



**PROGRAMA DE MANEJO Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL DEL ÁREA BAJO
CONSERVACIÓN DENOMINADA**

**“BARRANCAS URBANAS
DE CUERNAVACA”**

PROGRAMA DE MANEJO Y EDUCACIÓN DEL ÁREA BAJO CONSERVACIÓN DENOMINADA
"BARRANCAS URBANAS DE CUERNAVACA" (ABCBUC)

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. ANTECEDENTES	8
1.2. JUSTIFICACIÓN	10
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	11
2.1 OBJETIVO GENERAL	11
2.2 <i>OBJETIVOS PARTICULARES</i>	12
3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO	12
3.1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA	12
3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	13
3.2.1 TOPOGRAFÍA	13
3.2.2 FISIOGRAFÍA	14
3.2.3 EDAFOLOGÍA	15
3.2.4 CLIMA	18
3.2.5 GEOLOGÍA HISTÓRICA	22
3.2.6 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL	25
3.2.7 HIDROGRAFÍA SUBTERRÁNEA	29
3.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	31
3.3.1 HONGOS (MACROMICETOS)	32
3.3.2 FLORA Y VEGETACIÓN	32
3.3.3 PECES	36
3.3.4 ANFIBIOS Y REPTILES	37
3.3.5 AVES	37
3.3.6 MAMIFEROS	37

3.5. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	38
3.5.1 POBLACIÓN	38
3.5.2 TENENCIA DE LA TIERRA	39
<u>4. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA</u>	<u>43</u>
4.1 CARENCIA DE PLANEACIÓN	43
4.2 VENTA DE TERRENOS	43
4.3 ASENTAMIENTOS IRREGULARES	44
4.4 PÉRDIDAS DE SITIOS DE INTERÉS TURÍSTICO	44
4.5 CONTAMINACIÓN	44
4.5.1 RESIDUOS SÓLIDOS	44
4.5.2 PRESENCIA DE PARTÍCULAS “AEROTRANSPORTABLES”	44
4.5.3 GENERACIÓN DE MALOS OLORES	45
4.5.4 PRESENCIA DE OTROS CONTAMINANTES	45
4.6 INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS	45
4.7 FALTA DE PROYECTOS ALTERNATIVOS	45
4.8 NO RESPETO DE LA ZONA FEDERAL	45
4.9 NO OBSERVANCIA DEL DECRETO PRESIDENCIAL DEL 1937	46
4.10 FALTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	46
4.11 FALTA DE CONTINUIDAD DE LOS PROGRAMAS IMPLEMENTADOS EN LAS BARRANCAS	46
4.12 AMENAZA SOBRE ESPECIES PROTEGIDAS	46
4.13 CONSECUENCIAS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LAS BARRANCAS	48
<u>LISTADOS DE BIODIVERSIDAD</u>	<u>49</u>
<u>5. PLANEACIÓN PARTICIPATIVA</u>	<u>55</u>
5.1 TALLERES	55
5.1.1 PRIMER TALLER	55
5.1.2 SEGUNDO TALLER	55
<u>6. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</u>	<u>6</u>

