).

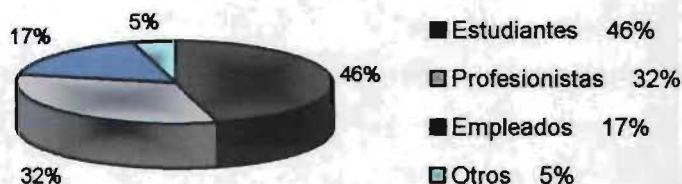


Gráfico 4: Visitantes por ocupación
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Respecto a su lugar de origen, pertenecen al municipio de Toluca, a los municipios aledaños de Zinacantepec, Metepec, Almoloya de Juárez, Calimaya y Oztolotepec, así como de otros municipios o estados del país (ver gráfico siguiente).



Gráfico 5: Origen de los visitantes
Elaboró: Sierra Domínguez G.

El día con mayor afluencia es domingo, seguido por el sábado, aunque también es visitado entre semana (ver gráfico siguiente).

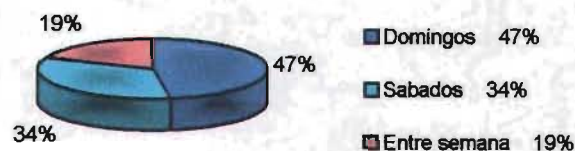


Gráfico 6: Días de afluencia
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Sobre los motivos a que obedece su visita, la mayoría de personas respondió el estar en contacto con la naturaleza, como descanso, para integración familiar, usar los servicios que ofrece el área, habiendo también quienes buscan tranquilidad (ver gráfico siguiente).



Gráfico 7: Motivos que obedecen la visita
Elaboró: Sierra Domínguez G.

El tiempo de estancia varía de menos 2 horas hasta más de 8 horas y se pondera de la manera siguiente: estancia de visitantes con rangos de: 3 a 6 horas, 6 a 8 horas, y menos de 2 horas (ver gráfico siguiente).

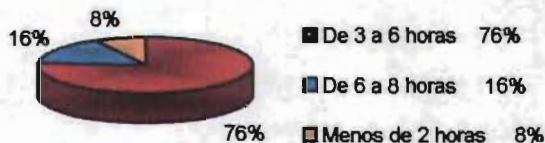


Gráfico 8: Tiempo de estancia
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Las actividades recreativas que el visitante efectúa son: practicar juegos de pelota, elevar papalotes, realizar caminatas y desarrollar algún deporte (ver gráfico siguiente).



Gráfico 9: Actividades recreativas.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

A groso modo, es patente el aumento de visitantes, teniendo mayor concentración el área de servicios. Por otro lado, los recorridos hechos en campo evidencian que no todas las personas que transitan el parque son visitantes (ver cuadro siguiente).

PERSONAS QUE RECORREN EL PARQUE

USUARIOS	REGISTRADOS	NO REGISTRADOS	OBSERVACIONES
Transeúntes habituales		*	El parque sólo es un lugar de paso entre las diferentes localidades.
Usuarios de recursos		*	Extraen y emplean los recursos naturales del parque.
Visitantes	*		Hacen uso de las instalaciones de recreación y esparcimiento.
		*	Corredores deportistas (solo por las mañanas, a pie o en bicicleta).
		*	Corredores aficionados (solo por las mañanas, a pie o en bicicleta).

CUADRO 35. Elaboró: Sierra Domínguez G.

- *Equipamiento y servicios al visitante, espacio "A".*- El gobierno estatal, cuando decretó el parque, adquirió 302 (24% del total) de sus 1,255 hectáreas por compra directa distribuidas en diferentes predios. El predio ubicado en la pequeña cuenca endorreica situada entre los cerros Los Tejocotes, De Enmedio y La Teresona, con superficie aproximada de 292 ha se destinó para establecer los servicios recreativos (ver cuadro siguiente).

SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS (2001)

TIPO DE SERVICIO	No.	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
Cabañas	6	Concreto y madera
Mesabancos con asadores	10	Madera y concreto
Módulos tipo palapa, mesabancos y asadores	20	Concreto
Sanitarios (mujeres y hombres)	4	Concreto
Canchas deportivas de fútbol	8	Pasto natural
Canchas deportivas de básquetbol	2	Concreto
Gimnasio rústico (14 aparatos)	1	Metal
Juegos infantiles (columpios, resbaladillas, sube y baja, carruseles, volantines, barras horizontales, pasamanos	17	Metal
Pista de bicicletas y trotadores	1	Terracería
Estacionamiento (30 cajones)	1	Terracería
Casetas de vigilancia	3	Concreto
Administración	1	Concreto
Vivero forestal	1	Cielo abierto
Jaulas de semicautiverio	2	Maya ciclónica
Caballeriza	1	Concreto (con 4 cajones)
Embarcadero	1	Esta pendiente su funcionamiento
Invernaderos	2	Madera y plástico

CUADRO 36. Fuente: CEPANAF (1995-2001)
Elaboró: Sierra Domínguez G.

-*Visitantes del espacio "B".*- Cerca del poblado de Calixtlahuaca, al interior del parque se localiza una porción de la zona arqueológica matlatzinaca, localmente denominada zona arqueológica de Calixtlahuaca, compuesta por una pirámide circular dedicada a Quetzalcóatl y dos pirámides más, una de ellas dedicada a Tláloc, espacio administrado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (ver foto siguiente).



FOTO 13: Sitio arqueológico de Calixtlahuaca, ubicado en la Zona de uso Histórico-cultural, se muestra la pirámide dedicada a Quetzalcoatl, al fondo se observa parte del poblado del mismo nombre.
Autor: Sierra Domínguez G.

- *Equipamiento y servicios al visitante, espacio "B"*.- La zona arqueológica está dotada con un pequeño museo de sitio que muestra objetos y características generales de los matlatzincas, y los fines de semana y días festivos se cuenta con vigilancia y guías capacitados que no cobran por sus servicios, sólo hay cobro de \$30.00 por el acceso al sitio; con descuento para niños menores de 13 años, adultos mayores de 60 años, discapacitados, estudiantes y maestros con credencial. En ocasiones se realiza un festival el 21 de marzo.

En función de las actividades económicas terciarias, se identifica que el parque es muy visitado durante el año, en especial el área de servicios cuya calidad es excelente por la atención del personal, sus construcciones, la limpieza y la vigilancia. Con esa experiencia, es factible establecer nuevos sitios de servicios a fin de que la gente lo sienta suyo en su totalidad y no en un sólo punto.

El implementar programas de apoyo a la educación formal y ambiental permitiría aprovechar sus espacios potenciales como son; el área arqueológica, terrazas agrícolas, las reforestaciones, los trabajos de recuperación de suelo y agua, la observación de aves, entre otros.

El aspecto arqueológico es muy importante debido a la presencia de una de las escasas pirámides redondas en el país y cuyo estado de conservación es excelente. El sitio se encuentra limpio y con vigilancia permanente; sin embargo se presentan algunos problemas como lo es la falta de mantenimiento del Museo de sitio, que está en completo abandono.

Por otro lado es un potencial desaprovechado y no difundido, además de la inexistente comunicación y cooperación entre las instituciones federales (INAH) y las estatales (CEPANAF), lo cual repercute en que los visitantes al sitio arqueológico desconozcan que atrás del cerro Tenismo se encuentra el área de servicios del parque y, a su vez, los visitantes de dicha área ignoren que existe la zona arqueológica.

Todas las actividades económicas fueron cartografiadas en el mapa temático de uso del suelo, en el que se representan los siguientes valores en relación a las 1,255 ha de superficie total del parque y que equivale al 100%. Así tenemos que la agricultura ocupa un 20.37% (255.68 ha), el uso pecuario 19.52% (244.99 ha), los servicios recreativos 1.81% (22.65 ha), cuerpos de agua para abrevadero 0.64% (8.05 ha), la minería ocupa el 0.45% (5.6. ha), la conservación de recursos 44.92 % (628.39 ha) y el ocupamiento humano 7.14% (89.64 ha) (ver fig. 14).

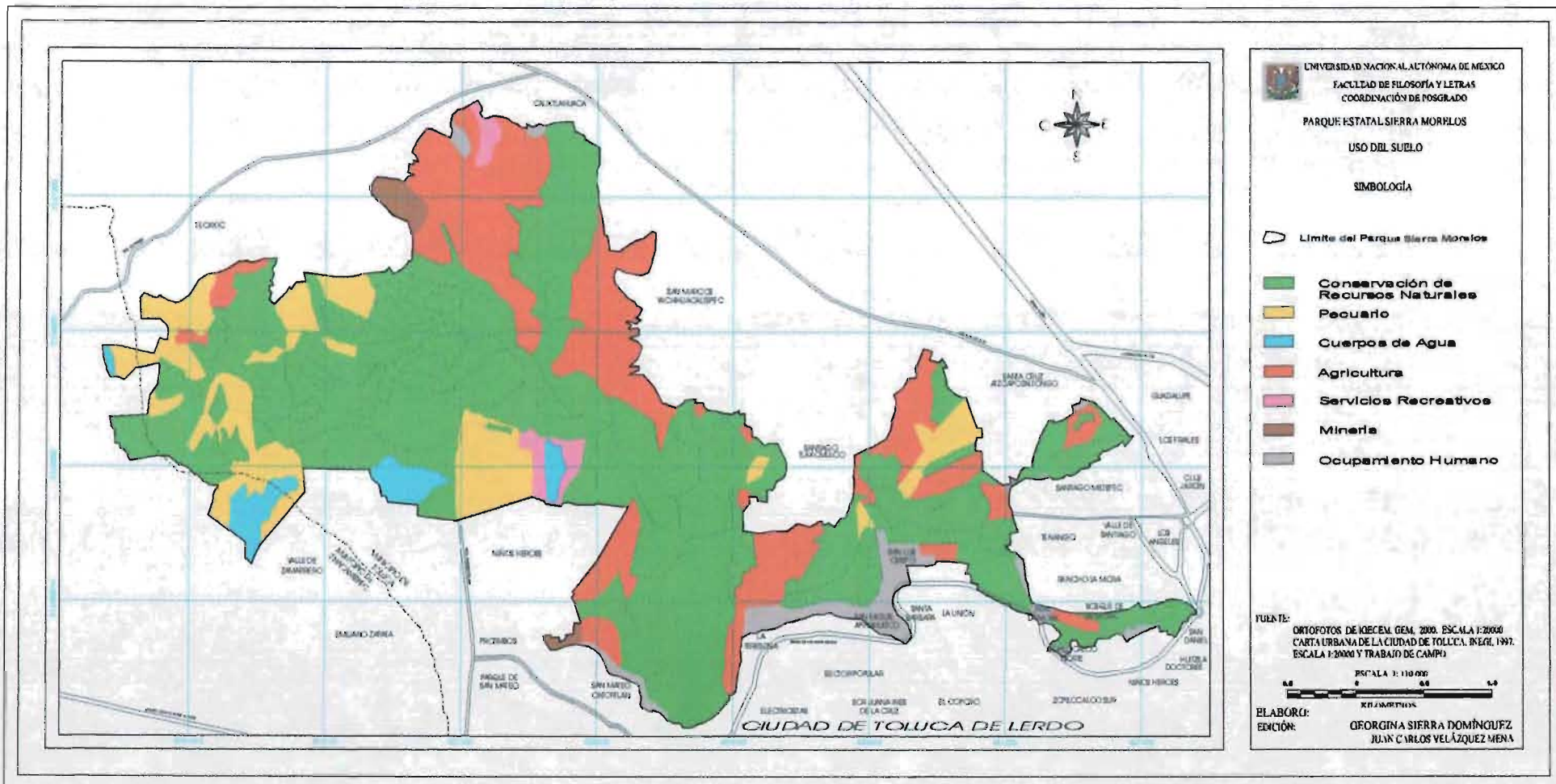


FIG. 14 USO DE SUELO

7.3.10. Tenencia de la Tierra, construcciones y vías de comunicación.

En nuestro país es tradicional decretar parques sin expropiar o comprar la tierra, manteniendo por consiguiente su original régimen de propiedad. El parque estatal Sierra Morelos se declaró área protegida bajo este mismo patrón y cuya tenencia de la tierra incluye predios con regímenes ejidales, comunales, privados y del sector público (ver cuadro siguiente y fig. 15).

TENENCIA DE LA TIERRA

TIPO DE TENENCIA DE LA TIERRA	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE %
Ejidal	196	16
Comunal	230	18
Privada	521	42
Sector público (estatal y municipal)	308	24
Total	1, 255	100

CUADRO 37. Fuente: CEPANAF, 1998.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Analizando la información anterior se observa que el hecho de que la mayor superficie del parque no sea propiedad al gubernamental, obliga a establecer convenios con los dueños respecto a cualquier programa que se piense implementar incluyendo la reforestación. Por otro lado, quienes toman decisiones arbitrariamente pueden autorizar cambios de uso del suelo, lo que continuará reduciendo sus funciones de área verde. Por otro lado cuando los terrenos son propiedad del gobierno, ello facilita asegurar que se ofrezcan mejores servicios al visitante y un buen mantenimiento.

Al decretarse el parque se respetó a 79 dueños de casas habitación y 136 de terrenos afectados, personas que negaron su reubicación, teniendo que ofrecerles una Carta de excepción, la cual acepta su permanencia dentro del área. La superficie ocupada hasta ese momento fue de aproximadamente 12.65 ha cuyas construcciones insertas en el parque al momento de su decreto eran aisladas y alternaban con terrazas de cultivo variables en tamaño. Por otro lado, la infraestructura era rudimentaria (letrinas, una calle empedrada, y el resto, brechas y veredas que intercomunicaban a las localidades

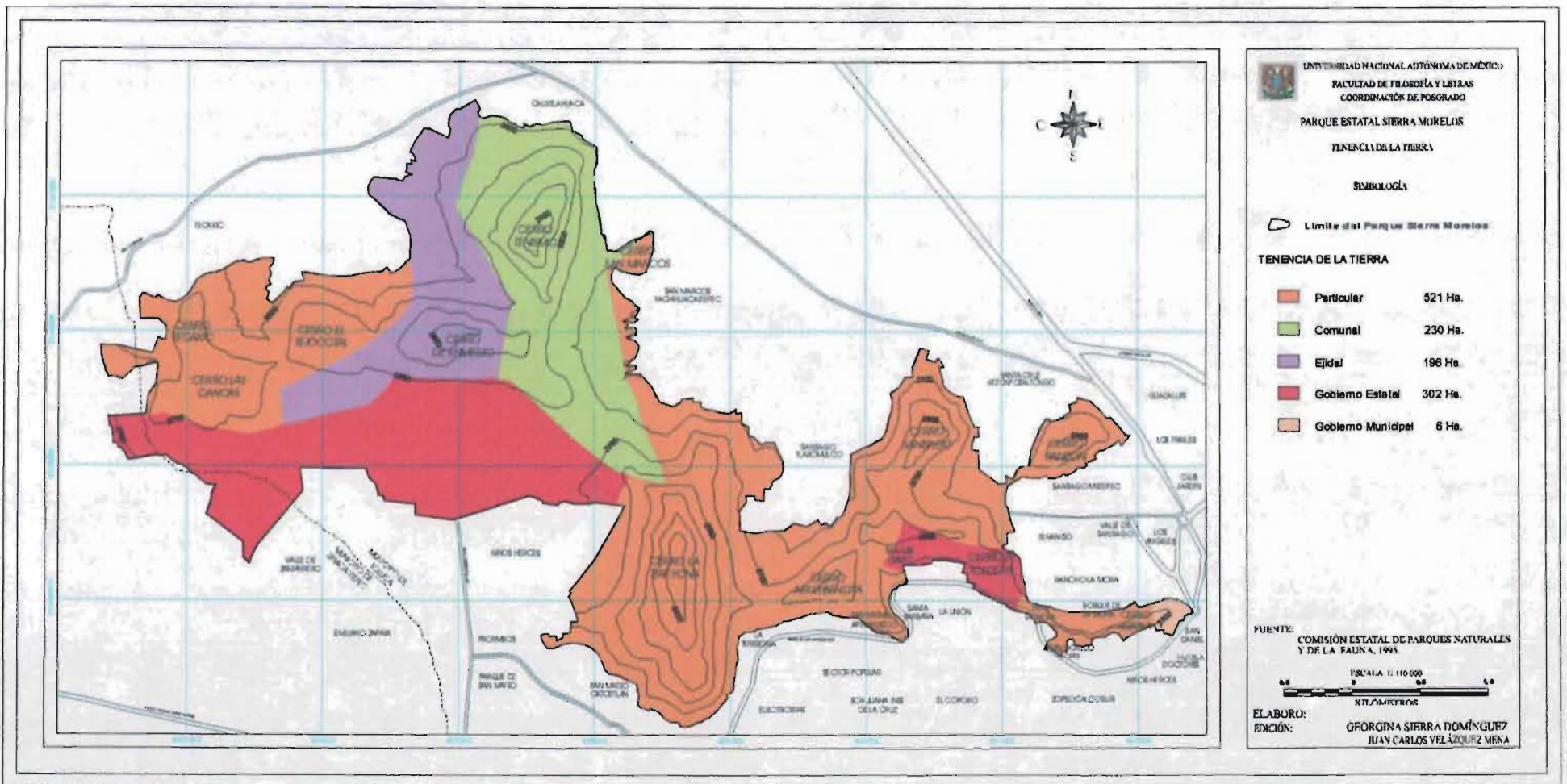


FIG. 16 TENENCIA DE LA TIERRA

contiguas al parque. Tal situación varió en el año 2000 cuando la superficie ocupada por casas-habitación aumentó al igual que su densidad; ejemplo de ello, es que una cuadra (5,625 m²) del barrio La Teresona tenía en 1983 pavimentación con densidad del 16%, la que para el año 2000 aumentó a 58%. Ello evidencia la desaparición de terrenos de traspatio y terrazas de cultivo sustituidos por nuevas construcciones.

Según registros de la CEPANAF, después del decreto nuevos habitantes fueron asentándose al interior de la poligonal, de acuerdo a los siguientes datos:

Superficie total del parque = 1,255 ha.

Superficie ocupada por casas habitación en 1976 = 12.6 ha.

Superficie ocupada por casas habitación en el 2000 = 89.6 ha.

Al aumentar la densidad de los asentamientos se eliminaron terrenos de traspatio siendo ahora una mancha urbana más homogénea, con aumento de superficie pavimentada (ver fig. 16).

Ahora, los servicios del área urbanizada cuentan en su mayoría con drenaje, agua potable, luz eléctrica, calles trazadas y pavimentadas, así como servicios de transporte, tiendas, panaderías, antenas de radio, entre otros. Las vialidades existentes, incluyen caminos pavimentados, empedrados, revestidos y brechas.

De las vías de comunicación que atraviesan el parque existen las siguientes dos que lo dividen en tres fracciones, la vía Toluca - Tlaxomulco, y Toluca - Santa Cruz Azcapotzaltongo, el primero está pavimentado y el segundo empedrado. También se han instalado dos antenas, una en el C. De La Teresona y otra en el C. De Agua Bendita. Y en el C. De Agua Bendita se localizan dos depósitos de agua.