7. DISEÑO DE INSTRUMENTOS **11**

7.1 SUBPROGRAMA PROTECCIÓN **12**

7.1.1 COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA 13

7.1.2 COMPONENTE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES 14

7.1.3 COMPONENTE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS 16

7.2 SUBPROGRAMA MANEJO **17**

7.2.1 COMPONENTE DESARROLLO COMUNITARIO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS 18

7.2.2 COMPONENTE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS TERRESTRES Y RECURSOS FORESTALES 20

7.3 SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN **21**

7.3.1 COMPONENTES CONECTIVIDAD E INTEGRIDAD DEL PAISAJE Y REHABILITACIÓN DE CORREDORES RIPARIOS Y SISTEMAS FLUVIALES 21

7.3.2 COMPONENTE RECUPERACIÓN DE ESPECIES PRIORITARIAS 22

7.3.3 COMPONENTE CONSERVACIÓN DE AGUA Y SUELOS 23

7.3.4 COMPONENTE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS 24

7.3.5 COMPONENTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 25

7.3.6 COMPONENTE PARTICIPACIÓN 26

7.4 SUBPROGRAMA GESTIÓN **27**

7.4.1 COMPONENTE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN 28

7.4.2 COMPONENTE CONCERTACIÓN E INTEGRACIÓN REGIONAL Y SECTORIAL 29

7.4.3 COMPONENTE COADMINISTRACIÓN, CONCURRENCIA Y VINCULACIÓN LOCAL Y REGIONAL 30

7.4.4 COMPONENTE CONTINGENCIAS Y MITIGACIÓN DE RIESGOS 31

7.4.5 COMPONENTE COOPERACIÓN INTERNACIONAL 32

7.4.6 COMPONENTE FOMENTO, PROMOCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y MERCADOS 33

7.4.7 COMPONENTE LEGAL Y JURÍDICO 34

7.4.8 COMPONENTE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y GOBERNANCIA 35

7.4.9 COMPONENTE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO 36

7.4.10 COMPONENTE PROCURACIÓN DE RECURSOS E INCENTIVOS 37

7.4.11 COMPONENTE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN 38

7.4.12 COMPONENTE REGULACIÓN, PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES 39

8. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN **41**

8.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN **41**

8.1.1 ZONA NÚCLEO	42
8.1.2 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	43
9. REGLAS ADMINISTRATIVAS	47
<hr/>	
10. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	48
<hr/>	
10.1 SUBPROGRAMA CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN PARA COMUNIDADES, AUTORIDADES Y USUARIOS	48
10.2 CONTENIDOS Y CONOCIMIENTO	50
10.2.1 COMPONENTE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	50
10.2.2 COMPONENTE INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO	51
10.2.3 COMPONENTE RESCATE Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS	53
10.2.4 GUION DE CONTENIDOS	53
10.3 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DIDÁCTICOS	57
10.4 DISEÑO DE CAMPAÑA DE MEDIOS	58
10.4.1 COMPONENTE INTERPRETACIÓN Y CONVIVENCIA	59
10.5 INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y SENDEROS	60
10.6 TURISMO, USO PÚBLICO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE	61
10.6.1 COMPONENTE SENSIBILIZACIÓN, CONCIENCIA CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	62
10.7 DISEÑO DEL MUSEO DE SITIO	64
11. BIBLIOGRAFÍA	92
<hr/>	

1. INTRODUCCIÓN

El Estado de Morelos se ha caracterizado ser una de las entidades federativas que más interés le han puesto a la planeación ambiental, con actividades como el Ordenamiento ecológico del territorio a los niveles estatal y municipal, al establecimiento y manejo de Áreas Naturales Protegidas, así como mediante la elaboración de la Estrategia estatal sobre biodiversidad de Morelos (CEAMA-CONABIO 2003), donde se propone como una línea estratégica el "*propiciar que las autoridades municipales establezcan y manejen Áreas naturales protegidas dentro de los territorios de su jurisdicción, con el propósito de contar con Áreas que preserven nuestros ecosistemas y especies de flora y fauna silvestres dentro de las Áreas urbanas y rurales*".

Lo anterior, se relaciona con lo planteado en la Agenda Municipal para la Gestión Ambiental (SEMARNAP 1999), donde se establece que el Municipio es la célula básica de la estructura gubernamental, ya que en este se conocen con mayor profundidad los problemas y oportunidades ambientales locales, por lo que está en mejores posibilidades de ejercer un efecto directo en la atención de los mismos. En la misma Agenda, se cita como una estrategia importante de gestión la creación y administración de zonas de conservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás Áreas análogas previstas en la legislación local.

Como resultado del diagnóstico dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cuernavaca (no publ.), se encontró que la mayor parte de la superficie Municipal (56.5 %) se encuentra ocupada por la mancha urbana, mientras que la vegetación natural abarca apenas el 25.30% de la superficie del municipio. Dentro de estas se encuentra el bosque templado y la vegetación riparia.

De igual forma, como resultado de la planeación participativa del mismo Ordenamiento, se definió que hay 4 Áreas prioritarias para la conservación en el municipio de Cuernavaca, representadas por (1) la zona boscosa al norponiente del municipio que no está considerada por los decretos existentes para su protección y se encuentra bajo fuerte presión del crecimiento urbano residencial hacia esta zona, (2) se trata de una pequeña zona boscosa al norte de la colonia El Mirador, (3) que está representada por las barrancas interiores al Área urbana, las cuales tienen gran prioridad de ser atendidas por la perturbación y contaminación al que están sometidas por estar inmersas en la mancha, y finalmente (4) que está representada por las barrancas al poniente de Cuernavaca, las cuales se encuentran en mejor estado que las urbanas, pero también tienen