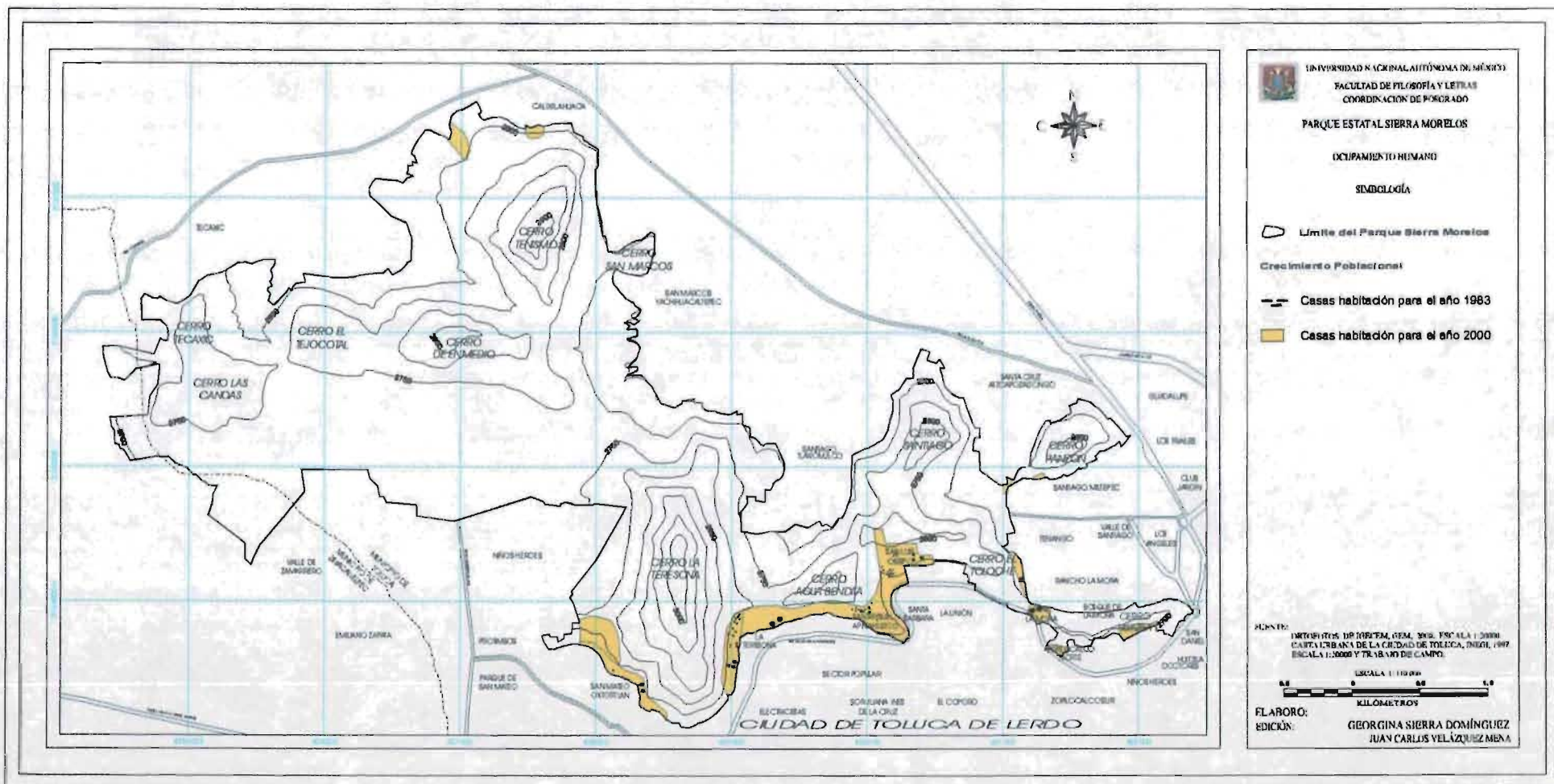


FIG. 16 OCUPAMIENTO URBANO

7.3.11. Datos históricos y culturales

En la ladera norte del cerro Tenismo, cerca del poblado de Calixtlahuaca, de manera parcial incursiona al parque la zona arqueológica Tecaxic – Calixtlahuaca, de origen matlatzinca. Este grupo étnico uno de los más antiguos que poblaron México, que pese al aporte de varias investigaciones aún no ha sido posible precisar sus lineamientos culturales. No obstante esta dificultad, se sabe que los matlatzincas llegaron al Valle de Toluca, entre los siglos III y VII, además, según algunos códices y documentos este grupo tradicional conocía y empleaba algunas especies de plantas con fines medicinales, alimento, comercio y tributo. Sus técnicas de cultivo eran rudimentarias cultivando terrazas en terrenos con fuertes pendientes, a base de maíz, frijol, huauhtli, maguey y nopal que fueron las especies de mayor consumo (Velazquez, 1973).

En 1440 constituían una población poderosa, que tras diferentes alianzas con los purépechas y otros grupos fueron sometidos por los aztecas. En el reinado de Moctezuma II figuran como tributarios. Se aliaron a los españoles en la conquista del imperio azteca, actuando en el cerco de la Gran Tenochtitlán y proveyendo de comida a los conquistadores.

Los matlatzincas aprendieron de los teotihuacanos y toltecas el culto a Quetzalcóatl y Tláloc, dioses de la agricultura. En su honor construyeron centros ceremoniales y pirámides. El centro ceremonial más importante fue el de Tecaxic- Calixtlahuaca donde edificaron una pirámide circular para Quetzalcóatl, en su forma de dios del viento, o Ehécatl, y otras dos pirámides, una de ellas dedicada a Tláloc (Durán, 1984). En la actualidad se consideran como los vestigios arqueológicos más relevantes, pero aún existen 14 monumentos inexplorados y parcial o totalmente destruidos.

Al noroeste del parque, y limítrofe a su poligonal, existe el poblado de Tecaxic con arquitectura de la época colonial (casas, iglesia y convento franciscano del siglo XVI); el problema es la falta de participación por parte de los habitantes de Tecaxic en la conservación de su arquitectura, a pesar de haberse remodelado en el 2000 e intentar la Regiduría de Turismo del gobierno municipal fomentar su visitación. En la actualidad los programas han sido abandonados y los trabajos de remodelación destruidos nuevamente al cubrirlos de graffiti. Lo mismo ocurre con la zona arqueológica al no sentir los habitantes ningún arraigo por el sitio.

7.3.12. Datos administrativos del parque

El parque es administrado por la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, a través de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF). Cuenta con un administrador y 16 guardaparques encargados de los programas permanentes de atención al público, reforestación, combate y control de plagas, y enfermedades forestales, detección de invasiones, supervisión del cumplimiento de la normatividad en la materia, y mantenimiento de infraestructura en general.

Los programas que se aplican de manera permanente son:

1. Reforestación.- se realiza anualmente en la época de verano, teniendo su propio vivero, en especial de coníferas.
2. Vigilancia.- Se centra en el área de servicio, pero también haciendo recorridos en el resto de la poligonal.
3. Prevención y combate de plagas e incendios.- Se efectúan quemas controladas en la época de estiaje y limpieas de saneamiento.
4. Construcción y mantenimiento de obras.- Se busca ampliar los servicios de infraestructura en el área destinada para ello, construyendo más cabañas, mesa-bancos, asadores y palapas, trotapistas, caballerizas, dormitorios para el personal y bodegas.

El mantenimiento incluye al acceso principal, palapas, cabañas, sanitarios, sistemas, pozos de absorción y fosas sépticas.

7.4 IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

Para el caso que nos ocupa, se clasificó el paisaje mediante unidades, considerando para ello diferentes órdenes, cuidando en lo posible que de la primera dependiera la segunda, de la segunda la tercera así sucesivamente. Para el parque se manejaron 6 órdenes (ver cuadro 38), siendo los tres últimos no tan dependientes de las características de los anteriores, la razón de ello, es que prácticamente no existe vegetación natural (característica que sí depende del suelo, del clima etc.) y en la actualidad se encuentra muy reforestado con rodales bien definidos tratando de recuperar el estrato arbóreo (quienes toman las decisiones para reforestar, no toman muy en cuenta los componentes geográficos del parque para realizarlo). A continuación

se dará información sobre qué componentes del espacio geográfico fueron considerados para cada orden:

- Unidades de primer orden.- Fueron definidas por las formas del relieve del terciario y del cuaternario y se le identificó con los números romanos I y II, correspondientes a cada unidad de paisaje.
- Unidades de segundo orden.- Para su definición fueron consideradas las formas de relieve endógenas y exógenas, identificadas en el análisis geomorfológico del parque; domos, laderas interior y exterior de caldera, ladera volcánica, piedemonte, piedemonte de acumulación, conos de tefra, planicie de inundación y cuerpos de agua. Para identificarlas se utilizaron letras mayúsculas de la "A" a la "I", obteniéndose seis unidades.
- Unidades de tercer orden.- Se identificaron diez unidades, definiéndolas con las características de los diferentes tipos de suelos; leptosoles, vertisoles, feosem y andosoles, y usando letras minúsculas que van de la "a" a la "d".
- Unidades de cuarto orden.- A partir de aquí, ya no fue posible seguir con la subordinación, por lo explicado al inicio del tema; debido a que el componente elegido para las nuevas unidades fue la vegetación, considerando sus diferentes estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. El resultado fueron 30 unidades, identificadas con letras minúsculas de la "e" a la "m".
- Unidades de quinto orden.- Para su identificación se utilizó la información de los usos del suelo, conservación de recursos naturales, uso pecuario, otros usos, uso agrícola, servicios recreativos, uso minero y ocupamiento humano. El resultado fue de 46 unidades. Su identificación se hizo con números arábigos del 1 al 7.
- Unidades de sexto orden.- En este último orden se consideró un criterio más complejo al tomar en cuenta aspectos de procesos erosivos y gravitacionales, el estado de salud del estrato arbóreo, el manejo de los bordos para la conservación de especies acuáticas y la agricultura tradicional con el uso de terrazas. El resultado fueron 59 unidades identificadas con las letras mayúsculas de la "S" a la "Z".

UNIDADES DE PAISAJE DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

PRIMER ORDEN		SEGUNDO ORDEN		TERCER ORDEN		CUARTO ORDEN		QUINTO ORDEN		SEXTO ORDEN				
I	Formas de relieve del terciario	A	Domas	a	Leptosol	e	Pino	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada			
										V	Plaga en estrato arbóreo			
										Z	Sin característica especial			
									f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
									g	Tejocote	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
									h	Eucalipto	1	Conservación de recursos naturales	V	Plaga en estrato arbóreo
									l	Pino-cedro, pino, eucalipto-pino	1	Conservación de recursos naturales	V	Plaga en estrato arbóreo
													Z	Sin característica especial
									j	Encino	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
									k	Matorral	1	Conservación de recursos naturales	U	Procesos gravitacionales
													Z	Sin característica especial
									l	Pastizal	2	Pecuario	Z	Sin característica especial
						4	Agricultura	X	Sin característica especial					
								Y	Agricultura con procesos de erosión					
						5	Servicios recreativos	Z	Sin característica especial					
						6	Minería	U	Procesos gravitacionales					
								Z	Sin característica especial					
						7	Ocupamiento humano	Z	Sin característica especial					
	Formas de relieve del terciario	B	Ladera interior de caldera	a	Leptosol	e	Pino	1	Conservación de recursos naturales	V	Plaga en estrato arbóreo			
								f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial	
								h	Eucalipto	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada	
								V	Plaga en estrato arbóreo					

		caldera			l	Pino-eucalipto, cedro pino	1	Conservación de recursos naturales	U	Procesos gravitacionales
					k	Matorral	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
							4	Agricultura	X	Agricultura en terrazas bien conservada
							6	Minería	U	Procesos gravitacionales
							7	Ocupamiento humano	Z	Sin característica especial
	C	Ladera exterior de caldera	a	Leptosol	f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
					h	Eucalipto	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
					j	Encino	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
					k	Matorral	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
							4	Agricultura	X	Agricultura en terrazas bien conservada
							7	Ocupamiento humano	Z	Sin característica especial
	D	Ladera volcánica	a	Leptosol	f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada
									V	Plaga en estrato arbóreo
									Z	Sin característica especial
							4	Agricultura	X	Agricultura en terrazas bien conservada
			c	Vertisol			7	Ocupamiento humano	Z	Sin característica especial

PRIMER ORDEN		SEGUNDO ORDEN		TERCER ORDEN		CUARTO ORDEN		QUINTO ORDEN		SEXTO ORDEN	
II	Formas de relieve del cuaternario	E	Piedemonte	d	Feosem	f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada
						l	Pastizal	2	Pecuario	Z	Sin característica especial
								5	Servicios recreativos	Z	Sin característica especial
				b	Andosol			4	Agricultura	X	Agricultura en terrazas bien conservada
										Y	Agricultura con procesos de erosión
		F	Piedemonte de acumulación	d	Feosem	e	Pino	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada
						f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial
						l	pastizal	2	Pecuario	Z	Sin característica especial
		G	Conos de tefra	b	Andosol	e	Pino	1	Conservación de recursos naturales	S	Erosión fuerte con arrollada concertada (barrancos)
										T	Erosión controlada
										V	Plaga en estrato arbóreo
						f	Cedro	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada
										Z	Sin característica especial
						l	Pino-cedro	1	Conservación de recursos naturales	T	Erosión controlada
l	Pastizal	2	Pecuario	S	Erosión fuerte con arrollada concertada (barrancos)						
				X	Agricultura en terrazas bien conservada						
H	Planicie de inundación o llanura sedimentaria lacustre	c	Vertisol	e	Pino	1	Conservación de recursos naturales	Z	Sin característica especial		
				l	Pastizal	2	Pecuario	Z	Sin característica especial		
I	Cuerpos de agua			m	Hidrófila	1	Conservación de recursos naturales	W	Refugio de fauna acuática		
						3	Otros usos	Z	Sin característica especial		
						5	Servicios recreativos	Z	Sin característica especial		

CUADRO 38. Desglose de unidades de paisaje de acuerdo a sus características generales.

Elaboró: Sierra Domínguez G.

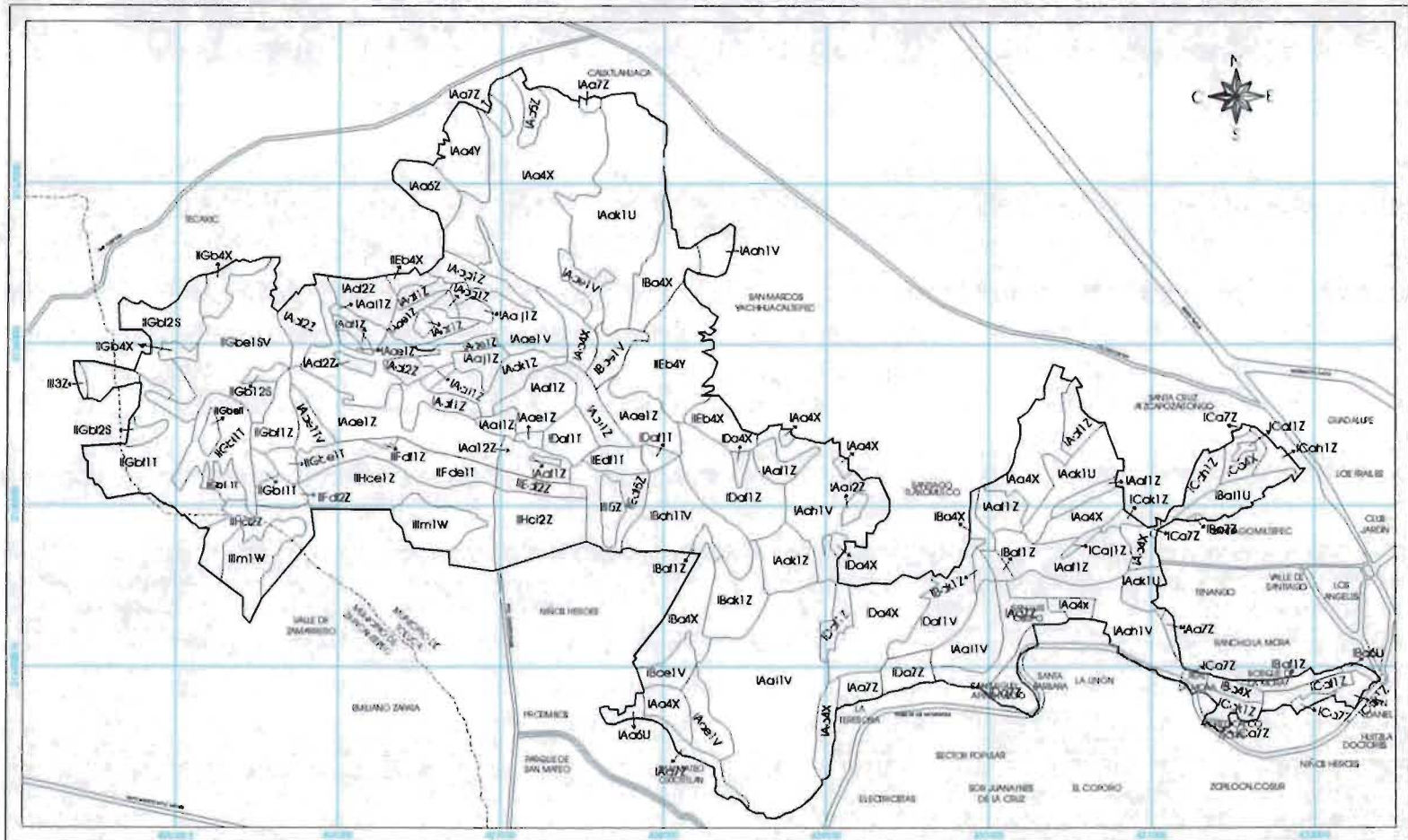
En el siguiente cuadro se muestra el listado de las unidades obtenidas, dando algunas de sus características más sobresalientes y la fig. 17, muestra su representación cartográfica.

UNIDADES DE PAISAJE

UNIDAD DE PAISAJE	CARACTERÍSTICAS GENERALES
IAae1Z	Reforestación de pino 1-2 m en domo del terciario, suelo leptosol.
IAae1V	Reforestación de pino radiata, muchos muertos en pie por plaga, sobre domo del terciario, suelo leptosol.
IAae1TV	Reforestación con pino radiata entre 15 y 20 metros de alto con plaga, sobre domo, erosión controlada y suelo leptosol.
IAaf1Z	Reforestación con cedro de 1 a 10m, sobre ladera de domo del terciario, suelo leptosol,
IAag1Z	Árboles de tejocote con matorrales, en ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IAah1V	Reforestación con eucalipto 10 - 15 m con plaga, sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IAai1V	Pastizal, arbustos, árboles muy dispersos de cedro y eucaliptos, nopaleras, sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol, en la unidad del Cerro La Teresona se presentan pendientes escarpadas de más de 45° en ambas laderas del domo.
IAai1Z	Reforestación pino y cedro 8 -10 m, en domo del terciario y suelo leptosol.
IAaj1Z	Vegetación natural de encino arbustivo y arbóreo, sobre domo y suelo leptosol.
IAak1U	Vegetación natural de encinos arbustivos, tepozanes, capulines y matorrales sobre ladera de domo del terciario con pendientes escarpadas de más de 45° donde se presentan procesos gravitacionales, el suelo leptosol es el predominante.
IAak1V	Vegetación natural de arbustos, tepozanes, eucaliptos dispersos con plaga, sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IAak1Z	Matorrales natural de encinos arbustivos, tepozanes y capulines sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IAal2Z	Pastizal dedicado al pastoreo (uso pecuario) sobre ladera de domo del terciario y suelos leptosoles.
IAa4X	Agricultura de temporal de maíz sobre terrazas bien conservadas, en ladera de domo del terciario y suelos leptosoles.
IAa4Y	Agricultura de temporal de maíz sobre terrazas no conservadas, con procesos de erosión, sobre ladera de domo del terciario y suelos leptosoles.
IAa5Z	Zona arqueológica "Calixtlahuaca" con pastizal, arbustos, magueyes, terrazas agrícolas algunas abandonadas sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IAa6U	Mina a cielo abierto de rocas andesitas, en función triturando roca para asfalto; sobre ladera de domo del terciario, el socavón tienen pendientes de 90°, se considera zona peligrosa.
IAa6Z	Mina a cielo abierto de rocas andesitas, en función; sobre ladera de domo del terciario.
IAa7Z	Casas habitación algunas con huerto de traspato sobre ladera de domo del terciario y suelo leptosol.
IBae1V	Reforestación con pino radiata 15 m con plaga, sobre ladera interior de caldera del terciario y suelo leptosol.
IBaf1Z	Reforestación con cedro de 10 a 15 m y vegetación natural de tepozanes y arbustos, en ladera interior de caldera del terciario y suelo leptosol.
IBah1TV	Reforestación con eucalipto 10 - 15 m plagados, sobre ladera interior de caldera del terciario y obras de conservación y suelo leptosol, también existe un encierro de venado cola blanca propiedad CEPANAF.
IBai1U	Reforestación con algunos cedros y eucaliptos muy dispersos, en ladera interior de caldera del terciario con pendientes abruptas de más de 45° y con procesos gravitacionales, se considera zona de alto peligro, el suelo predominante es el leptosol.
IBak1Z	Vegetación natural de encinos arbustivos, tepozanes, capulines y matorrales sobre ladera interior de caldera del terciario y suelo leptosol.
IBa4X	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas bien conservadas en ladera interior de caldera del terciario.
IBa6U	Mina de andesitas sin funcionamiento, con vegetación natural de tepozanes y arbustos, con procesos gravitacionales, sobre ladera interior de caldera del terciario y suelos leptosoles.
IBa7Z	Zona habitacional con servicios, en ladera interior de caldera del terciario, suelos leptosoles.
ICaf1Z	Reforestación con cedro de 10 a 15 m y vegetación natural de tepozanes y arbustos, en ladera exterior de caldera del terciario y suelo leptosol.