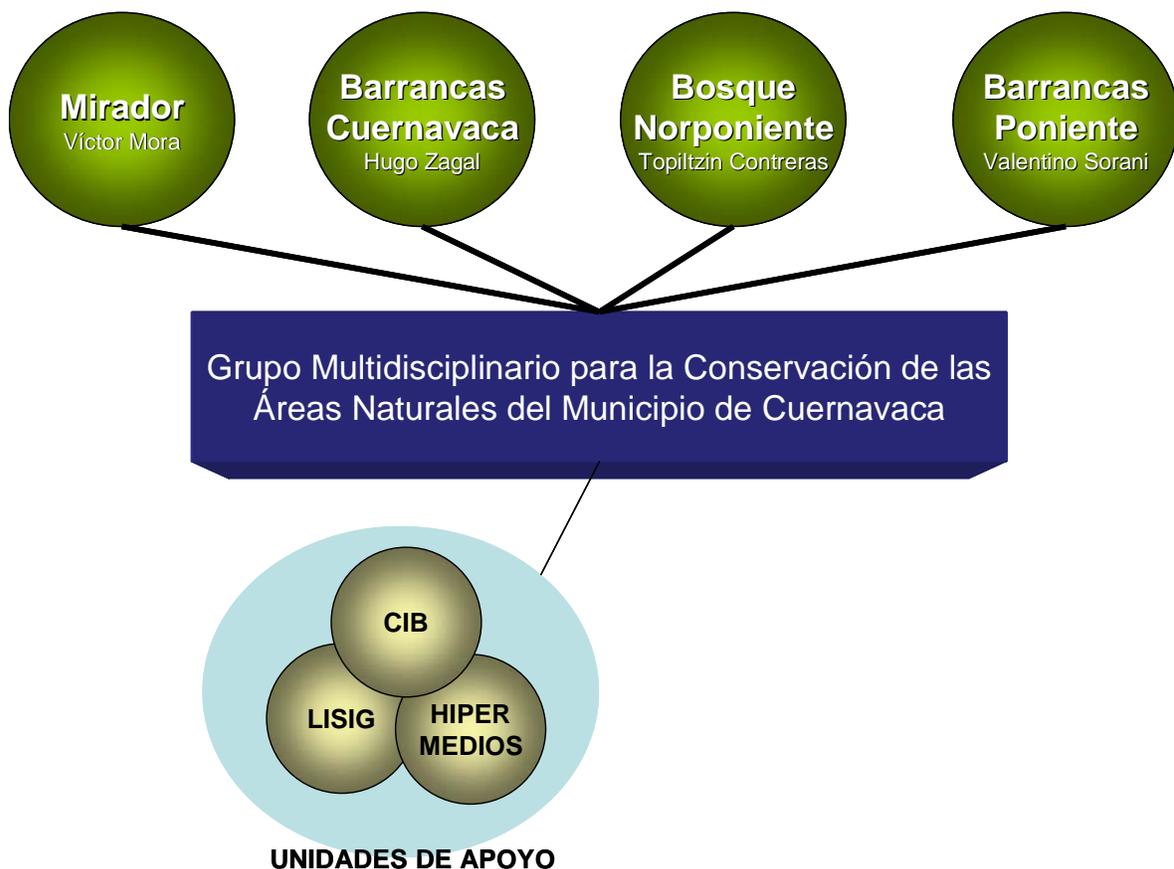
cierto grado de perturbación por el crecimiento urbano hacia esta zona, y las actividades agropecuarias.

Con base en lo anterior, en el presente documento se presenta la propuesta del Programa de Manejo para el Área Bajo Conservación “Barrancas Urbanas de Cuernavaca” (ABCUBUC), con base en los términos de referencia utilizados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas para las Áreas propuestas a nivel federal, pero ajustándolos a las condiciones del Municipio de Cuernavaca. En este sentido, se hace una descripción de los principales elementos naturales y sociales del área, así como de su problemática y se proponen una serie de programas y subprogramas con acciones tendientes a proteger, restaurar y manejar sustentablemente el área, con la participación activa y buscando el beneficio de los dueños y poseedores de las tierras, así como de la sociedad en general.

En este sentido, se estableció un grupo base de trabajo integrado por quienes se mencionan en la tabla, que se coordinó con personal de la Dirección de Ecología del Municipio de Cuernavaca para planeación y ejecución de los estudios y talleres necesarios para llegar a la definición del Programa.

Nombre	Responsabilidad	Especialidad
Victor Mora Pérez	Coordinación de proyecto	Biodiversidad
Topiltzin Contreras MacBeath	Coordinación de proyecto	Conservación Biológica
Valentino Sorani Dalbón	Coordinación de proyecto	Percepción remota y SIG
Hugo Zagal Maldonado	Coordinación de proyecto	Proyectos productivos
Alvaro Flores Castorena	Flora y vegetación	Botánica
Jorge Viana Lases	Flora y vegetación	Botánica
Luis López Eustaquio	Micología	Micología
Humberto Mejía Mojica	Peces	Ictiología
Rubén Castro Franco	Anfibios y reptiles	Herpetología
Fernando Urbina Torres	Aves	Ornitología
Marco A. Lozano García	Mamíferos	Mastozoología
Octavio Monroy Vilchis	Especies focales	Mamíferos
Manuel Rivas González	Estrategias de manejo	Manejo Integrado de Cuencas
Gustavo Rodríguez Gallegos	Cartografía	Cartografía
Fernando Valdez Calderón	Cartografía	Cartografía
Tigram Contreras MacBeath	Materiales educativos y de divulgación	Hipermedios

En función de que el Municipio intenta generar un Sistema de Áreas Naturales Protegidas propio, en el que sean conservados los espacios naturales que aún quedan, se decidió integrar en un proceso único la elaboración de los cuatro estudios solicitados: 1) Bosque Norponiente, 2) Mirador, 3) Barrancas de Cuernavaca y 4) Barrancas poniente, a través del "Grupo multidisciplinario para la conservación de las Áreas Naturales del Municipio de Cuernavaca", que apoyados por el Centro de Investigaciones Biológicas, por el Laboratorio Interinstitucional de Sistemas de Información Geográfica y la Unidad de Hipermedios de la UAEM, desarrollaremos de manera integral los estudios, propuestas de manejo y de educación ambiental para todas las Áreas.



1.1. Antecedentes

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, se ha convertido en una de las más importantes estrategias de conservación de la biodiversidad al nivel global (Prato y Fragre 2005), así como en México, donde en la actualidad existen 155 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, con las que se protegen 18.9 millones de hectáreas (CONANP 2006).

No se cuenta con datos precisos ni recientes relacionados con el número de Áreas naturales protegidas de carácter municipal existentes en el país, sin embargo, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO 1998), hace unos diez años las Áreas naturales protegidas con decretos estatales y municipales sumaban un total de 176, en las categorías de Parque Estatal, Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Parque Urbano, Monumento Natural, Área de Restauración, Área de Uso Sustentable y Área de Protección. La superficie protegida era de 1,949,496.3 ha, repartidas en 22 entidades federativas; que representaban aproximadamente 1% del territorio nacional. Para citar un par de ejemplos recientes, mencionaremos que en el Estado de México se cuenta con una Reserva Especial de la Biosfera, 10 Parques Nacionales, 11 Reservas Ecológicas Estatales, 5 Parques Municipales y 9 Parques que funcionan sin decreto (www.edomex.gob.mx). Por su parte en el Estado de Hidalgo las Áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal suman siete, las cuales cubren una superficie de 292.6 hectáreas, representando el 0.033% de la superficie potencial estatal. De esta superficie el 38% corresponde a una Reserva Ecológica Municipal, el 31% a un Parque Estatal, el 23.24% a Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y el resto (7.76%) corresponde a un Área clasificada como Terrenos de Utilidad Pública. Las dos Áreas restantes fueron declaradas como Reservas Ecológicas por decreto municipal, el cual no señala la superficie que involucran (Consejo Estatal de Ecología de Hidalgo 2004).

Para el Estado de Morelos, se encuentran decretadas diez Áreas naturales protegidas, de las cuales cinco tienen carácter federal y cinco son de carácter estatal. Las Áreas protegidas estatales son: La Sierra de Montenegro, Las Estacas, El Texcal, Sierra de Huautla y Río CUautla (Los Sabinos, Sta. Rosa y San Cristóbal); entre las ANP's federales se encuentran: Lagunas de Zempoala, el Corredor Biológico Chichinautzin, El Tepozteco, el Iztaccíhuatl-Popocatepetl y la Sierra de Huautla, ésta última en su carácter de Reserva de la Biosfera, incluye una parte de la Sierra de huautla como Zona Sujeta a Conservación Ecológica de ingerencia estatal. La superficie

decretada para la conservación es de alrededor de 130 000 ha, lo que significa casi un 26% del territorio estatal (Contreras-MacBeath et. al 2004).

No se cuenta en la entidad con áreas protegidas de carácter municipal, por lo que la presente, así como las otras tres que se proponen para Cuernavaca, significarán un importante avance en materia ambiental y será sin duda un ejemplo que otros municipios deberán seguir.