ICah1Z	Reforestación con eucalipto 80 cm y de 5 m muy dispersos, con matorral sobre ladera exterior de caldera del terciario, suelos leptosoles.
ICaJ1Z	Vegetación natural de encinos, tepozanes, capulines y matorrales sobre ladera exterior de caldera del terciario, suelos leptosoles.
ICak1Z	Pastizal y matorral sobre ladera exterior de caldera del terciario, suelos leptosoles.
ICa4X	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas bien conservadas en ladera externa de caldera del terciario, suelos leptosoles.
IDaf1Z	Reforestación con cedro 12 m, ladera volcánica del terciario, suelo leptosol, propiedad CEPANAF.
IDaf1T	Reforestación con cedro 12 m, ladera volcánica del terciario con erosión controlada con tinas siegas, propiedad CEPANAF.
IDaf1V	Reforestación con cedro 15m y 1m, algunos dañados por fuego y plaga, en ladera volcánica del terciario, suelo leptosol.
IDa4X	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas en ladera volcánica del terciario, suelo leptosol.
IDc7Z	Zona habitacional con algunas casas con huertos de traspatio con todos los servicios, existen algunas construcciones de uso público, en ladera volcánica del terciario, con escarpes pequeños en la parte más alta y pendientes promedio de 30°, suelos vertisoles.
IIEdf1T	Reforestación con cedro sobre piedemonte del cuaternario, suelo feosem, con presencia de erosión controlada, propiedad CEPANAF.
IIEd2Z	Pastizal sobre piedemonte del cuaternario, suelo feosem, propiedad CEPANAF.
IIEdl5Z	Pastizal sobre piedemonte del cuaternario, suelo feosem, se ubican los servicios recreativos del parque, propiedad CEPANAF.
IIEb4X	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas bien conservadas, sobre piedemonte del cuaternario, suelo andosol.
IIEb4Y	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas no conservadas con procesos de erosión, sobre piedemonte del cuaternario, suelo andosol.
IIFde1T	Reforestación con pino 1 m, piedemonte de acumulación del cuaternario, suelo feosem, con erosión controlada, propiedad CEPANAF.
IIFdf1Z	Reforestación con cedro 5 m, piedemonte de acumulación del cuaternario, suelo feosem, propiedad CEPANAF.
IIFdl2Z	Pastizal sobre, propiedad CEPANAF.
IIGbe1SV	Reforestación de pino radiata entre 15 y 20 metros de alto, algunos plagados, sobre cono de tefra del cuaternario, con erosión fuerte con arrollada concentrada (barrancos), suelo andosol.
IIGbe1TV	Reforestación de pino radiata entre 15 y 20 metros de alto, algunos plagados.
IIGbf1T	Reforestación con cedro 80 cm, sobre cono de tefra del cuaternario, con erosión controlada, suelo andosol.
IIGbf1Z	Reforestación con cedro 80 cm sobre cono de tefra del cuaternario, suelo andosol.
IIGbi1T	Reforestación pino y cedro 1m, sobre cono de tefra del cuaternario, suelo andosol, propiedad CEPANAF.
IIGbl2S	Pastizal sobre cono de tefra del cuaternario, suelo andosol, erosión fuerte con arrollada concentrada (barrancos).
IIGb4X	Agricultura de maíz de temporal sobre terrazas, sobre cono de tefra del cuaternario, suelo andosol.
IIHce1Z	Pastizal con reforestación de pino 1 m, sobre planicie de inundación o llanura sedimentaria lacustre del cuaternario, suelo vertisol, propiedad CEPANAF.
IIHcl2Z	Pastizal sobre planicie de inundación o llanura sedimentaria lacustre del cuaternario, suelo vertisol, se utiliza para canchas de fútbol como parte de los servicios recreativos, propiedad CEPANAF.
IIIm1W	Bordos (Los Ángeles y De En medio), sobre planicie de inundación o llanura sedimentaria lacustre del cuaternario, es un refugio natural para aves migratorias, es utilizado para abrevadero y riego de reforestaciones aledañas, están dentro de la propiedad de CEPANAF.
II 5Z	Bordo "Altamirano" sobre piedemonte del cuaternario, en ocasiones se ofrecen servicios recreativos de préstamo de lanchas, propiedad CEPANAF.
II 3Z	Bordo Doña María ubicado en la parte baja de la ladera de cono de tefra del cuaternario, es temporal y se utiliza para riego y abrevadero.

CUADRO 39. Unidades de paisaje obtenidas en base al cuadro 38.
Autor: Sierra Domínguez, G.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
 COORDINACIÓN DE POSGRADO

PARQUE ESTADAL SIERRA MORELOS
 UNIDADES DE PAISAJE
 SIMBOLOGÍA

Límite del Parque Sierra Morelos
 Unidad de paisaje

PRIMER ORDEN		QUINTO ORDEN	
I Forma de relieve del terreno	J Pino-Cedro, Pino, Pino-Eucalipto	1 Conservación de recursos naturales	1 Pastizal
II Forma de relieve del cuaternario	K Encino	2 Pecuaria	II Hídrica
SEGUNDO ORDEN		SEXTO ORDEN	
A Domo	L Matorral	S Erosión fuerte con arroyales concertada (Zanahoria)	T Erosión controlada
B Ladera interior de cañera	M Otros usos	U Otros usos	V Pisos con estrato arbóreo
C Ladera exterior de cañera	N Agricultura	W Refugio de fauna acuática	X Agricultura con terrazas bien conservadas
D Ladera volcánica	O Servicios recreativos	Y Agricultura con proceso de erosión	Z Sin características específicas
E Piedemonte	P Minería		
F Piedemonte de acumulación	Q Ocultamiento urbano		
G Conos de lava			
H Planicie de inundación o terraza sedimentaria recubierta de caliche			
I Cuerpos de agua			
TERCER ORDEN			
a Lapsoal	c Vertical		
b Andoal	d Fozoral		
CUARTO ORDEN			
a Pino	g Tachote		
f Cedro	h Eucalipto		

FUENTES: DISEÑOS DE URBANISMO, 1989. ESCALA 1:20000.
 CARTA URBANA DE LA CIUDAD DE TOLUCA, INEGI, 1997.
 ESCALA 1:20000 Y TRABAJO DE CAMPO

ESCALA 1:110 000
 0 0.5 1.0
 KILÓMETROS

ELABORO:
 EDICIÓN: GEORGINA SIERRA DOMÍNGUEZ
 JUAN CARLOS VELÁZQUEZ MENA

FIG. 17 UNIDADES DE PAISAJE

8. ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

8.1 VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

Una vez determinadas las unidades de paisaje se cuantificaron a través de los índices considerados en el método, ver cuadro siguiente:

COMPONENTES		
Medio natural	Geomorfología	Pendiente
		Erosión
		Procesos morfodinámicos y peligro
	Suelos	Profundidad
		Trabajos para la recuperación de recursos naturales
	Cubierta vegetal	Abundancia de vegetación arbórea
		Daños en la vegetación
Fauna	Potencial para refugio de fauna silvestre	
Medio humano	Uso del suelo	
	Valor estético	
	Valor recreativo	
	Potencial de recursos culturales	
	Accesibilidad	

CUADRO 40. Valoración cualitativa de las unidades de paisaje.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

8.2 DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE PAISAJE

Los resultados de cualificación de las unidades de paisaje se organizaron en dos matrices de doble entrada; una matriz denominada AMBIENTAL y otra llamada de ATRACTIVIDAD (ver cuadros siguientes y las fig. 18 y 19).

MATRIZ DE VALOR AMBIENTAL

Unidad	Pendiente	Erosión	Procesos morfodinámicos y peligro	Profundidad de suelo	Recuperación de Rec. Nat.	Abundancia de veg. arbórea	Daño en la vegetación	Potencial para refugio de fauna silvestre	Diagnóstico
IAae1Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Medio (3)	Alta (4)	Bajo (3)	Alto (4)	Alto (4)
IAae1V	Mod. (3)	Lig. (3)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Media (3)	Alto (1)	Bajo (2)	Bajo (2)
IAae1TV	Mod. (3)	Alta (1)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Alta (4)	Alto (1)	Alto (4)	Bajo (2)
IAaf1Z	Fuerte (2)	Lig. (3)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Media (3)	Bajo (3)	Alto (4)	Medio(3)
IAag1Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Alta (4)	Bajo (3)	Alto (4)	Alto (4)
IAah1V	Fuerte (2)	Mod.(2)	Bajo (3)	Somero (2)	Bajo (2)	Media (3)	Medio (2)	Bajo (2)	Bajo (2)
IAai1U	Abrupta (1)	S/e (4)	Bajo (3)	S/s (1)	Bajo (2)	Alta (4)	Medio (2)	Medio(3)	Bajo (2)
IAai1Z	Fuerte (2)	Lig. (3)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Media (3)	Bajo (3)	Medio(3)	Medio(3)
IAaj1Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Nulo (1)	Alta (4)	Bajo (3)	Alto (4)	Alto (4)
IAak1U	Abrupta (1)	S/e (4)	Alta (1)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Bajo (2)	Muy bajo (1)
IAak1Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Bajo (3)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Medio(3)	Bajo (2)
IAal2Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
IAa4X	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Medio(3)
IAa4Y	Mod. (3)	Alta (1)	Bajo (3)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Muy bajo (1)
IAa5Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
IAa6U	Abrupta (1)	S/e (4)	Alto (1)	S/s (1)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Muy bajo (1)
IAa6Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	S/s (1)	Nulo (1)	S/a (1)	Medio (2)	Nulo (1)	Bajo (2)
IAa7Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	S/s (1)	Nulo (1)	S/a (1)	Bajo (3)	Nulo (1)	Bajo (2)
IBae1V	Mod. (3)	Lig. (3)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Baja (2)	Bajo (3)	Nulo (1)	Bajo (2)
IBaf1Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Medio (2)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Alta (4)	S/e (4)	Alto (4)	Medio(3)
IBah1TV	Mod. (3)	Mod.(3)	Medio (2)	Somero (2)	Medio (3)	Alta (4)	Medio (2)	Alto (4)	Bajo (2)
IBai1U	Abrupta (1)	S/e (4)	Alto (1)	S/s (1)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Medio(3)	Muy bajo (1)
IBak1Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Nulo (1)	S/a (1)	Bajo (3)	Alto (4)	Medio(3)

IBa4X	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Medio(3)
IBa6U	Abrupta (1)	S/e (4)	Alto (1)	S/s (1)	Nulo (1)	Baja (2)	Bajo (3)	Alto (4)	Muy bajo (1)
IBa7Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Medio (2)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Muy bajo (1)
ICaf1Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	S/e (4)	Bajo (2)	Medio(3)
ICah1Z	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Baja (2)	Bajo (3)	Nulo (1)	Bajo (2)
ICaj1Z	Fuerte (2)	Lig. (3)	Bajo (3)	Somero (2)	Nulo (1)	Alta (4)	Bajo (3)	Alto (4)	Medio(3)
ICak1Z	Mod. (3)	S/e (4)	Alta (1)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	Bajo (3)	Bajo (2)	Bajo (2)
ICa4X	Fuerte (2)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
ICa7Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
IDaf1Z	Fuerte (2)	Lig. (3)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	Medio (2)	Alto (4)	Medio(3)
IDaf1T	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	Medio (2)	Alto (4)	Medio(3)
IDaf1V	Fuerte (2)	Lig. (3)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	Medio (2)	Alto (4)	Medio(3)
IDa4X	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Medio(3)
IDa7Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
IIEdf1T	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	Bajo (3)	Alto (4)	Alto (4)
IIEdl2Z	Mod. (3)	S/e (4)	Bajo (3)	Somero (2)	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (3)	Bajo (2)	Muy bajo (1)
IIEdl5Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Medio(3)
IIEb4X	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Alto (4)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Medio(3)
IIEb4Y	Mod. (3)	Alta (1)	Medio (2)	Somero (2)	Bajo (2)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Muy bajo (1)
IIFde1T	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Alta (4)	Bajo (3)	Medio(3)	Alto (4)
IIFdf1Z	Mod. (3)	S/e (4)	Nulo (4)	Somero (2)	Bajo (2)	Alta (4)	Bajo (3)	Bajo (2)	Medio(3)
IIFdl2Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Nulo (1)	S/a (1)	Bajo (3)	Bajo (2)	Bajo (2)
IIGbe1SV	Mod. (3)	Alta (1)	Alto (1)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Alta (4)	Alto (1)	Alto (4)	Bajo (2)
IIGbe1T	Mod. (3)	Mod.(2)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Bajo (2)	Media (3)	Bajo (3)	Medio(3)	Medio(3)
IIGbf1T	Mod. (3)	Mod.(2)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Alto (4)	Alta (4)	Bajo (3)	Bajo (2)	Medio(3)
IIGbf1Z	Mod. (3)	Mod.(2)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Alto (4)	Alta (4)	Bajo (3)	Bajo (2)	Medio(3)

II Gb1T	Mod. (3)	Mod.(2)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Alto (4)	Alta (4)	Bajo (3)	Bajo (2)	Medio(3)
II Gb2S	Mod. (3)	Alta (1)	Medio (2)	P/prof. (3)	Nulo (1)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Muy bajo (1)
II Gb4X	Mod. (3)	Lig. (3)	Bajo (3)	P/prof. (3)	Medio (3)	S/a (1)	S/e (4)	Nulo (1)	Bajo (2)
III Hce1Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Nulo (1)	S/a (1)	Bajo (3)	Bajo (2)	Medio(3)
III Hcl2Z	Suave (4)	S/e (4)	Nulo (4)	P/prof. (3)	Alto (4)	Media (3)	Bajo (3)	Alto (4)	Alto (4)
IIIm1W	Suave (4)	bordo	Bordo	Bordo	Alto (4)	Bordo	Bordo	Alto (4)	Alto (4)
II I 5Z	Mod. (3)	bordo	Bordo	Bordo	Alto (4)	Bordo	Bordo	Bajo (2)	Alto (4)
II I 3Z	Suave (4)	bordo	Bordo	bordo	Alto (4)	Bordo	Bordo	Bajo (2)	Alto (4)

CUADRO 41. Matriz de valor ambiental.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Las características de cada uno de los valores de las unidades de paisaje son los siguientes:

- *Unidades de valor alto (4)*: Las que albergan vegetación natural arbórea, arbustiva y reforestada en la planicie o partes altas, pero no sobre los escarpes. También se incluyen los bordos; El Llano, Los Ángeles y Doña María, reservorios acuíferos que recargan los mantos freáticos y funcionan como refugio de aves migratorias y abrevadero para el ganado y, por último, las terrazas en producción y bien conservadas.

- *Unidades de valor medio (3)*: incluye a las de vegetación natural con arbustos, pastizales, reforestaciones recientes, dañadas por plaga y a las actuales terrazas agrícolas que manifiestan diversos grados de erosión. También comprende a casas-habitación con huertos de nopal de traspatio o dentro de la zona reforestada.

- *Unidades de valor bajo (2)*: Contienen suelos degradados por erosión y en abandono o bien, están ocupadas por el crecimiento urbano, también involucra a la unidad dedicada a la minería.

- *Unidades de valor muy bajo (1)*: Existe una y corresponde a los restos de la mina de andesitas.

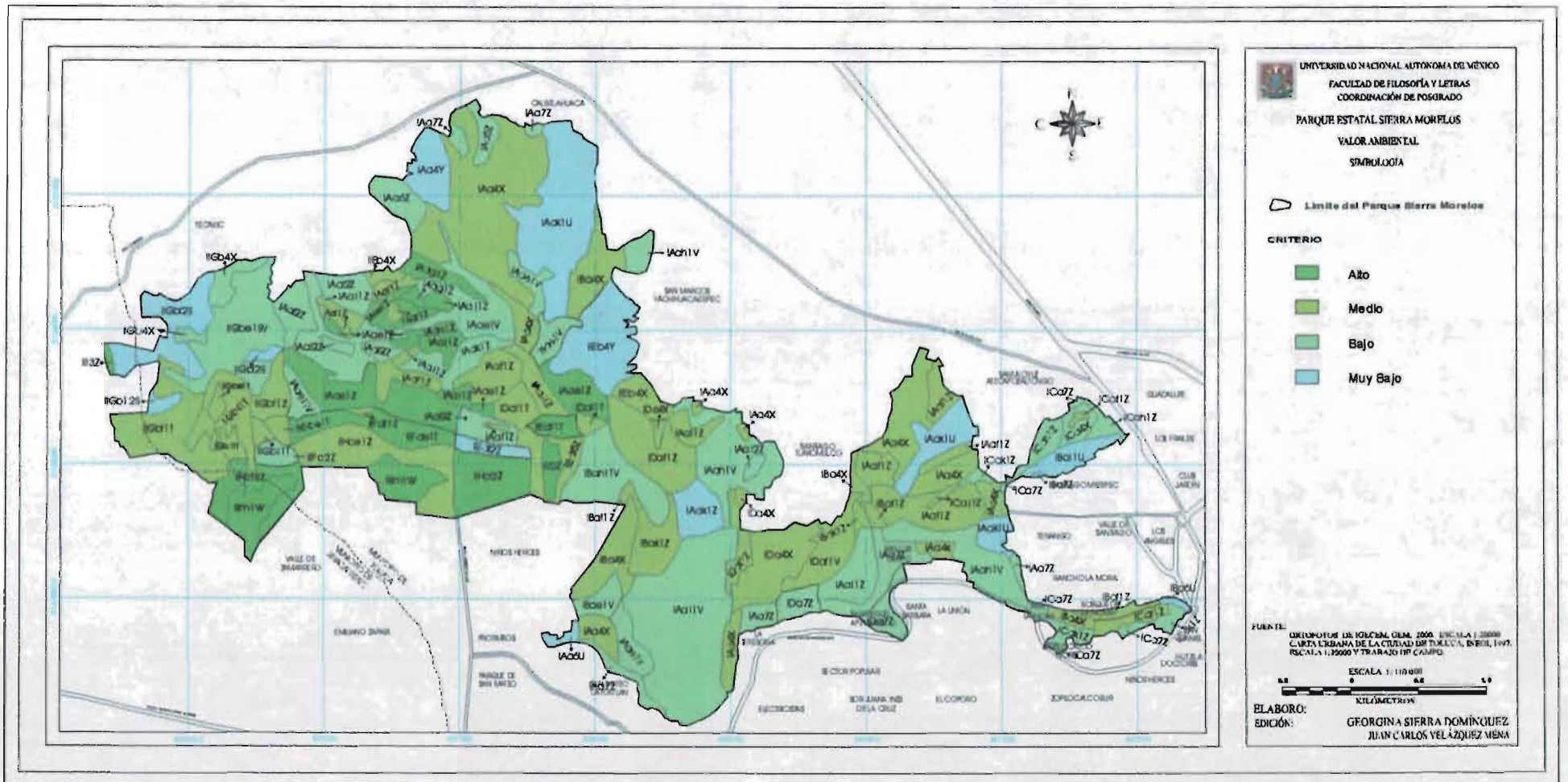


FIG. 18 VALOR AMBIENTAL

MATRIZ DE ATRACTIVIDAD						
Unidades	Uso del suelo	Valor estético	Valor recreativo	Potencial de recursos culturales	Accesibilidad	Diagnóstico
IAae1Z	Alto (4)	Alto (4)	Bajo (2)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IAae1V	Alto (4)	Medio (3)	Alto (4)	Nulo (1)	Medio (3)	Alto (4)
IAae1TV	Bajo (2)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Bajo (2)	Medio (3)
IAaf1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IAag1Z	Alto (4)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Bajo (2)	Bajo (2)
IAah1V	Alto (4)	Bajo (2)	Alto (4)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IAai1U	Alto (4)	Medio (3)	Medio (3)	Nulo (1)	Bajo (2)	Bajo (2)
IAai1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IAaj1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
IAak1U	S/v (1)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
IAak1Z	Alto (4)	Bajo (2)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
IAal2Z	S/v (1)	Nulo (1)	Bajo (2)	Nulo (1)	Medio (3)	Bajo (2)
IAa4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Medio (3)	Alto (4)
IAa4Y	Medio (3)	Medio (3)	S/v (1)	Alto (4)	Medio (3)	Medio (3)
IAa5Z	Alto (4)	Alto (4)	Bajo (2)	Alto (4)	Alto (4)	Alto (4)
IAa6U	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Bajo (2)	Muy bajo (1)
IAa6Z	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Bajo (2)	Alto (4)	Bajo (2)
IAa7Z	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Alto (4)	Bajo (2)
IBae1V	Alto (4)	Medio (3)	Alto (4)	Nulo (1)	Medio (3)	Alto (4)
IBaf1Z	Alto (4)	Alto (4)	Medio (3)	Nulo (1)	Bajo (2)	Medio (3)
IBah1TV	Medio (3)	Medio (3)	Bajo (2)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IBai1U	S/v (1)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Muy bajo (1)
IBak1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
IBa4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Bajo (2)	Medio (3)
IBa6U	S/v (1)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
IBa7Z	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Alta (4)	Bajo (2)
ICaf1Z	Alto (4)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
ICah1Z	Medio (3)	Bajo (2)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)
Icaj1Z	Alto (4)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
Icak1Z	Bajo (2)	Nulo (1)	Medio (3)	Nulo (1)	Alta (4)	Bajo (2)
ICa4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Muy bajo (1)	Medio (3)
ICa7Z	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IDaf1Z	Alto (4)	Alto (4)	Bajo (2)	Nulo (1)	Baja (2)	Medio (3)
IDaf1T	Alto (4)	Alto (4)	Bajo (2)	Nulo (1)	Baja(2)	Medio (3)
IDaf1V	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)

IDa4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Alto (4)	Alto (4)
IDa7Z	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Alto (4)	Bajo (2)
IIEdf1T	Alto (4)	Alto (4)	Medio (3)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IIEdl2Z	Alto (4)	Medio (3)	Alto (4)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IIEdl5Z	Alto (4)	Alto (4)	Alto (4)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IIEb4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Alto (4)	Alto (4)
IIEb4Y	Bajo (2)	Medio (3)	S/v (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Bajo (2)
IIFde1T	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Alto (4)	Medio (3)
IIFdf1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Alto (4)	Medio (3)
IIFdl2Z	Medio (3)	Medio (3)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Bajo (2)
IIGbe1SV	Alto (4)	Alto (4)	Medio (3)	Nulo (1)	Medio (3)	Alto (4)
IIGbe1T	Alto (4)	Alto (4)	Medio (3)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IIGbf1T	Alto (4)	Bajo (2)	S/v (1)	Nulo (1)	Bajo (2)	Bajo (2)
IIGbf1Z	Alto (4)	Alto (4)	Medio (3)	Nulo (1)	Medio (3)	Alto (4)
IIGbi1T	Medio (3)	Medio (3)	Bajo (2)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
IIGbi2S	S/v (1)	Nulo (1)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Muy bajo (1)
IIGb4X	Medio (3)	Alto (4)	S/v (1)	Alto (4)	Baja(2)	Medio (3)
IIHce1Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Alto (4)	Medio (3)
IIHcl2Z	Alto (4)	Medio (3)	Alto (4)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
IIIm1W	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Medio (3)	Medio (3)
II I 5Z	Alto (4)	Alto (4)	Alto (4)	Nulo (1)	Alto (4)	Alto (4)
II I 3Z	Alto (4)	Alto (4)	S/v (1)	Nulo (1)	Muy bajo (1)	Bajo (2)

CUADRO 42. Matriz de valor ambiental.
Elaboró: Sierra Domínguez G.

Las características de cada uno de los valores de las unidades de paisaje son las siguientes:

- *Unidades de valor alto (4)*: son las que el visitante ocupa regularmente por tener accesos, servicios, valor estético y recursos culturales, así como algunas terrazas agrícolas bien conservadas que ostentan valores cultural, estético y fácil acceso.
- *Unidades de valor medio (3)*: Estas no reúnen todas las características de las unidades anteriores, ya que pueden tener valor cultural, pero son inaccesibles.
- *Unidades de valor bajo (2)*: Tienen poca accesibilidad, están erosionadas, son reforestaciones recientes o plagadas, o alojan áreas urbanizadas e incluye algunas unidades consideradas con peligro.
- *Unidades de valor muy bajo (1)*: Restos de mina de andesitas, sitios con erosión, peligrosos y poco accesibles.

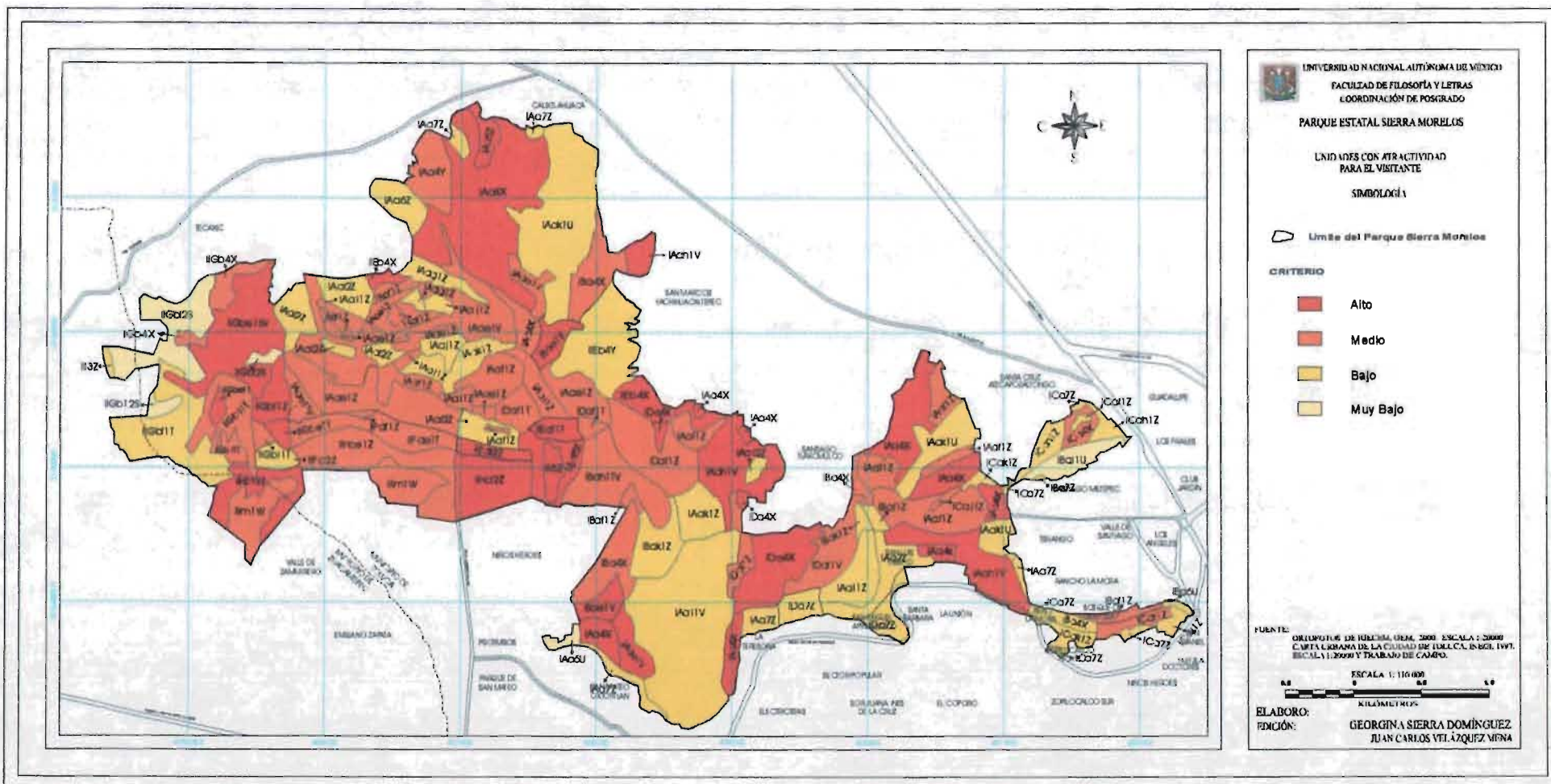


FIG. 19 UNIDADES CON ATRACTIVIDAD PARA EL VISITANTE

9. ZONIFICACIÓN EN BASE A LAS UNIDADES DE PAISAJE DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS

Con base en el diagnóstico se lleva a cabo la zonificación interna del parque a fin de guiar el futuro plan de manejo, con apego a los diferentes objetivos ya mencionados, del parque estatal Sierra Morelos. Se establecen las siguientes zonas:

- Zona de uso extensivo.
- Zona de uso intensivo.
- Zona de uso restringido.
- Zona de recuperación de recursos.
- Zona de conservación de recursos.
- Zona de uso histórico – cultural.
- Zona potencial para servicios recreativos.
- Zona de asentamientos humanos.

Cada zona es ubicada cartográficamente (fig. 20) y se definen sus objetivos y caracterización.

De acuerdo al diagnóstico, algunas zonas pueden cumplir más de un objetivo, por ejemplo: Il lm1W, IAa5Z, IAak1U, IAaj1Z, Idaf1Z, lbak1Z, entre otras.

9.1 ZONA DE USO EXTENSIVO

Objetivo general: Conservar el ambiente de sitios reforestados, permitiendo el acceso público al uso de servicios mínimos y la educación ambiental, evitando grandes aglomeraciones.

La integran sitios que sufrieron cierto grado de alteración humana y que después se reforestaron manteniendo actualmente arbolado en buenas condiciones, la zona está equipada con algunos mesa-bancos y hornillas y un espacio para venado cola blanca en cautiverio. Además, contiene el paisaje general del parque y muestras de sus rasgos significativos. Topográficamente la zona posee características físicas capaces de soportar cierta actividad, tiene veredas aprovechables para efectuar caminatas por senderos interpretativos, prácticas atléticas y ciclismo de montaña. Se le cataloga como sector para conservación de recursos y su ubicación no es específica de un solo sitio.

En la cartografía se le identifica de color morado y abarca las siguientes unidades de paisaje: IAai1Z, : IAae1Z, IDaf1T, IIEdf1T, IDaf1T, Ibah1TV, : IAai1V y Icak1Z.

9.2 ZONA DE USO INTENSIVO

Objetivo general: Facilitar la educación ambiental, la recreación y el esparcimiento, así como brindar todos los servicios para tales actividades.

Consta de áreas poco reforestadas y paisajes sobresalientes, recursos aptos para actividades recreativas densas. Su topografía favorece el tránsito vehicular y presencia de instalaciones para servicios al visitante (palapas, cabañas, hornillas, mesa bancos, sanitarios). También alberga a la administración y otras instalaciones. En el mapa se identifica en color amarillo claro y ocupa las siguientes unidades de paisaje: IIEdl5Z, IAai1Z, IIEdl2Z y II I5Z.

9.3 ZONA DE USO RESTRINGIDO

Objetivo general: impedir el acceso de visitantes a lugares que representan peligro, o bien, están dedicados a la protección de flora y fauna silvestre.

Aquí, por un lado, se consideran áreas cuyas pendientes de 45° o más, propician desprendimiento de rocas con diferente tamaño, o deslizamiento de suelos, y, por el otro,

sitios donde la fauna no debe perturbarse, o la vegetación natural empieza a recuperarse. En la cartografía se identifica en color naranja y se le clasifica en:

- A. Terreno con escarpes que presentan desprendimiento de rocas o deslizamiento de suelos.
- B. Terreno con pendiente de 90° que corresponde a un antiguo socavón de mina y a la mina en función.
- C. Área de refugio y protección para aves migratorias (otoño e invierno), donde no debe permitirse el acceso a visitantes.
- D. Área protectora de vegetación natural en proceso de recuperación.

Abarca las siguientes unidades de paisaje:

A.- IAai1U, IBai1U, IAak1U, IBa6U

A+E.- IAak1U

B.- IAa6Z, IAa6U

C+ G.- II Im1W

D+J.- IAaj1Z, IAak1Z, IBak1Z

9.4 ZONA DE RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Objetivo general: Frenar el deterioro de los recursos agua, suelo y vegetación tanto natural como reforestada y promover la conservación de sitios dedicados a la agricultura tradicional. La zona se identifica en color lila.

Siendo el parque un área muy antropizada, es importante recuperar recursos naturales y culturales de condición muy degradada. La zona se clasificó como:

- E. Recuperación de suelo y agua, y reforestaciones.
- F. Recuperación de suelo e implementación de obras y prácticas agrícolas.
- G. Recuperación de bordos, mediante su limpieza y siembra con vegetación acuática nativa.

En el mapa la zona aparece en color lila, ocupando las siguientes unidades:

E.- IIGbi2S, IIGbe1SV, IIGbi1T, IIFdl2Z, IIHcd2Z, IAah1V, IAal2Z, IAae1V, IAak1V, IDaf1V, IBak1Z, ICah1Z, ICak1Z.

A+E.- IAak1U

H+E.- IDaf1Z

F.- IIEb4Y, IAa4Y, IAa4X

G.- II I3Z, II I5Z

C+G.- II Im1W

9.5 ZONA DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS

Objetivo general: detener o evitar la degradación aplicando acciones de manejo en áreas antaño reforestadas o recientes, y en aquellas con vegetación natural relevante.

Las áreas reforestadas con árboles maduros o jóvenes han logrado sobrevivir pese a los incendios y plagas, así como otros sitios de vegetación nativa arbórea y arbustiva. En la cartografía se representa de color rosa y se le clasifica como:

H. Reforestación bien conservada de árboles maduros

I. Reforestación reciente

J. Vegetación nativa.

Ocupa las siguientes unidades de paisaje:

H.- IIGbi1T, IAag1Z, IAae1Z, IAaf1Z, IAai1Z, IAak1Z, IAaj1Z , IIFdf1Z, IBaf1Z, ICaf1Z, IBaf1Z, ICaf1Z

H+E.- IDaf1Z

I.- IIFde1T, IIHce1Z, IAaf1Z, ICah1Z

J.- IIHcl2Z, ICaj1z

9.6 ZONA DE USO HISTÓRICO - CULTURAL

Objetivo general: proteger monumentos arqueológicos y elementos de la agricultura tradicional, así como fomentar la educación ambiental y cultural.

La zona consta de sitios con rasgos arqueológicos que deben preservarse y restaurarse a fin de promover su visitación para beneficio de público en general, aplicando lo mismo a las actividades agrícolas de maíz, nopal y maguey, practicadas antes de decretarse el

parque. En la cartografía se muestra en color anaranjado claro, y se clasifican en:

K. Zona arqueológica.

L. Zona agrícola tradicional.

Comprenden las siguientes unidades de paisaje:

K.- IAa5Z

L.- IIGb4X, IIEb4X, IBa4X , IAa4X, IEB4X, IDa4X, ICa4X

9.7 ZONA POTENCIAL PARA SERVICIOS RECREATIVOS

Objetivo general: Proponer ampliar los servicios mínimos de recreación y esparcimiento hacia otros sitios cercanos a las áreas habitadas.

Se consideran sitios próximos a terrenos habitados en virtud de que la gente ya los utiliza para el recreo, o bien, porque la población presiona su ocupamiento habitacional, o son sitios propiedad de CEPANAF que no dan ningún servicio. En el mapa se identifica en color verde, y ocupa las siguientes unidades de paisaje:

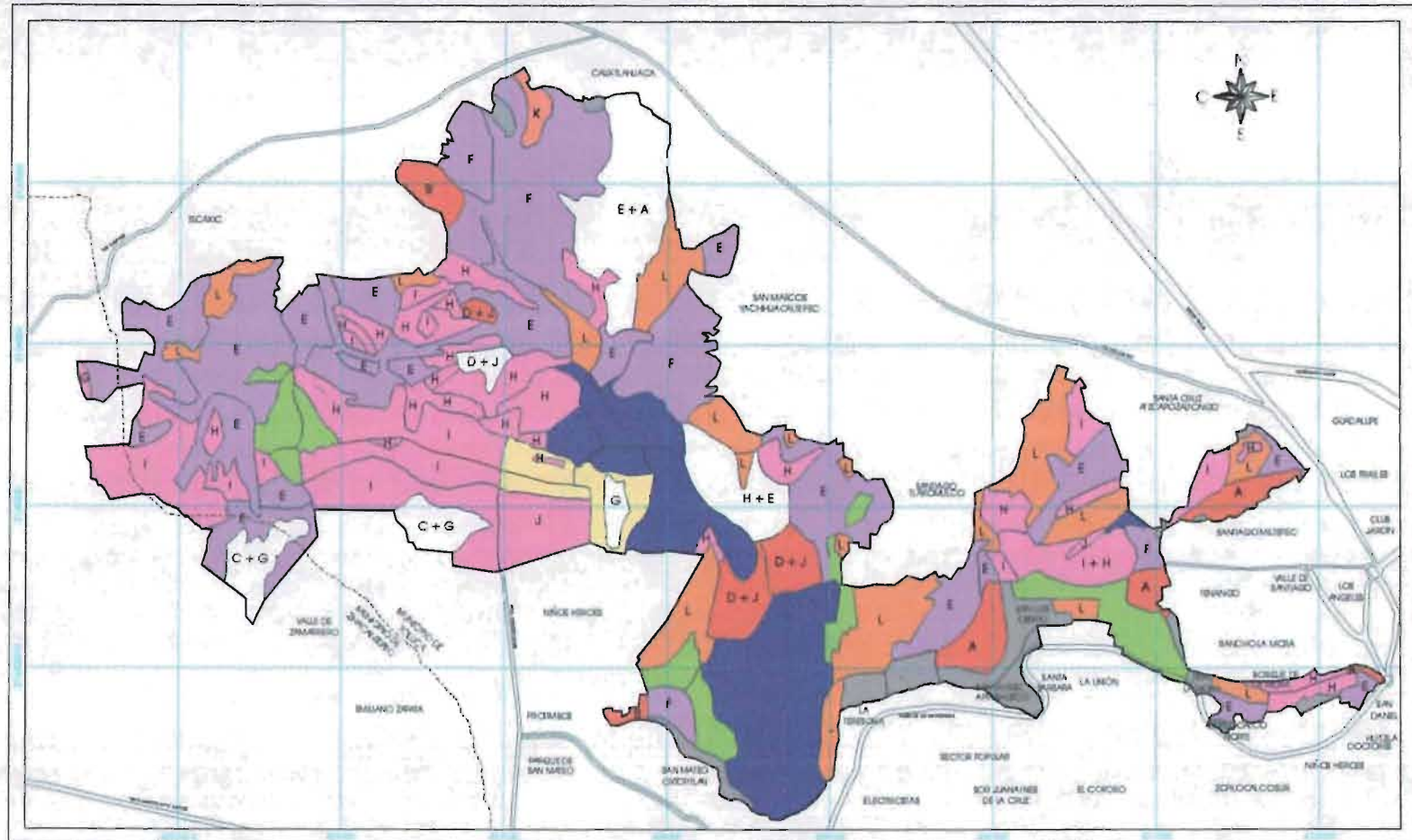
IIGbI2S, IIGbf1Z, IAae1TV, IIGbe1T, IBae1V, IAal2Z, IDaf1Z, IAah1V

9.8 ZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Objetivo general: Proponer la modificación de la poligonal.

Desde su creación, en el parque ya existían casas-habitación en virtud de los originales regímenes de propiedad, siendo la particular donde más se ha densificado la ocupación humana. En el mapa se le identifica en color gris claro y ocupa las siguientes unidades de paisaje:

IAa7Z, IDa7Z, ICa7Z, IBa7Z



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
 COORDINACIÓN DE POSGRADO

PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS
 ZONIFICACIÓN
 SIMBOLOGÍA

▭ Límite del Parque Sierra Morelos

	Zona de Uso Extensivo		Zona de Conservación de Recursos
	Zona de Uso Intensivo		Reforestación conservada de árboles maduros.
	Zona de Uso Restringido		Reforestación reciente
	Desprendimiento de rocas, deslizamiento de suelos.		Vegetación nativa
	Socavón de mina y mina en función.		Zona de uso histórico cultural
	Protección de fauna.		Arqueología
	Protección de vegetación nativa.		Agrícola tradicional
	Zona de Recuperación de Recursos		Zona potencial para servicios recreativos
	Suelo y agricultura.		Zona de asentamientos humanos
	Bordecos		Zonas que requieren de dos acciones: Restringidas y recuperación o Conservación y recuperación

FUENTE:
 ORTOFOTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, ESCALA 1:30000
 CARTA URBANA DE LA CIUDAD DE TOLUCA, INEGI, 1997.
 ESCALA 1:10000 Y TRABAJO DE CAMPO.

ESCALA 1:110 000
 0 5 10
 KILÓMETROS

ELABORO: GEORGINA SIERRA DOMÍNGUEZ
EDICIÓN: JUAN CARLOS VELÁZQUEZ MENA

FIG. 20 ZONIFICACIÓN

10. PROGRAMA DE MANEJO

Con base en la zonificación se decide qué hacer y dónde, en tal virtud, se plantean los elementos de acción para un programa de manejo, representados por componentes y subcomponentes, según el método de Miller (op. cit.).

Cada componente se rige por un objetivo general y se integra de subcomponentes con objetivos específicos que incluyen: estrategias, acciones, ubicación y plazos. Estos últimos denominados: corto, de un año a dos; mediano, de tres a cuatro años; largo, de cinco a seis años y permanente (siguiente cuadro).

PROGRAMA DE MANEJO

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	OTRAS CARACTERÍSTICAS
Manejo de recursos naturales	Reforestación y mantenimiento de plantaciones.	Estrategias, acciones, ubicación y plazos.
	Producción de plantas.	
	Combate y control de plagas y enfermedades forestales.	
	Combate y control de incendios.	
	Manejo y conservación de suelos y agua.	
	Manejo y protección de fauna.	
Manejo de recursos culturales	Protección y recuperación de recursos culturales.	
	Manejo de recursos culturales.	
Investigación científica	Sin subcomponentes.	
Uso público y recreación	Interpretación ambiental y cultural.	
	Educación ambiental.	
	Actividades recreativas.	
	Difusión.	
Actividades productivas	Sin subcomponentes.	
Administración	De operación.	
	Proyectos de construcción y mantenimiento de instalaciones y equipo.	
	Inspección y vigilancia	
Marco legal	Normas administrativas para el manejo del parque.	
	Límites.	

CUADRO 43. Programas de manejo
 Autor: Sierra, Domínguez, G.

10.1 COMPONENTE. MANEJO DE RECURSOS NATURALES

Objetivo general: Proponer acciones que conlleven a la recuperación y uso sustentable de los recursos naturales.

Subcomponente. Reforestación y mantenimiento de plantaciones.

Objetivo particular

- Recuperar los ecosistemas nativos del parque.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Mantener e incrementar la superficie forestal, coordinando acciones con los subcomponentes de <i>Combate y control de plagas y enfermedades forestales</i> , y el de <i>Manejo, producción de plantas y conservación de suelos y agua</i> .	Determinar áreas prioritarias para reforestar en el parque a base de especies nativas de encinos y tepozanes, evitando altas densidades de plantación, introducir especies no nativas como el eucalipto o la casuarina; así como la reintroducción de especies nativas en zonas antaño reforestadas con eucalipto.	Z. de recuperación de recursos	Reintroducción de especies nativas: Largo
Diversificar el uso de especies en el programa permanente de reforestación, atendiendo a la conservación, reintroducción y propagación de especies vegetales nativas.	Completar el inventario de las especies vegetales nativas del parque y área de influencia para reconocer la importancia florística, además proponer su propagación para uso de reforestación.	Z. de uso restringido Z. de conservación de recursos (unidades de paisaje con eucaliptos y casuarinas) Z. de uso intensivo y Z. de uso restringido (bordos) Z. de potencial para servicios	Inventario de plantas: Corto Reintroducción de especies nativas: Largo Siembra de plantas acuáticas: Corto Reforestación: Corto
Identificar anualmente las necesidades para el programa de reforestación, considerando subcomponente <i>Producción de planta</i> .	Elaborar y llevar a cabo el programa anual de reforestación.	Z. de recuperación de recursos, Z. de conservación de recursos (unidades de paisaje con eucaliptos y casuarinas), Z. de potencial para servicios y Z. de uso extensivo Z. de uso intensivo y Z. de uso restringido (bordos)	Reforestación: Corto y Reintroducción de especies nativas: Largo Siembra de plantas acuáticas: Corto
	Difundir por diferentes medios de comunicación la importancia del programas de reforestación invitando a la población a integrarse a estas actividades.	Aplicable a todo el parque	Corto
Integrar a los diferentes sectores de la sociedad en el programa permanente de reforestación, con apoyo del subcomponente de <i>educación ambiental</i> .	Diseñar y ejecutar un programa de mantenimiento de la reforestación establecida, que incluya cortas de liberación de árboles y poda de ramas, entre otros.	Z. de recuperación de recursos, Z. de conservación de recursos, Z. de potencial para servicios, Z. de uso extensivo, Z. de uso intensivo y Z. de uso restringido (bordos)	Corto y Permanente

Subcomponente. Producción de planta

Objetivo particular:

- Contar con plantas nativas suficientes para apoyar el programa anual de reforestación, de acuerdo con el subcomponente *Reforestación y mantenimiento de plantaciones*.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Promover el uso de germoplasma de plantas nativas.	Acondicionar el vivero para la producción de plantas arbóreas y medicinales nativas del parque para reforestación y posible venta.	Z. de conservación de recursos (unidades de paisaje con vegetación natural) Z. uso restringido y Z. de uso intensivo	Largo
	Elaborar el programa de recolección y selección de semillas o material vegetativo, considerando lo siguientes puntos: a) Elegir las especies que se van a propagar entre las existentes en el parque y de importancia ecológica. b) Determinar el método reproductivo. c) Localizar los lugares para obtener el germoplasma. d) Calendarizar las actividades de recolección de semillas o material vegetativo.		
Difundir entre la población del área y los visitantes del parque el conocimiento sobre la función e importancia del vivero, e invitarlos a participar en la recolección de semillas. Esto en combinación con el <i>subcomponente de educación ambiental</i> .	Programar el esquema de visitas al vivero, así como la forma de participación de los visitantes y los pobladores para la recolección de semillas y material vegetativo, preparación del suelo y llenado de bolsas, entre otras actividades.	Z. de conservación de recursos (unidades de paisaje con vegetación natural) Z. uso restringido y Z. de uso intensivo	Corto y posteriormente permanente

Subcomponente. Combate y control de plagas y enfermedades forestales

Objetivos particulares:

- Combatir y controlar las plagas y enfermedades forestales con la participación de los tres sectores involucrados en el manejo del parque: gobierno estatal, pobladores y organizaciones no gubernamentales.
- Recuperar y mejorar las áreas arboladas.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Atender las necesidades fitosanitarias de la cubierta forestal	Continuar con las actividades de limpia y saneamiento en las zonas fuertemente infectadas y acciones de control en las menos infectadas. Dar tratamiento a los residuos forestales que puedan representar focos de infección, haciendo un uso posterior de la madera para cubrir las necesidades de construcción y mantenimiento del parque de acuerdo con el subcomponente de <i>Construcción y mantenimiento</i> .	Z. de recuperación de recursos Z. de conservación de recursos (unidades con eucaliptos plagados) Z. de uso extensivo: Z. de potencial para servicios	Corto y posteriormente permanente
Promover la participación de los sectores de la sociedad en la sanidad forestal	Llevar a cabo actividades de limpia y saneamiento en zonas infectadas, y acciones de control con apoyo de ejidatarios, comuneros y autoridades correspondientes	Z. de recuperación de recursos Z. de conservación de recursos (unidades con eucaliptos plagados) Z. de uso extensivo: Z. de potencial para servicios	Corto y posteriormente permanente

Subcomponente de Combate y control de incendios

Objetivos particulares:

- Diseñar y aplicar un programa de combate y control de incendios.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Conocer el estado de las áreas del parque más susceptibles a incendios.	Establecer los sitios con mayor frecuencia de incendios y su cartografía.		
Estructurar un plan para el equipamiento individual y de grupo para actividades de las brigadas apaga fuegos.	Integrar y capacitar una brigada que realice actividades de control y prevención de incendios. Establecer un programa con las autoridades correspondientes, para que apoyen con el entrenamiento y capacitación de la brigada. Adquirir el equipo necesario contra incendios o buscar patrocinador. Una vez establecidos los sitios de mayor frecuencia de incendios, establecer brechas corta fuego y realizar quemas controladas. Extraer material combustible y realizar poda de las ramas bajas del arbolado.	Aplicable a todo el parque	Corto y posteriormente permanente
Hacer participes a los usuarios del parque y población del área de influencia en las acciones de combate y control de incendios, con ello junto al <i>subcomponente de educación ambiental</i> .	Llevar a cabo pláticas con los habitantes aledaños a las zonas arboladas del parque, para concientizar sobre la importancia de no quemar el arbolado, lo mismo con ganaderos que hacen uso de los pastos. Hacer participe a los agricultores y ganaderos en el manejo y control del fuego en el parque.		

Subcomponente. Manejo y conservación de suelos y agua

Objetivos particulares:

- Recuperar, mejorar y proteger las áreas con suelos degradados.
- Restablecer los bordos que sirven de refugio a la fauna silvestre migratoria.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Realizar actividades prioritarias de recuperación de suelo y agua de acuerdo a las características de las unidades de paisaje.	En base en el mapa de zonificación, identificar las unidades de paisaje que requieran de recuperación, especificando las diferentes actividades correctivas a realizar.	Z. de recuperación, Z. de conservación de recursos y Z. de potencial de servicios	Mediano
	Continuar con el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua, tales como: presas de filtración, de alambre, y terrazas, entre otras.	Z. de recuperación, Z. de conservación de recursos y Z. de potencial de servicios	Mediano
	Elaborar un programa de mantenimiento de bordos.	Z. de uso restringido y Z. de uso intensivo	Corto
Coordinar acciones con el subcomponente de <i>Reforestación y mantenimiento de plantaciones</i> para la conservación de suelos en áreas críticas.	Regular las actividades económicas a través de la concertación y cercado de algunas áreas en recuperación.	Aplicable a todo el parque	Mediano
Promover la participación activa de las instituciones de investigación, gobierno estatal, pobladores y organizaciones no gubernamentales, en la conservación del suelo, vegetación y agua.	Evaluar el efecto del pastoreo, quemas, cultivos, extracción de musgo y prácticas turísticas en la pérdida de suelo, mediante la coordinación con el componente de <i>Investigación científica</i> .	Aplicable a todo el parque	Corto
	Establecer parcelas demostrativas y trapeo de sedimentos para evaluar la pérdida de suelo.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Llevar a cabo programas de recuperación de suelos en las zonas agrícolas localizadas dentro del parque, así como mejoras en la producción de los cultivos o dar alternativas más redituables y sustentables de acuerdo al componente de <i>Actividades productivas</i> y el de <i>Manejo de recursos culturales</i> .	Z. de uso histórico-cultural y Z. de recuperación	Corto

Subcomponente. Manejo y protección de fauna

Objetivos particulares:

- Actualizar el registro poblacional de los taxas existentes en el parque, con base en su distribución espacio - temporal.
- Identificar especies que requieran observación permanente por su grado de endemismo, amenaza o peligro de extinción; las estenotípicas (nicho ecológico limitado), así como aquellas que sean indicadoras o clave del uso de hábitat de otras especies.
- Determinar los requerimientos de hábitat por especie clave para establecer normas específicas de uso de los recursos naturales.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Continuar el manejo de la fauna en cautiverio, como elemento del atractivo del parque.	Mejorar las condiciones del hábitat de los venados cola blanca. Establecer su capacidad de carga.	Z. de uso extensivo	Mediano y permanente
Establecer mecanismos interinstitucionales para garantizar la protección del hábitat y de las especies de fauna silvestre del parque, haciendo hincapié en la vinculación con universidades y centros de investigación.	Elaborar un inventario general y permanente de la fauna del parque que incluya al componente migratorio y especies en riesgo, indicadoras y estenotípicas, así como sus requerimientos de hábitat y tamaños de población mínima viable.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Identificar áreas críticas, desde el punto de vista de la diversidad y abundancia de especies.		Mediano
	Elaborar programas concretos para la conservación y recuperación de especies, que cual incluya el mejoramiento del hábitat y crecimiento poblacional viable.		Largo
	Proporcionar los requerimientos de hábitat de las especies mediante el manejo de recursos a nivel de unidad de paisaje.		Largo

10.2 COMPONENTE. MANEJO DE RECURSOS CULTURALES

Objetivo general:

Identificar, proteger, conservar y difundir los recursos culturales del parque.

Subcomponente. Protección y recuperación de recursos culturales

Objetivos particulares:

- Rescatar, conservar y promover la tradición artesanal y folklórica de los matlatzincas.
- Fomentar las actividades agrícolas tradicionales.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACION	PLAZO
Preservar el acervo cultural del parque.	Promover el recate de las terrazas agrícolas y de la zona arqueológica de Calixtlahuaca.	Z. de uso histórico - cultural	Largo
Rescatar el conocimiento y tecnologías populares tradicionales en la realización de artesanías locales y prácticas agrícolas. Las investigaciones deberán coordinarse con instituciones de educación superior y especialistas en la materia.	Promover estudios de carácter arqueológico, antropológico, sociológico y etnográfico de las localidades aledañas al parque para: <ul style="list-style-type: none"> - Recopilar las leyendas y tradición folklórica. - Inventariar la artesanía de la región, con el fin de preservarla y difundirla. 	Z. de uso histórico - cultural y localidades aledañas	Largo
	Diseñar un proyecto de conservación de terrazas agrícolas de acuerdo al subcomponente de <i>Actividades productivas</i> .	Z. de uso histórico - cultural	Permanente
Dar difusión al acervo cultural del parque a través de los subcomponentes de <i>Educación Ambiental</i> y de <i>Interpretación Ambiental y Cultural</i> .	Difundir el resultado de las investigaciones a través de folletos, libros y otros medios, poniendo especial cuidado en el carácter de difusión popular de acuerdo con el <i>subcomponente de Interpretación ambiental y cultural y educación ambiental</i> .	Aplicable a todo el parque	Permanente
	Incorporar las actividades de difusión e interpretación de la zona arqueológica de Calixtlahuaca, administrada por el INAH, a las del parque.	Z. de uso histórico-cultural	Corto

Subcomponente. Manejo de recursos culturales

Objetivos particulares:

- Integrar a los ejidatarios y comuneros en las actividades de atención al visitante y cuidado de la zona histórico – cultural.
- Incorporar a las actividades del parque lo relativo al área arqueológica.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Involucrar a los pobladores del parque en el manejo de los recursos culturales del mismo.	Con la finalidad de que el proyecto artesanal sea autofinanciable, deberán establecerse mecanismos para otorgar la concesión de producción de artesanal y de reproducción de piezas prehispánicas a grupos organizados de la región.	Aplicable a todo el parque	Corto y Mediano
	Capacitar a los pobladores del parque para que en grupos organizados se preparen como guías de los recorridos en la zona.		Corto y Mediano
Consolidar el funcionamiento de la zona histórico - cultural del parque	Gestionar con el Instituto Nacional de Antropología e Historia acciones en conjunto con la CEPANAF, como es el trazo de un sendero interpretativo, que vaya de la zona de uso intensivo a la histórica – cultural.		Aplicable a todo el parque
	Señalizar el sendero a la zona histórica - cultural, tomando en cuenta en el diseño de los recorridos, las rutas de ascenso y los caminos ya existentes en coordinación con el subcomponente de <i>Construcción y mantenimiento</i> .	Corto	
	Dotar al parque de una sala de Recursos Culturales en el Centro de Visitantes. Esta sala integrará los siguientes elementos: arqueología, historia, tradiciones, etnografía, artesanía, cultura popular y usos actuales del parque.	Z. de uso intensivo	Mediano
	Las publicaciones y el resto de los medios de difusión elegidos pueden realizarse en convenio con las instituciones académicas involucradas, las dependencias a cargo del turismo en el Estado de México, o empresas privadas.	Aplicable a todo el parque	Corto

10.3 COMPONENTE. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Objetivo general:

- Generar información básica sobre los diferentes componentes de manejo para apoyar la toma de decisiones en la planeación y operación del área.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Generar información científica estratégica para el manejo del parque.	<p>Realizar un inventario exhaustivo de los recursos naturales y culturales del parque que comprenda los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de la vegetación. -Determinar la calidad de sitio, considerando el estado de salud de las masas forestales. -Calcular los Índices de incidencia de Incendios, y zonificar el parque en función de los mismos. -Describir la fauna presente en el área y su distribución. - Describir la estructura y uso de los hábitat tipo que se deben conservar. -Calcular los Índices de pérdida de suelo por erosión - Describir y ubicar los sitios arqueológicos existentes en el parque y su área de influencia. - Describir el folklore y cultura popular de la zona de influencia al parque. -Actualizar el perfil del visitante o turista. 	Parque y área de influencia	Mediano y largo
Generar información científica estratégica para el manejo del parque.	<p>Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo permanente sobre el estado de los recursos naturales identificados, considerando los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Distribución, abundancia y tamaño de población mínima para la supervivencia de las especies consideradas en peligro de extinción o endémicas. -Ubicación de parcelas permanentes para observar cambios naturales en la flora y fauna silvestres de cada asociación biótica del parque, así como la pérdida o recuperación de suelos. -Evaluación periódica del impacto del visitantes sobre los recursos naturales y culturales. -Actualizar periódicamente la cartografía temática de los recursos naturales. -Determinar la capacidad de carga en las áreas de uso recreativo intensivo y extensivo del parque. 	Aplicable a todo el parque	Mediano y largo
Establecer los mecanismos para garantizar la consulta adecuada de la información.	<ul style="list-style-type: none"> -Formar un banco de datos tanto informativo como cartográfico. 	Aplicable a todo el parque	Corto y permanente

10.4 COMPONENTE. USO PÚBLICO Y RECREACIÓN

Objetivo general:

Incentivar entre los visitantes la valoración de los recursos del parque, a fin de que los comprendan, aprecien, usen y disfruten.

Subcomponente. Interpretación ambiental y cultural

Objetivo particular:

- Promover entre los visitantes el conocimiento de la historia natural y cultural de la sierra que conforma el parque a través de los medios de comunicación informales.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Motivar la participación y colaboración de los visitantes en actividades de interpretación ambiental con base en el subcomponente de educación ambiental, de proyectos de construcción y mantenimiento de instalaciones de conservación de recursos naturales.	Elaboración de proyectos para el establecimiento y operación de senderos y miradores interpretativos, donde se señalen los temas por tratar, tipo de infraestructura e impacto que se piensa tener con éstos.	Z. de uso histórico-cultural	Corto
	Acondicionar un centro de visitantes en el que se contemple la construcción de áreas de exhibición, un espacio de usos múltiples para la proyección de audiovisuales, una sala de elementos naturales y culturales, así como archivos de información.	Z. de uso intensivo	Mediano
	Diseño de un folleto descriptivo y de ubicación de los principales sitios de valor escénico, senderos y servicios al visitante, así como una serie de guías para los diferentes senderos.	Aplicable a todo el parque	Corto y Mediano

Subcomponente. Educación ambiental

Objetivos particulares:

- Promover una actitud cívica de protección hacia los recursos naturales y culturales entre los visitantes y habitantes del parque.
- Auspiciar el entendimiento de las interrelaciones del ser humano con su medio biofísico,
- Desarrollar en los visitantes la sensibilidad y comprensión de aspectos naturales y biológicos regionales.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Diseñar una serie de experiencias de educación ambiental formal, dirigidas a los planteles de primaria y secundaria del área de influencia del parque, que integren y complementen sus programas educativos.	Desarrollar cursos de educación ambiental dirigidos a grupos de profesores de primarias y secundarias del área de influencia del parque a fin de que se conviertan en agentes multiplicadores con sus estudiantes.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Estructurar actividades recreativas que reafirmen las experiencias adquiridas en el campo tales como; proyecciones audiovisuales, actividades con materiales colectados y juegos didácticos.	Z. de uso intensivo	Corto
	Elaborar materiales didácticos, colecciones y bancos de fotografías, diapositivas y videos que sirvan de referencia para los cursos.	Aplicable a todo el parque	Corto
Integrar una oferta de visitas guiadas, materiales didácticos y exposiciones, dirigida a estudiantes de enseñanza media superior, que complementen su educación en ciencias naturales y sociales.	Llevar a cabo talleres de participación activa que incluyan caminatas de observación, sobre los aspectos naturales y culturales.	Z. de uso histórico-cultural	Corto
	Capacitación del personal del parque como guías y dirigentes de actividades recreativas, así como involucrar al personal del INAH para la promoción del resto del parque.	Aplicable a todo el parque	Corto
Diseñar una serie de experiencias de educación ambiental no formal, que permita la difusión de los valores naturales, culturales, científicos y estéticos del parque, acorde con los subcomponentes de <i>Reforestación, Educación ambiental, e Investigación científica.</i>	Promover la realización de cursos - taller, sobre técnicas de conservación y recuperación de suelos y agua, dirigido a los visitantes, habitantes, agricultores y ganaderos del área.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Elaborar un programa para el uso eficiente de los recursos naturales.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Realizar un programa de manejo de la basura, en el parque y zonas aledañas.	Aplicable a todo el parque	Corto

Subcomponente. Actividades recreativas

Objetivos particulares:

- Promover diferentes actividades recreativas para los visitantes.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Diseñar una serie de experiencias sobre aspectos recreativos.	Elaborar y ejecutar un programa de actividades recreativas.	Z. de uso Intensivo	Corto

Subcomponente. Difusión

Objetivos particulares:

- Promover al parque a diferentes niveles a través de diferentes medios de difusión.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Estructurar propuestas para dar a conocer el parque.	Elaborar material divulgativo sobre los principales atractivos del parque.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Elaborar guías didácticas para los senderos interpretativos.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Diseñar un folleto descriptivo más completo en el que se indiquen los sitios de interés, escénicos, de conservación, área restringidas y de servicios al visitante.	Aplicable a todo el parque	Corto

10.5 COMPONENTE. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Objetivo general:

- Adecuar las actividades agrícolas a los objetivos de manejo del parque.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Regular y promover el uso sustentable de los recursos naturales del parque.	Diseñar y ejecutar programas para obtener un padrón permanente de ganaderos, agricultores y colectores de recursos naturales, mediante el cual, se pueda regular técnicamente su actividad y crear obligaciones para mejorar el manejo del parque, tales como jornales para el mejorar caminos, recolectar basura y reforestar.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Integrar a la administración del parque a los ejidatarios y comuneros que efectúan a cabo actividades productivas.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Integrar las actividades agrícolas a la protección y recuperación de áreas afectadas.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Establecer la normatividad necesaria para regular las actividades productivas.	Aplicable a todo el parque	Corto
Diversificar la producción agrícola.	Diversificar la actividad agrícola, para evitar el empobrecimiento del suelo y promover la adopción de técnicas de bajo impacto como la labranza cero y la agricultura orgánica.	Z. de uso histórico-cultural	Corto

10.6 COMPONENTE. ADMINISTRACIÓN

Objetivo general:

Establecer una estructura organizativa que lleve a cabo las funciones de planeación, organización, dirección y control, ejecutando las obras programadas en otros componentes.

Subcomponente. Operación

Objetivo particular:

- Establecer niveles de toma en la decisiones y control de los diferentes componentes.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Definir las actividades administrativas a desarrollar por los responsables del parque en coordinación con el componente de <i>Investigación científica</i> y el <i>subcomponente de manejo</i> .	Formular el programa operativo anual.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Convenir el presupuesto anual.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Realizar acuerdos laborales con el personal y especificar las funciones a desarrollar.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Ejecutar programas de capacitación para mejorar el desempeño de los trabajadores.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Dar cause Institucional a los programas de conservación y manejo de recursos naturales y culturales del parque.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Revisar y aprobar proyectos de investigación a efectuar en el parque.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Operar el centro de visitantes.	Z. de uso intensivo	Corto y permanente
	Concertar acciones en forma coordinada entre las administraciones del parque y la zona arqueológica.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Precisar los mecanismos de seguimiento, control y evaluación de las actividades del programa operativo anual.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
Elaborar el informe anual de actividades del parque y su planificación.	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente	

Subcomponente. Proyectos de construcción y mantenimiento de instalaciones y equipo

Objetivo particular:

- Disponer de instalaciones apropiadas y equipo en buenas condiciones que permita el funcionamiento correcto del parque y de las actividades a desarrollarse.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Instrumentar un programa de mejoramiento de la infraestructura y reparación o sustitución de equipo deteriorado, de acuerdo a los subcomponentes de uso público y recreativo y manejo de recursos naturales.	Actualizar el inventario y diagnóstico de las instalaciones y equipo existentes.	Z. de uso intensivo y zona de uso extensivo	Corto
	Elaborar un programa de mantenimiento de instalaciones y equipo, o sustitución del mismo.	Z. de uso intensivo y zona de uso extensivo	Corto
	Dar mantenimiento a las instalaciones y construir las necesarias de acuerdo a los subcomponentes de uso público y recreación, y manejo de recursos naturales.	Z. de uso intensivo y zona de uso extensivo	Corto
Programar la construcción de instalaciones que efficiencen el uso de todo el parque, en coordinación con los componentes: <i>Uso público y recreación, y Administración e Investigación científica</i>	Diseñar, construir y señalizar los senderos interpretativos	Aplicable en todo el parque	Mediano
	Cerrar con plantas nativas como magueyes, nopales y arbustos los senderos que no sean utilizados para la interpretación o prácticas deportivas.	Aplicable en todo el parque	Mediano
	Alternar el cierre de senderos para evitar la afluencia y maltrato excesivos y permitir su recuperación.	Aplicable en todo el parque	Mediano
	Proponer la construcción del centro de visitantes.	Z. de uso Intensivo	Mediano
	Apoyar la construcción de las obras propuestas en el subcomponente de <i>Manejo y conservación de suelos y agua.</i>	Aplicable en todo el parque	Corto y permanente
	Diseñar y llevar a cabo la apertura de nuevos sitios para la recreación.	Z. Potencial para servicios	Mediano
	Elaborar y aplicar un programa de señalización del parque incluyendo a las zonas de peligro o restringidas.	Aplicable en todo el parque	Corto

Subcomponente. Inspección y vigilancia

Objetivo particular:

- Brindar al público visitante los servicios y la seguridad necesarios que hagan más agradable su estancia.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACIÓN	PLAZO
Vigilar el cumplimiento del reglamento del parque a fin de fortalecer su protección.	Diseñar los programas de: patrullaje general, específico y de presencia en el área, e integrar brigadas de vigilancia	Aplicable a todo el parque	Corto
	Divulgar las leyes sobre conservación de los recursos naturales y culturales, así como el reglamento del parque.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Vigilar el perímetro del parque en coordinación con el municipio.	Aplicable a todo el parque	Corto
	Establecer los mecanismos para el control de actividades delictivas con carácter de imprevistas como son: invasiones, tala, extracción de especies de flora y fauna o de materiales propios del lugar, robo o atentados contra el patrimonio del parque y los visitantes.	Aplicable a todo el parque	Corto
Equipar, organizar y capacitar al cuerpo de vigilancia del parque.	Tramitar ante la CEPANAF el equipo necesario para los vigilantes, así como su capacitación	Aplicable a todo el parque	Corto

10.7 COMPONENTE. MARCO LEGAL

Subcomponente. Normas administrativas para manejo del parque

Objetivo particular:

- Establecer las directrices y normas que rigen el comportamiento de personas que realicen actividades dentro del parque.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACION	PLAZO
Especificar la normatividad que rige en las diferentes zonas de manejo del parque.	Elaboración, publicación y difusión de las Reglas Administrativas del Parque Sierra Morelos.	Aplicable a todo el parque	Corto
Normar el comportamiento y las actividades de las personas consideradas visitantes.	Dar a conocer el reglamento del parque a los visitantes, así como llevar un registro de los mismos.	Aplicable a todo el parque Z. de recuperación de recursos (acceso al parque)	Corto
Normar la conducta de personas que integran el personal asignado al parque y usuarios autorizados.	Informar al personal sobre sus derechos y obligaciones, así como a las personas que tienen concesiones.	Aplicable a todo el parque	Corto

Subcomponente: Límites

Objetivo particular:

- Limitar claramente la poligonal del parque para efectos de conservación, protección y aplicación de normas y reglamentos.

ESTRATEGIAS	ACCIONES	UBICACION	PLAZO
Renovar las mojoneras de todo el perímetro del parque, excluyendo los sitios que ya han sido urbanizados, de acuerdo al mapa de zonificación.	Reubicar las mojoneras existentes e instalar nuevas, de manera que se indique el perímetro del parque atendiendo a las consideraciones del presente programa de manejo.	Aplicable a todo el parque	Largo
	Ubicar los señalamientos adecuados en todo el parque.	Aplicable a todo el parque	Largo

PARTE IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Durante mucho tiempo la idea de área natural protegida estuvo sólo referida a los parques nacionales, basada en el mito de la naturaleza intocada por el hombre, y sus efectos fueron devastadores en especial para Latinoamérica, ya que sus habitantes no fueron incluidos como integrantes de tales áreas provocando su expulsión en muchas de ellas. El caso de México fue distinto en virtud de que la declaratoria de los parques nacionales se hizo sobre terrenos que ya ostentaban distintos regímenes de propiedad (ejidal, comunal, privada) y, por ende, se practicaban actividades económicas como la agricultura y ganadería, entre otras, siendo incompatibles con los objetivos de un parque nacional, adoptándose como solución ejecutar programas que permitiesen su funcionamiento al margen de sus legítimos dueños, generándose conflictos por el uso del espacio que aún persisten.
- El programa MAB (El hombre y la biosfera), promovió una nueva categoría para el manejo de áreas naturales protegidas: la “reserva de la biosfera”, categoría de manejo que cumple objetivos diferentes al de los parques nacionales. Su diferencia radica en que en su manejo involucra a sus habitantes aún en aquellos programas de protección y conservación, y los habitantes continúan desarrollando su diversas actividades económicas con posibilidades de mejor aprovechamiento. Dadas las condiciones en que se encuentran el resto de las categorías de manejo de nuestro país lo ideal sería extender este enfoque hacia ellas, lo que ayudaría a equilibrar ambos intereses, el de conservación o recuperación y el económico; en conclusión un mejor manejo de los recursos naturales a favor de las necesidades de los seres humanos y de la naturaleza.
- En México actualmente existen diferentes categorías de manejo, siendo una de ellas “las zonas de preservación ecológica de los centros de población”, categoría a la que pertenece el parque estatal Sierra Morelos por estar prácticamente inmerso en la zona urbana de Toluca, cumpliendo funciones no sólo mencionadas en su decreto, sino también, como área verde urbana.

- En nuestro país, la actual elaboración de los planes de manejo para áreas naturales protegidas tiene dos vertientes, una basada en propuestas de autores como Miller k., Linn y Des Meules; quienes, por un lado, consideran a la población pero fuera del territorio protegido o como visitantes y, por otro, dividen el parque en zonas de manejo mediante una identificación directa y apegada a los objetivos del parque como área de reserva. La otra vertiente, donde figuran autores como Bolós, Gómez- Pompa, Chávez, es muy similar a la de los autores antes mencionados; empero, tratan a la población considerando al ser humano como un elemento modificador del paisaje y al realizar las propuestas de manejo del espacio lo hacen tomando en cuenta las actividades económicas y de ocupación humana.
- Por las razones antes expuestas, se decidió realizar el presente estudio tomando como base el método de Miller y, para la zonificación, el método de la geografía del paisaje propuesto por Bolós, ayudando ambos a la identificación sistemática de espacios que cumpliesen los diferentes objetivos del parque, incluyendo las actividades humanas.
- Si bien, el método de Miller es poco claro sobre cómo realizar la zonificación, el de Bolós es lo contrario, por lo tanto se concluye que ambos son complementarios.
- La aplicación de índices naturales y humanos para diagnosticar las unidades de paisaje y el parque en general, permitió conocerlo a mayor detalle y facilitó la toma de decisiones para la zonificación y las propuestas de acciones plasmadas en los programas de manejo, componentes y subprogramas, tendientes a mejorarlo y lograr un mejor uso.
- Como parte de los resultados del presente trabajo, se dan varios aportes valiosos. Uno de ellos fue la elaboración de información geográfica y cartográfica temática detallada sobre el parque (escala 1:20 000), que hasta el momento era inexistente. La razón de ello que había que crearla, lo que implica mucho trabajo por ser un espacio pequeño. Otro aporte es el diagnóstico, la zonificación y los programas de manejo que constituyen una importante contribución para quienes toman decisiones de planeación o ejecución dentro del parque.
- El parque estatal Sierra Morelos forma parte de la zona elevada más importante del centro del valle de Toluca, sus estructuras volcánicas del terciario y cuaternario lo hacen sitio interesante en dos vertientes: la primera como un lugar valioso para

la población en general, por constituir parte del paisaje de área verde vista desde diferentes partes de la zona urbana que lo rodea, por sus servicios de recreación y esparcimiento, por los servicios ambientales y económicos. La segunda, por ser un espacio interesante para la investigación y conocimiento sobre la evolución del valle de Toluca y también por los diferentes procesos físicos, biológicos y humanos que se presentan dentro del parque y su zona aledaña.

- Por las características propias del parque en altitud, antigüedad de sus rocas y el que estén fuertemente fracturadas, aunado a la presencia de reforestación arbórea, hacen que el sitio opere de manera muy importante como zona para la recarga acuífera de los mantos freáticos.
- El hecho de tener su mayor superficie cubierta de vegetación arbórea y alojar bordos como el Altamirano, El Llano, Los Ángeles y el Doña María, confiere al parque atractividad para el visitante y habitantes aledaños, constituyendo un paisaje natural que les brinda solaz y descanso.
- Este paisaje es aprovechado por algunos fraccionamientos de alto nivel, como el "Zamarrero", cuyos inversionistas apoyan los programas de reforestación y conservación.
- Toda la red fluvial del parque es de carácter intermitente con mayoría de ríos de primer orden, lo cual provoca fuerte disección del relieve sobre todo en los suelos donde predominan las cenizas volcánicas, razón suficiente para seguir promoviendo la reforestación y los trabajos de conservación del suelo.

Después de haber realizado el diagnóstico de las unidades de paisaje se tienen las siguientes conclusiones:

- Se le otorgó la cualificación más alta a los recursos físicos y/o biológicos, así como a los elementos humanos basados en la agricultura sobre terrazas bien conservadas al igual que al sitio arqueológico; por lo cual se otorgó a los primeros la zona de conservación de recursos, y a los segundos, la zona de uso histórico – cultural.
- Los valores bajos y muy bajos correspondieron a las unidades paisajísticas muy erosionadas, a la agricultura con cierto grado de erosión y a las minas abandonadas; por tal motivo, estas últimas unidades fueron asignadas a la zona de recuperación de recursos.

- Las unidades reforestadas con especies no nativas (eucalipto o pino radiata) y que han sido fuertemente afectadas por plagas, fueron ubicadas en la zona de recuperación de recursos.
- Unidades con recursos naturales valiosos, como las de vegetación natural en proceso recuperativo, o que sirven de refugio a la fauna silvestre, quedaron comprendidas en las zonas de uso restringido.
- Las unidades con bordos, cumplen varias funciones importantes para los recursos del parque y sus visitantes, ya que controlan el escurrimiento, favorecen la recarga de los mantos acuíferos, constituyen refugio de fauna silvestre migratoria y nativa, por ejemplo aves y acosiles, sirven como abrevadero (bordos Los Ángeles y El Llano), aportan agua a la agricultura (bordo Doña María) y facilitan la recreación (bordo Altamirano). En la zona restringida se ubican los bordos El Llano y Ángeles, en la de conservación natural, el bordo Doña María y en la de conservación y uso intensivo, el bordo Altamirano.
- La mayoría de unidades presentan un estrato herbáceo con importantes especies alimenticias o medicinales. Muchas de estas plantas son extraídas por la población para su venta en los mercados locales o para autoconsumo.
- La fauna silvestre refugiada en el parque también se emplea por la población para autoconsumo (ejemplo el conejo), y para venta el colibrí y aves canoras. En ambos casos (vegetación y fauna), se sugiere ejercer estricto control, o bien, otorgar permisos de aprovechamiento.
- Otras unidades se catalogaron de alto riesgo para la población, debido a la presencia de escarpes activos que pueden ocasionar desprendimiento de rocas. Por ello se les asignó la zona de uso restringido.
- Las unidades que muestran fuerte erosión y tienen suelos de origen volcánico, en especial ceniza o tefra, quedaron incluidas en la zona de recuperación de recursos.
- Culturalmente, son valiosas algunas unidades que albergan terrazas agrícolas consideradas de origen prehispánico, las que en muchos casos se siguen usando y conservando. Por tal motivo fueron situadas en la zona histórico – cultural. Otras que no reciben mantenimiento adecuado fueron ubicadas en la zona de recuperación natural.

- Las unidades que posiblemente influyen de manera negativa hacia el parque corresponden a la zona de uso habitacional, dada la ocupación del espacio cada vez más amplio y denso dentro del parque.
- La existencia de terrazas agrícolas productivas en el parque no constituye una amenaza, al contrario representa un potencial hacia el mismo, y en tanto sean productivas para sus dueños, no cambiarán el uso de suelo agrícola a urbano, y su mantenimiento redundará en difundir la cultura a través de su visita y demostración mediante programas educativos ambientales que la administración del parque desarrolle.
- Existen unidades susceptibles de brindar nuevos servicios recreativos y esparcimiento a los visitantes, las cuales se incluyeron en la zona de potencial para servicios.
- La recuperación de unidades deterioradas resulta oneroso y de mucho trabajo; sin embargo, su utilidad en el largo plazo será muy importante. En tal virtud, se sugiere continuar con las reforestaciones, buscando reproducir las especies nativas y desarrollar programas para el mantenimiento de lo ya reforestado; tal hecho involucra a la zona de recuperación natural.
- Algunas unidades cuya recuperación obligó aplicar varias técnicas de conservación de suelo y agua (presas de gaviones, tinas ciegas, bordos, reforestación y control anual de incendios) han derivado en un bosque bien conservado con estrato herbáceo de pastos amacollados y otras plantas que paulatinamente formarán suelo. Estas unidades, por su cercanía a la zona de uso intensivo y tener algunos servicios de mesa-bancos, fueron colocadas en la zona de uso extensivo, la que también puede usarse para fines de educación ambiental mediante apertura de senderos interpretativos.
- La zona de uso intensivo que brinda excelentes servicios al visitante se mantiene limpia, vigilada y bajo control de visitantes, a excepción de los sitios para estacionamiento. Sin embargo carece de un “centro de visitantes” y de senderos interpretativos, lo que permitiría ampliar sus servicios hacia la educación ambiental a diferentes grupos de la población visitante, logrando a largo plazo mayor conocimiento sobre sus aportes ambientales y culturales, y por ende, su conservación.

- La unidad que alberga el sitio arqueológico de Calixtlahuaca, al encontrarse aislada del resto del parque, no promueve su visitación desde el área de servicios, toda vez que la administra otra instancia con la cual se sugiere firmar convenios de colaboración. Esta unidad, al requerir mantenimiento, comprende las zonas de recuperación y de uso histórico - cultural.
- La propiedad de la tierra influye directa e indirectamente en los cambios de uso del suelo, en especial la de régimen privado que propicia la expansión urbana afectando la conservación de los recursos naturales, exceptuando casas con huertos de traspatio (ladera este del cerro la Teresona, considerada zona de uso histórico – cultural).

BIBLIOGRAFÍA

- Albores, Z. B. A. (1995): *Tules y Sirenas. El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el Alto Lerma*. Colegio Mexiquense A.C. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología, Toluca, México, 478 p.
- Álvarez, S. y González Escamilla, (1987): *Fauna*. En Atlas Cultural de México. Secretaría de Educación
- Anaya, A. L. J., Arévalo, J. M., García Ortega, J. J. Consejo, E. M. Hentschel y D. Gutiérrez, (1992): *Cualidades y funciones de las Áreas Naturales Protegidas: marco actual y propuestas para México*. Pp. 39 – 53, en *Las Áreas Naturales Protegidas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 110 p.
- _____ J. M. Arévalo, E. M. Hentschel, J. J. Consejo y D. Gutiérrez (1992): *Las Áreas Naturales Protegidas como alternativas de conservación: bosquejo histórico y problemática en México*. Pp. 15-37, en *Las Áreas Naturales Protegidas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 110 p.
- Arellano, M. y P. Rojas M. (1956): *Aves acuáticas migratorias en México*. I. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México, D. F. 270 p.
- Banco Interamericano de Desarrollo, (1996): *Introducción a la creación de áreas verdes urbanas*. Una Guía preparada para el Banco Interamericano de Desarrollo Washington, D. C. U. S. A. 62 p.
- Beltrán, E. (1974): *Parques Nacionales y Reservas Naturales en América Latina*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México D.F. p.48
- Bolós M., M del Tura B., Estruch G., Pena i Vila J., Soler I. (1992): *Manual de ciencia del paisaje*. masson, S.A., Barcelona. 273 p.
- Braun, B. J. (1979): *Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones. Madrid España.
- Cervantes, B. J. y Meza, S. (1993): *Relaciones entre la calidad ambiental y la calidad de vida, un método para su evaluación*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. Número especial: 49-66. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 112p.
- _____ (1993): *Método geoecosistémico prospectivo, su filosofía y aplicaciones*. Pp. 35-47, en Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. Número Especial, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 112 p.
- CETENAL (1977): *Manual para la aplicación de las cartas edafológicas para ingeniería civil*. México.
- CNPPA/ UICN (1978). *Categoris, objectives and criteria for protected areas*. IUCN, Gland, Suiza.
- Conesa, F. – Vitoria, (1997): *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid. 412 p.

- Chávez, C. J. M., M. Ramos, Moreno y N. Trigo, Boix. (1990): *Planificación del Parque Nacional la Malintzi: naturaleza y uso del recurso*. Pp. 61 –73, en *Áreas Naturales Protegidas en México y Especies en Extinción* (J. L. Camarillo y F. A. Rivera, eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Comisión Estatal de Parques Naturales y de La Fauna, (CEPANAF), (1985, 1994, 1996, 1998 Y 2000): *Archivos*. Gobierno del Estado de México.
- D'luna, F. C. A. (1995): *Evaluación del paisaje para el ordenamiento territorial en el área de conservación "La Esperanza Guanajuato"*. Tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- De la Maza, C. (1994): *Manejo de reservas de la biosfera en América Latina*. FAO/PNUMA. Santiago, Chile.
- Departamento de Límites, (1976): Gobierno del Estado de México.
- Des Meules, P. (1980) : *La información sobre recursos: base para planificar*. Revista parques, National Parks Service, U.S. Washington, D.C. 1(3): 4-7.
- Diegues, A. C. (2000): *El mito moderno de la naturaleza intocada. Hombre y Ambiente*. No. 53-54. Abya-Yola, Quito- Ecuador. p.178.
- Durán, C. R. (1984): *Calixtlahuaca: turismo, sitio arqueológico y población*. Tesis de la Licenciatura en Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México, 55 p.
- Eudsvik, H. K. (1977): *El proceso de la planificación de un parque*. Revista parques, National Park Service, U. S. Washington, D. C. 2(3): 8-12.
- Enciclopedia Británica de México, (1990): 5082.
- Franco, S. N. (2000): *Propuesta de educación ambiental en el Parque Estatal Sierra Morelos, Toluca, Estado de México*. Tesis de Licenciatura de la Fac. de Geografía de la UAEM, México.
- García, E. (1988): *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a la República Mexicana)*. Ed. E. García. México, D. F. 217 p.
- García, L. A. M. (1989): *El parque urbano como espacio multifuncional: origen, evolución y principales funciones*. Paralelo 37º, 13: 105-111.
- Gobierno del Estado de México. (1976): *Archivo*. Departamento de Límites.
- Gobierno del Estado de México. (1976): *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se crea el parque estatal denominado "Sierra Morelos" ubicado en el Municipio de Toluca, Estado de México*. Gaceta de Gobierno, 122 (13): 1-5.
- Gobierno del Estado de México. (1981): *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se integra al Parque Estatal "Sierra Morelos", la zona montañosa ubicada al norte del Valle de Toluca en el Municipio de Toluca, Estado de México*. Gaceta de Gobierno, 132(33): 1-8.
- Gobierno del Estado de México. (1994): *Anuario Estadístico de la Minería en el Estado de México*. Subdirección de Promoción Minera. Toluca, México, 34 p.
- Gobierno del Estado de México. (1996): *Carta de Recursos Minerales*. Subdirección de promoción Minera, 3ª ed. Toluca, México, 23 p.

- Gómez-Pompa y Kaus, A. (1992). Taming the Wilderness Myth. In: *BioScience* 42.
- González de la Vara, F. (1999): *El valle de Toluca hasta la caída de Teotihuacan*. Colección científica. Serie Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Grimsdel, J. (1977): *El reconocimiento ecológico*. Revisa Parques, National Park Service, U. S. Washington, D. C. 2(2): 1-4.
- Harold, K. E. (1977): Procesos de planificación de un parque. *Revista Parques*. Vol. 2 No. 3. Octubre, noviembre y diciembre. Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas (CNPPA).
- Herrera, M., L. Sánchez J., Ma. Villaseñor G., Cruz R. y A. Núñez. (1994): *Geología y Recursos Metálicos de la Región Suroccidental del Estado de México*. Libro guía de la Excursión Geológico-Minera. XII Convención Geológica Nacional. Toluca, México.
- Hiernaux, N. D. (1993): *En la búsqueda de un nuevo paradigma regional*. En Ávila Sánchez H. (compilador) *Lecturas de análisis regional en México y América Latina* Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1987): *Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de México*. México.
- _____ (1990). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Resultados definitivos, Estado de México*. INEGI, Aguascalientes, México.
- _____ (1998). *Carta Urbana de Toluca*. Escala 1: 20 000. Estado de México.
- _____ (2000). *XI Censo General de Población y Vivienda 2000. Resultados definitivos, tabulados básicos, Estado de México*. INEGI, Aguascalientes, México.
- León, A. R. (1991): *Nueva edafología. Regiones Tropicales y Áreas Templadas de México. Características y propiedades de los terrenos y su influencia agrícola*. Distribuciones Fontamara, S.A. México, D. F. 366 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente*. (1988): Editorial Porrúa. México, D. F.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente y disposiciones complementarias*. (1996): Editorial Porrúa. México, D. F. 856 p.
- Linn, R. (1976): *Introducción a la planificación de Parques*. *Revista parques*, National Park Service, U.S. Washington, D.C. 1(1)
- Lugo, H. J. I. (1986): *Los Métodos Geomorfológicos*. *Revista de Geografía*, Universidad Nacional Autónoma de México, 1(1): Pp. 13-26.
- _____ (1991): *Elementos de geomorfología aplicada (métodos cartográficos)*. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 109 p.
- MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child, y J. Thorsell J. (Compiladores). (1990): *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales y el Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (UICN/PNUMA), 314 p.
- Mateo, R. J. (1984): *Apuntes de geografía de los paisajes*. Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana. Cuba.

- _____ (1991): *Geoecología de los paisajes*. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Martínez, M. y E. Matuda. (1979): *Flora del Estado de México*. Tomo I. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México, D. F. 521 p.
- _____ y E. Matuda. (1979): *Flora del Estado de México*. Tomo II. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México, D. F. 543 p.
- Matuda, E. (1959): *Temas varios sobre vegetación*. Comisión Botánica Exploradora del Estado. Gobierno del Estado de México. Toluca, México.
- Melo, G. C. (1987): *Guía Geográfica para el conocimiento, planeación, manejo y desarrollo de parques naturales*. Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- _____ (2002): *Áreas naturales protegidas de México en el siglo XX*. 1.6.2. Temas selectos de Geografía de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Miller, K. (1980): *Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica*. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. Barcelona, España, 500 p.
- Miranda, F. Y E. Hernández X. (1963): *Tipos de vegetación de México y su clasificación*. Bol. Soc. Bot. México 28.
- Messerli, P. (2000): *Use of Sensitivity Analysis to Evaluate Key Factors for Improving Slash-and-Burn Cultivation Systems on the Eastern Escarpment of Madagascar*. In: Mountain Research and Development. Vol 20 No 1 Feb 2000: 32-41
- _____ y Pfund JL (1999): *Improvements of slash-and-burn cultivation systems, an experience of systemic analysis in the Beforona region, Madagascar*. Proceedings of the International Workshop of African Mountain Assosiciacion, Antananarivo Madagascar.
- Morales, R., C. Varela y G. Bello. (1984): *Modelo metodológico para elaborar planes operativos de unidades de manejo, plan operativo zona protectora La Carpinteira 1984-1985*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 65 p.
- Mooser, F., Montiel, A. y Zúñiga, A. (1996): *Nuevo mapa geológico de las cuencas de México, Toluca y Puebla. Estratigrafía, tectónica regional y Aspectos geotectónicos*. Comisión Federal de Electricidad. México.
- Piña, C. (1983): *El Estado de México antes de la conquista*. Universidad Autónoma del Estado de México. Colección Nuestro Tiempo No. 4. Toluca, México.
- Protectora de Bosques (PROBOSQUE). (2001): *Programa de prevención y combate de incendios forestales 2002*. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. México.
- Quezada, R. M. N. (1996): *Los Matlatzincas. Época prehispánica y época colonial hasta 1650*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 142 p.
- Ramírez, P., Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira. (1982): *Catálogo de mamíferos terrestres nativos de México*. UAM – Trillas. México.

- Ramírez, P., J. M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. (1986): *Guía de mamíferos de México*. Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, México.
- _____, J. A. Castro Campillo, J. Arroyo Cabrales y F. Cervantes Reza. (1997): *Lista actualizada para los mamíferos de México*. Occasional Papers, The Museum of Texas Tech University, 68:1-62.
- Rzedowski, J. (1978): *Vegetación de México*. Editorial LIMUSA, México D. F. 432 p.
- Sánchez, R. N. A. y D. M. Pérez - Redondo. (1994): *Propuesta de zonificación de áreas naturales y recreativas del parque Sierra Morelos*. Tesis de licenciatura. Facultad de Turismo de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 109 p.
- Sánchez, R. G. (1983): *Cenozoic vocanism in Toluca-Amealco (región central México Imperial College of science and Estado de México, Sociedad Geológica Mexicana)*. Región, central México: Imperial College of science and technology, university of London, U.K. M, Sc. Thesis 275 p.
- Sánchez, S. O. (1980): *La flora del Valle de México*. Editorial Herrero. México, D. F. 519 p.
- Sandoval, R. (1995): *Propuesta de planeación del área recreativa del parque Sierra Morelos*. Tesis de licenciatura. Facultad de Turismo. UAEM. Toluca, México.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (1988): *Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Documento central*. México, D. F.
- _____. (1989): *Información básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México*. México, D. F. 81 p.
- _____. (1989): *Guía de aves acuáticas cinegéticas de México*. México, D. F. 54 p.
- _____. (1989): *Guía de identificación de especies de aves canoras y de ornato, permitidas para su aprovechamiento*. México.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (SEMARNAT). (1977): *Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy*, México.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH). (1980): *Inventario de áreas erosionadas del Estado de México*. Documento Impreso.
- Serrano, B. R. (1990): *Precipitación y temperatura, como condicionantes en la reforestación potencial de parque Sierra Morelos*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México, 84 p.
- Sierra, D. G. y J. Martínez Colín. (1996): *Áreas verdes de la ciudad de Toluca y su relación con la calidad de vida*. Ponencia del Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas, México.
- Sierra, D. G. (1999): *Diagnóstico biofísico y social del Parque Sierra Morelos, como base para su planificación*. Proyecto de Investigación No. 1182/97 de la Fac. de Geografía de la UAEM. México.
- Sierra, D. G. (coord.) (1999): *Programa de manejo del Parque Estatal Sierra Morelos*. CEPANAF – UAEM. México.

- Thelen, K. D. y Dalfelt, A. (1979): *Políticas para el manejo de áreas silvestres*. Universidad Estatal a Distancia. San José de Costa Rica.
- Troll, C. (1982) : *El paisaje geográfico y su investigación*. En Gómez M. El pensamiento geográfico, estudio interpretativo y analogía de textos. Alianza Editorial.
- Vargas, M. F, (1984): *Parques Nacionales de México y reservas equivalentes*. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 266 p.
- Velázquez, G. G. (1973): *Quiénes fuerón los Matlatzincas*. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. Gobierno del Estado de México, México D. F. 200 p.
- Vester, F., Hesler A. V. (1987): *Sensitivitätsmodell*. Frankfurt, Umlandverband.

CARTOGRAFIA

Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1970. *Cartas geológicas y topográficas E14A37 y E14A38, escala 1:50 000*. México.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral. 1989, 1995, 2000. *Fotomapas de la ciudad de Toluca, escala 1:10 000 y 5 000*. México.

ANEXOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



SECCION SEGUNDA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE CREA EL PARQUE ESTATAL DENOMINADO "SIERRA MORELOS" UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MEXICO.

CONSIDERANDO

- I. Que es indispensable, que esta Ciudad Capital cuente con amplios espacios, para la recreación y esparcimiento de su población, que le permita un contacto directo y permanente con la naturaleza, con amplias áreas verdes que sirvan de pulmones a sus habitantes, para su mejor desarrollo físico y mental.
- II. Que se hace necesario, motivar a los sectores sociales hacia líneas de conducta, tendientes a lograr su participación en el incremento y conservación de nuestros recursos renovables, regenerando terrenos erosionados y la predilección por sus áreas verdes y boscosas, propiciando así el saneamiento ambiental de la zona.
- III. Que para satisfacer los presupuestos anteriores, el Ejecutivo a mi cargo ha venido promoviendo desde el primer día de su mandato, la creación de Parques Estatales y Municipales, así como el incremento, mantenimiento, conservación, administración, operación y ampliación de los mismos.
- IV. Que para dar cumplimiento a los preceptos de la Ley de Parques Estatales y Municipales en vigor, ha determinado la creación del Parque Estatal denominado "SIERRA MORELOS", que comprende la zona montañosa situada dentro del

Valle de Toluca, al Norte de esta Ciudad Capital, que abarca los Barrios de San Mateo Oxtotitlán, Los Cipreses, La Teresona, San Bernardino, San Miguel Apipinahuisco, El Toloche, San Luis Obispo, Zopilocalco, Huitzila, La Mora, Santiago Miltepec, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santiago Tlaxomulco, San Marcos Yachihuacantepec y Calixtlahuaca del Municipio de Toluca.

- V. Que la causa de utilidad pública que origina la creación de este Parque, es precisamente la posibilidad de que se puedan plantar árboles de variedades apropiadas para nuestro clima, aprovechando las ventajas que presentan los terrenos boscosos, respecto de los eriazos y cultivables, con lo que resultará un beneficio colectivo; en segundo término, que al crearse y forestarse debidamente este Parque podrá lograrse una zona de recreo, para los habitantes de la parte central de este valle y personas que visiten esta Ciudad, que contarán con espacios abiertos para solaz físico y mental, ya que se establecerán zonas deportivas, juegos infantiles, praderas, paseos arbolados y otras áreas de gran utilidad para el esparcimiento de los habitantes.

Con ello se propiciará el mejoramiento del ambiente, al contar el centro urbano de la Capital del Estado, con una zona vegetal que servirá de pulmón a la población. Asimismo se controlarán los escurrimientos pluviales, se incrementará la absorción de aguas y se prevendrá la erosión.

" MES DEL ARBOL "

S U M A R I O :

SECCION SEGUNDA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

DECRETO del Ejecutivo del Estado por el que se crea el Parque Estatal denominado "SIERRA MORELOS" ubicado en el Municipio de Toluca, Estado de México.

VI. Que otra de las causas que motivan la creación del Parque de que se trata, es la de preveer los problemas del desarrollo urbano de la Ciudad Capital, al evitarse el alto costo de construcción de los servicios municipales, en lugares no apropiados por la configuración topográfica del terreno, para asentamientos humanos, el enorme costo de la operación y mantenimiento de esos servicios municipales, la dificultad para la comunicación vial en laderas y terrenos accidentados y los problemas para el control policial, reparto de correspondencia y otros.

VII. Que a mayor abundamiento, según estudios realizados por la Dirección de Comunicaciones y Obras Públicas, es propicio el terreno que configura el Parque en cuestión, por la existencia aún de pocas construcciones y tener una conformación topográfica adecuada, llegándose a la conclusión de que el límite correspondiente comprenderá de la cota 2,630 Mts., hacia arriba el que coincide con el nivel promedio del Paseo Tollocan, en su tramo Norte de esta Ciudad de Toluca.

De los propios estudios técnicos se constató que la superficie total que comprenderá el Parque será de 3'949,614.20 M² que se localiza en los Barrios indicados y que comprende los polígonos de nombre "La Teresona" que reporta una superficie de 2'241,960.00 M², "San Miguel Apipinahuisco" con superficie de 514,611.61 M², "San Luis Obispo" con superficie de 989,882.60 M² y "Zopilocalco" con superficie de 213,160.00 M².

VIII. Que los usos preferentes del Parque Estatal serán los mencionados en apartados anteriores, para cuyo fin se establecerán las restricciones de construcción sobre propiedades particulares ubicadas dentro de sus límites, sin perjuicio de adquisición de esos inmuebles por parte del Gobierno del Estado, mediante los convenios relativos o el procedimiento de expropiación.

En esa virtud y con apoyo en lo establecido por los artículos 88 fracción XII, 89 fracciones II y IX de la Constitución Política Local, 1^o, 2^o, 7^o, 9^o, 10^o, 11^o, 12^o y demás relativos de la Ley de Parques Estatales y Municipales, ha tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

PRIMERO. - Se crea el Parque Estatal denominado "SIERRA MORELOS", ubicado en el Municipio de Toluca, Méx., en el área que comprenden los cerros situados dentro del Valle de Toluca, al Norte de esta Ciudad Capital.

SEGUNDO. - El Parque Estatal de que se trata se conforma de la cota 2,630 Mts., hacia arriba en la coincidencia con el nivel promedio del Paseo Tollocan en su tramo Norte de esta Ciudad; abarcando una superficie de 3'949,614.20 M², comprendida en 4 Polígonos con las denominaciones de "Teresona", "San Miguel Apipinahuisco", "San Luis Obispo" y "Zopilocalco" que se describen en la siguiente forma:

POLIGONO I. - Este polígono, da principio en el Vértice Número 0 ubicado en el Paramento Norte del Paseo Tollocan, midiendo los siguientes rumbos generales y distancias al Noreste, 28.17 M., 18.53 M., y 34.11 M.; al Noroeste 21.04 M. y 11.54 M.; al Noreste 35.99 M. y 28.03 M.; al Noroeste 36.57 M.; al Noreste 22.17 M. y 15.81 M.; al Suroeste 20.56 M., 29.75 M., 14.65 M., 34.37 M. y 13.07 M., 7.28 M., 13.62 M., 17.59 M. y 15.68 M., al Noroeste, 4.58 M., y 19.83 M.; al Suroeste, 10.57 M.; al Noroeste 7.86 M. y 11.79 M.; al Noreste, 4.34 M. y 8.78 M.; al Noroeste 24.25 M.; al Noreste, 26.96 M.; al Sureste, 22.64 M. y 19.59 M.; al Noreste, 40.02 M.; al Noroeste, 13.06 M.; al Noreste, 26.56 M. y 2.97 M.; al Noroeste, 20.08 M.; al Noreste, 15.10 M., 14.90 M., 5.92 M., 24.40 M., 26.72 M., 28.64 M., 14.80 M., 29.19 M., 8.97 M., 8.25 M., 43.86 M., 6.28 M. y 29.97 M.; al Noroeste, 12.14 M.; al Suroeste, 10.51 M. y 27.12 M.; al Noroeste, 34.12 M.; al Sureste,

can desde este último Vértice nombrado se prosigue midiendo 106.46 M., al Noroeste 20.91 M., al Noreste, 65.30 M., al Noroeste, 48.35 M., al Suroeste y 129.55 M., al Noroeste habiendo colindado desde el Vértice Número 36 hasta el último mencionado que corresponde al Número 41 con el Barrio y Panteón de San Miguel. Del último punto mencionado se prosigue con las siguientes distancias y rumbos generales en colindancia con el polígono III, de esta misma parte 341.61 M., al Noroeste, 37.02 M.; al Noroeste, 43.24 M., al Noroeste, 95.67 M., al Noreste, 47.88 M., al Noreste, 28.98 M., al Noreste, 88.03 M., al Noreste y 94.33 M., al Noroeste, llegando en esta forma al Vértice Número 49 donde termina la colindancia mencionada, se continúa midiendo: 137.92 M., al Noroeste, 29.13 M., al Suroeste, 88.72 M., al Suroeste, 76.67 M., al Suroeste, 31.54 M., al Suroeste, 51.44 M., al Noroeste, 56.09 M., al Suroeste, 131.46 M., al Suroeste, 108.26 M., al Suroeste, 101.10 M., al Suroeste, 45.89 M., al Suroeste, 93.73 M., al Suroeste, 145.01 M., al Suroeste, y 203.28 M., al Sureste; llegando en esta forma al Vértice Número 1, tomado como punto de partida, habiendo colindado desde el Vértice Número 49 hasta el último mencionado con terrenos del pueblo de Santiago Tlaxomulco. La poligonal descrita reporta una superficie total de: 514,611.61 M2.

POLIGONO III. - Este polígono da principio en el Vértice Número 1, ubicado en colindancia con el polígono número II, de ese punto se parte midiendo las siguientes distancias y rumbos generales: 80.08 M., al Noreste en colindancia con el Panteón de San Miguel, 16.99 M., al Noreste, 55.89 M., al Noreste, 66.36 M., al Noreste, 12.46 M., al Noreste; llegando al Vértice Número 6, habiendo colindado en este tramo descrito con el Paseo Tollocan; del último Vértice mencionado, se prosigue midiendo 5.00 M., al Noroeste, 60.19 M., al Noroeste, 61.33 M., al Noroeste, 154.43 M., al Noreste, 5.92 M., al Noreste, 47.31 M., al Noreste, 49.70 M., al Noreste, 99.46 M., al Noreste, 104.53 M., al Sureste, 40.85 M., al Sureste, 108.10 M., al Suroeste y 12.69 M., al Sureste, 64.60 M., al Sureste y 37.10 M., al Suroeste, llegando al Vértice Número 22, habiendo colindado desde el Vértice Número 6 hasta el último mencionado primeramente con el Panteón del Barrio de San Luis Obispo y en seguida con el Barrio mencionado, del Vértice Número 22 se prosigue midiendo: 166.99 M., al Sureste, 152.80 M., al Sureste, 122.58 M., al Noreste, llegando al Vértice 25 en donde termina la colindancia que desde el Vértice 22 se tiene con el Paseo Tollocan; desde el Vértice Número 25 se prosigue midiendo 23.78 M., al Noroeste; 41.93 M., al Noreste, 42.09 M., al Noroeste y se llega al Vértice Número 27, colindando en este tramo con el polígono número IV; del último Vértice mencionado, se continua midiendo con varias inflexiones y con rumbo general Noreste las siguientes distancias: 63.14 M., 124.73 M., 36.86 M. y 92.92 M., 56.36 M., al Sureste y nuevamente al Noroeste las siguientes distancias: 33.27 M., 39.65 M., 58.36 M., 62.07 M., 173.12 M., 57.78 M. y 54.48 M.; se cambia al cuadrante Suroeste y se miden: 72.54 M., 96.25 M., 108.41 M. y 55.31 M., llegando al Vértice Número 43 de donde se prosigue midiendo: 130.72 M., al Noroeste, 183.15 M., al Noreste, 91.71 M., al Noreste, 33.40 M., al Noroeste, 72.18 M., al Noreste, 99.42 M., al Noreste, 112.08 M., al Noreste, 84.33 M., al Noreste, 59.37 M., al Noreste, 3.66 M., al Noroeste, 34.73 M., al Noroeste, 242.92 M., al Noroeste 17.58 M., al Suroeste, 54.85 M., al Suroeste, 47.42 M., al Noroeste, 84.16 M., al Noroeste, 36.42 M., al Noroeste y 49.38 M., al Noroeste, colindando desde el Vértice número 27 hasta el último mencionado con las tierras de los pueblos de Santiago Miltepec y Santa Cruz Jicapotzaltongo, del Vértice 61 se prosigue midiendo con varias inflexiones en colindancia con las tierras del pueblo de Santiago Tlaxomulco, las siguientes distancias: 44.79 M., al Suroeste, 27.91 M., al Suroeste, 46.62 M., al Suroeste, 9.22 M., al Sureste, 45.29 M., 31.24 M. y 147.08 M., al Suroeste, 397.90 M., al Sureste, 161.97 M., 120.32 M., 23.02 M. y 40.17 M., al Suroeste, 9.71 M., al

Noreste, 162.32 M., al Sureste, 137.73 M., al Sureste, y 112.53 M., al Sureste, llegando al Vértice Número 77 donde termina la colindancia última mencionada; se prosigue en colindancia con el polígono número II, midiendo: 94.16 M., al Sureste, 87.88 M., al Suroeste, 28.95 M., al Suroeste, 47.80 M., al Suroeste, 95.52 M., al Suroeste, 43.16 M., al Sureste, 36.97 M., al Sureste y 342.92 M., al Sureste, llegando en esta forma al Vértice Número 1 que fue tomado como punto de partida para esta descripción. El presente polígono presenta una superficie de: 989,882.60 M2.

POLIGONO IV. - Este polígono da principio en el Vértice 550 situado en colindancia con la poligonal número III y el Paseo Tollocan, del punto mencionado, se parte midiendo con rumbo general Sureste y en colindancia con el Paseo Tollocan 31.51 M. y 34.54 M., llegando al Vértice número 2 de donde se prosigue midiendo las distancias y rumbos generales siguientes: al Noreste, 30.44 M. y 58.90 M.; al Sureste, 41.77 M., 34.34 M. y 32.13 M.; al Suroeste, 46.98 M. y 48.93 M., al Sureste, 16.91 M.; al Suroeste, 33.90 M. y 18.97 M.; llegando al Vértice Número 12 que marca el fin de la colindancia que se trae desde el Vértice Número 2 con la Colonia Zopilocalco; del Vértice número 12 se prosigue midiendo: al Sureste, 30.09 M., 38.54 M., 21.83 M. y 29.74 M.; al Noreste, 38.95 M., 19.70 M. y 27.25 M.; al Noroeste, 46.25 M.; al Noreste 63.95 M.; al Sureste, 37.93 M.; al Noreste, 54.83 M.; al Noroeste, 44.67 M.; al Noreste, 58.84 M., 91.77 M. y 84.71 M.; al Sureste, 70.18 M., al Noreste, 71.94 M., 74.66 M., 121.98 M., 56.28 M. y 86.38 M., colindando en estas líneas desde el Vértice Número 12 con el Fraccionamiento Lomas Altas y en la última distancia con algunos predios del Barrio de Huitzila, llegándose en esta descripción al Vértice Número 33 de donde se miden con rumbo Noroeste, 157.59 M. y 21.84 M., para llegar al Vértice Número 35, habiendo colindado en estas dos líneas con la Pedrera de Huitzila; del último Vértice mencionado se miden al Suroeste, 70.81 M. y 147.05 M., en colindancia con terrenos de la Secundaria Cuauhtémoc, llegando al Vértice Número 37 de donde se prosigue midiendo al Sureste, 42.44 M.; al Suroeste, 79.11 M., 236.22 M., 110.73 M., 100.25 M. y 79.84 M.; al Noroeste, 47.97 M.; al Suroeste 47.26 y al Noroeste, 112.35 M., llegando al Vértice 46 colindando desde el Vértice 37 hasta el último mencionado con terrenos del Rancho La Mora; se prosigue del Vértice 46 midiendo al Sureste, 40.73 M.; al Suroeste, 42.13 M. y al Sureste, 43.57 M., en colindancia con el Polígono Número III, llegando en esta forma al Vértice Número 550 que fue tomado como punto de partida para la descripción de este polígono, que reporta una superficie total de: 213,160.00 M2.

El Parque se delimita en el plano respectivo que forma parte de este Decreto.

TERCERO. - Las causas de utilidad pública que justifican la creación de este Parque son entre otras: la forestación, recreación, mejoramiento del ambiente, control de escurrimientos pluviales, incremento de la absorción de aguas, prevención de las erosiones, bonificación de los suelos e impedir asentamientos humanos.

CUARTO. - El uso preferente del Parque Estatal "SIERRA MORELOS", será el establecimiento de áreas arboladas y de recreo para los habitantes del Municipio y Turismo en general, con instalaciones que propicien el mejoramiento físico y mental de la comunidad.

QUINTO. - Para el logro de los fines a que se hace mérito, se establece la prohibición dentro del perímetro del Parque, de construcciones que obstaculicen su funcionamiento, sin perjuicio de que el Gobierno del Estado mediante Convenios o Procedimientos Expropiatorios, adquiera esos inmuebles, para que presten a plenitud el servicio público a que están destinados.

El valor catastral o fiscal de los predios particulares, ubicados dentro del Parque no podrá ser alterado o modificado, bajo ningún concepto.

SEXTO. - El Patronato que al efecto se constituya tendrá bajo su cuidado la administración y vigilancia del Parque Estatal de que se trata, ajustando su actuación a los términos señalados en la Ley de Parques Estatales y Municipales.

SEPTIMO. - Inscríbase el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad, y désele la publicidad que la Ley ordena.

OCTAVO. - Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la "Gaceta del Gobierno" del Estado.

Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo, en la Ciudad de Toluca, Capital del Estado de México, a los veintidos días del mes de Julio de mil novecientos setenta y seis.

20/Jul/76

ATENTAMENTE

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL

DR. JORGE JIMENEZ CANTU.

EL SECRETARIO GENERAL

C.P. JUAN MONROY PEREZ.



PERIODICO OFICIAL DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MEXICO



GACETA DEL GOBIERNO

CORRESPONDENCIA DE SEGUNDA CLASE.—REGISTRO DGC—NUM. 001 1021 CARACTERISTICAS 113282801

Tomo CXXXII

Toluca de Lerdo, Méx., Martes 15 de Septiembre de 1981

Número 33

SECCION SEGUNDA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE INTEGRA AL PARQUE ESTATAL "SIERRA MORELOS", LA ZONA MONTAÑOSA UBICADA AL NORTE DEL VALLE DE TOLUCA, EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MEXICO.

CONSIDERANDO

I. Que por Decreto del 22 de julio de 1976, publicado en la "Gaceta del Gobierno", el 29 del mismo mes y año, se creó el Parque "SIERRA MORELOS", ubicado en el Municipio de Toluca, Méx., sobre una superficie de 3'949,614.20 Metros Cuadrados, comprendida en cuatro polígonos con las denominaciones de "LA TERESONA", "SAN MIGUEL API-PINAHUISCO", "SAN LUIS OBISPO" y "ZOPL. LOCALCO", respectivamente.

II. Qua en los términos del Decreto anteriormente indicado, los usos preferentes de ese Parque fueron entre otros, el incremento y conservación de los recursos renovables, para que las Comunidades aposentadas en esa área, contarán con amplios espacios de áreas verdes y boscosas, que les permitirán un contacto directo y permanente con la naturaleza, estableciendo desde luego la prohibición de construcciones y asentamientos humanos que de alguna manera pudieran impedir la realización de los fines de ese Parque.

III. Que la inclusión de otras diversas áreas a este Parque, responden a un proyecto de integración de acuerdo con los planes de desarrollo que contemplan las reservas naturales, como de gran valor ecológico.

IV. Que es necesario motivar a los diversos sectores sociales para que con un amplio espíritu de participación, lleven a cabo tareas colectivas para regenerar terrenos erosionados, controlar y almacenar las aguas y sus escurrimientos, así como todas aquellas actividades, para el mejoramiento y conservación de la flora y fauna.

V. Que para cumplir con estos presupuestos, el Ejecutivo del Estado ha venido promoviendo el fortalecimiento de los valores humanos, mediante su participación en la creación, integración, conservación y administración de los Parques Ecológicos, Recreativos y Turísticos, forestando esas superficies con árboles de las variedades apropiadas, en busca de recreo, esparcimiento y bienestar colectivo, para beneficio de los habitantes de las poblaciones vecinas y visitantes en general.

VI. Que de acuerdo con esta política, será posible evitar la erosión y la destrucción de los bosques de extraordinario valor y además se evitará la proliferación indiscriminada de Asentamientos Humanos clandestinos y desprovistos de todo género de servicios.

VII. Que para este fin, de acuerdo con los estudios...

**SUMARIO:
SECCION SEGUNDA**

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO

Decreto del Ciudadano Gobernador Constitucional del Estado, por el que se integra al Parque Estatal "Sierra Morelos" la zona montañosa ubicada al norte del Valle de Toluca, del Municipio de Toluca, Méx.

viene de la primera página

102567

zados por la Dirección de Comunicaciones y Obras Públicas, deberá integrarse al Parque "SIERRA MORELOS", la superficie montañosa, ubicada al Norte del Valle de Toluca, cuya superficie total es de 12'550,929.63 Metros Cuadrados, que incluyen salvo algunas rectificaciones, la superficie de 3'949,614.20 Metros Cuadrados que originalmente fueron decretados para el Parque de que se trata, de acuerdo con las características rumbos y distancias de los lados del lindero general y sus modificaciones que se señalan en el plano, que forma parte de este Decreto. En mérito de lo expuesto y con apoyo en lo establecido por los Artículos 88 Fracción VII, 89 Fracción II y IX de la Constitución Política Local, 1o. 7o., 9o., 11o., 12o. y demás relativos de la Ley de Parques Estatales y Municipales, he tenido a bien expedir el siguiente:

D E C R E T O

PRIMERO.—Se integran al Parque Estatal denominado "SIERRA MORELOS", ubicado en el Municipio de Toluca, Méx. una superficie total de 12'550'929.63 Metros Cuadrados, que incluyen los 3'949,614.20 Metros Cuadrados que formaban originalmente dicho Parque en las zonas conocidas como "LA TERESONA", SAN MIGUEL APIPINAHUIS, CO", SAN LUIS OBISPO" y "ZOPILOCALCO",

respectivamente, sin perjuicio de que en su caso dicha superficie sea adquirida por el Gobierno del Estado, mediante Convenios con sus propietarios o en su caso por la vía de expropiación.

SEGUNDO.—Que la causa de utilidad pública que justifica la integración de esta superficie al Parque "SIERRA MORELOS", son entre otras la forestación y reforestación, absorción de agua, prevención de inundaciones y erosiones, mejoramiento y bonificación de suelos, desarrollo de programas silvícolas, de saneamiento y aprovechamiento forestal, infraestructura turística, prohibición de construcciones que dificulten su funcionamiento y restricción de asentamientos humanos.

TERCERO.—Que el uso de ese Parque será el establecimiento de áreas de recreo así como instalaciones que propicien el esparcimiento físico y mental de las comunidades que se ubican en esa zona y sus visitantes, así como el fomento e incremento de la flora y fauna.

CUARTO.—Para el logro de los fines a que se hace mérito, se establece la prohibición de realizar nuevas construcciones dentro del perímetro de esa área que obstaculicen su funcionamiento.

QUINTO.—Inscribese el presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad y dese le la publicidad que la Ley ordena.

SEXTO.—El Decreto de 22 de julio de 1976, publicado en la "Gaceta del Gobierno" el 29 del mes y año indicados, por el que se creó el Parque "SIERRA MORELOS", subsistirá en todo lo que no se oponga al presente.

SEPTIMO.—Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la "Gaceta del Gobierno".

Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo, en la Ciudad de Toluca, Capital del Estado de México, a los treinta y un días del mes de agosto de mil novecientos ochenta y uno.

31 (ago) 81

A T E N T A M E N T E
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.
EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO.

DR. JORGE JIMENEZ CANTU.
EL SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO.
C. P. JUAN MONROY PEREZ.

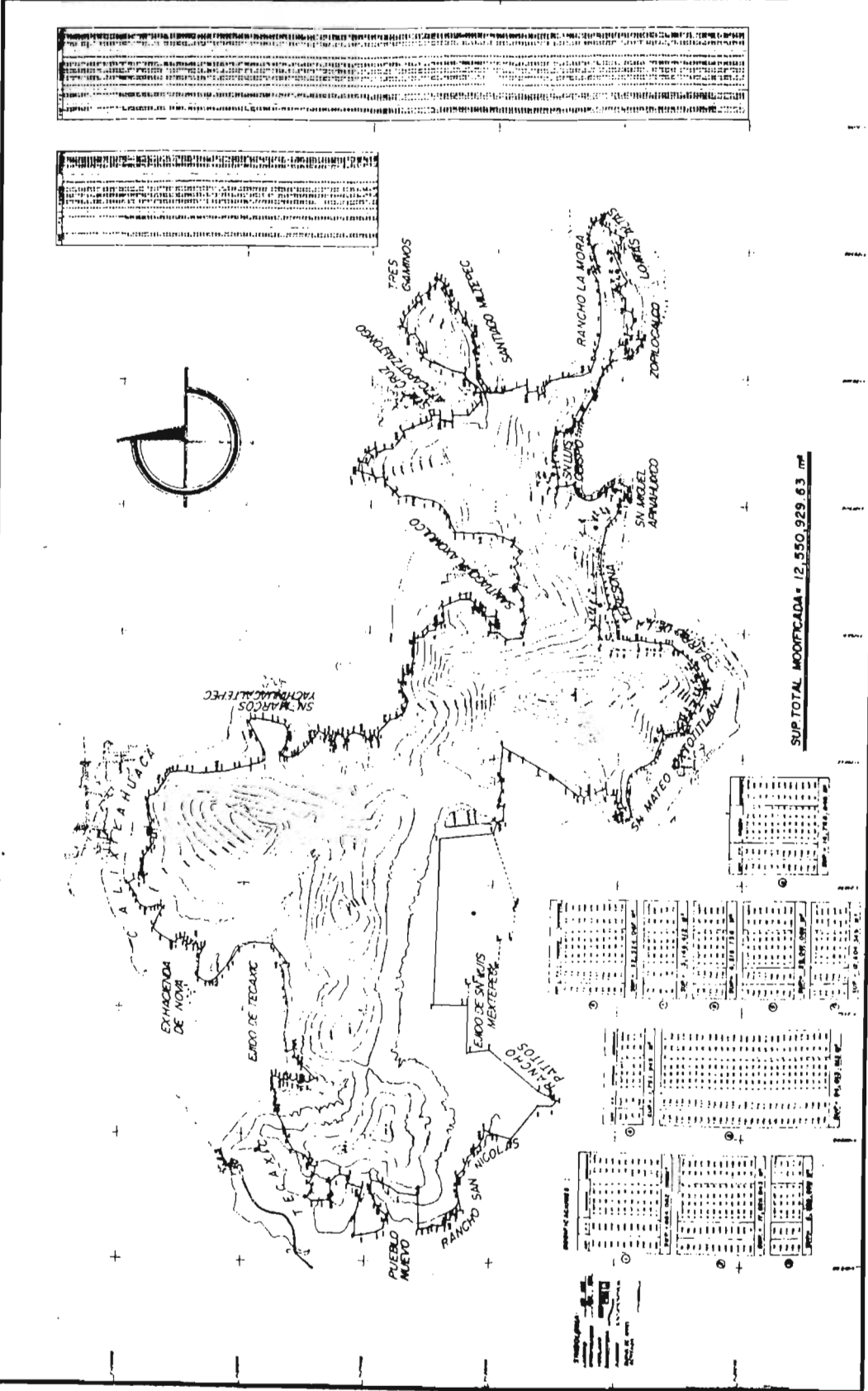
IMPRESO EN REPRODUCCIONES INSTANTANEAS
Quintana Roo 511 Sur Tel. 5-04-38
Toluca, Méx.

1. DESCRIPCIÓN DE LA TERRENO: ...

2. AREA TOTAL ...

SUP = 12086 244 m²

... (Ficha técnica)



SUP TOTAL MODIFICADA = 12,550,929.63 m²

TESIS CON FALLA DE ORIGEN