En lo que respecta a antecedentes de conservación en el área, esta queda comprendida en la denominada "ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LA CIUDAD DE CUERNAVACA, MOR.", decretada así por el Presidente Lázaro Cardenas, el 17 de noviembre de 1937 (INE-RDS-PNUD 2000), en función de que *"es indispensable conservar la vegetación forestal que rodea a la ciudad de Cuernavaca del Estado de Morelos, y que es necesario fomentar el desarrollo de nuevos arbolados que protejan los terrenos que rodean a dicha ciudad; repoblación que se traduce en el mantenimiento de la cubierta vegetal que evita la erosión de los terrenos inclinados, el acarreo de los detritus, productos de la degradación y asegura el régimen constante de los manantiales que abastecen las necesidades domésticas y agrícolas de la región"*, propuesta visionaria que habla de la importancia que la zona tiene por sus servicios ambientales.

Existen varios esfuerzos, públicos y privados, realizados por parte de del gobierno municipal y de ONG's, como por ejemplo la Casa de la Red -centro cultural y ambientalista recientemente inaugurado en Cuernavaca (www.lacasadelared.com)- para implementar programas y planes piloto de saneamiento de las barrancas. Como se indicó en el análisis de las encuestas realizadas en los talleres de planeación participativa, existe una elevada disponibilidad por parte de los habitantes del área de estudio y de las zonas aledañas de colaborar voluntariamente en las acciones de limpieza. Por ejemplo, se ha limpiado la Barranca del Tecolote desde el fraccionamiento Lomas de Atzingo.

De acuerdo a la evaluación realizada por Batlori Guerrero (2007), los lineamientos para la solución de la problemática se resumen en los siguientes conceptos: 1) medidas de control de las descargas de agua a nivel domiciliario, con dispositivos filtrantes, como fosas sépticas y tratamientos de bioenzimas para eliminar los microorganismos patógenos; 2) programas de capacitación técnica a nivel municipal y de educación ambiental a los pobladores de los alrededores para el desecho eficiente de las excretas; 3) cuidado y mantenimiento de las actuales plantas de tratamiento e incrementar su número,4) programas de participación

comunitaria, comprometiendo al municipio y al sector educativo y privado; 5) divulgación de educación ambiental a través de programas de saneamiento de las barrancas y medidas de corrección de las descargas de aguas negras ya tratadas en las zonas aledañas; 6) reordenamiento de los asentamientos humanos y limitación los nuevos asentamientos que no reúnan las condiciones necesarias de sanidad para proteger los cauces de agua de las barrancas; 7) sistema de espacios que permitan la entrada a las barrancas para llevar a cabo actividades de limpieza y limpieza en tramos no mayores de 300 metros; 8) recuperación de la flora de las barrancas con plantas endémicas; 9) programas de educación ambiental 10) sanciones severas para los que descarguen aguas negras o desechos sólidos a las barrancas, fundamentando dichas sanciones en la legislación.

El gobierno municipal ha implementado un Programa de Limpieza de Barrancas en Cuernavaca, proyecto para el cual tienen destinado un millón de pesos derivados del Programa Hábitat. Además se contempla invertir tres millones de pesos para las barracas de Sacatierra, Tlaltenango, Chamilpa y Puente Blanco. En el programa, pret la recolección de los desechos sólidos con la participación de voluntarios, funcionarios, jóvenes del Servicio Militar Nacional y elementos del Ejército Mexicano, campañas de concientización, limpieza y cuidado del agua en niños y jóvenes, instalación de aviarios en el Callejón del Diablo, creación de jardines; paseos ribereños, puente colgantes. Se piensa también restablecer el área del Salto de San Antón que, como se describió en la caracterización, es un sitio turístico potencialmente altamente atractivo.

1.2. Justificación

El histórico crecimiento desordenado de la mancha urbana de la Ciudad de Cuernavaca, ha conducido a que la mayor parte de la superficie Municipal (56.5 %) se encuentra ocupada por esta, mientras que la vegetación natural abarca apenas el 25.30% de la superficie del municipio. Buscando establecer estrategias de conservación y manejo sustentable para lo que aún queda, las autoridades de Municipio, en colaboración con la ciudadanía, a través de un proceso de planeación participativa, asociada a la integración del Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal, han definido la conservación de cuatro áreas prioritarias, una de las cuales es la llamada Área Bajo Conservación "Barrancas Urbanas de Cuernavaca" (ABCBUC).

El ABCBUC se encuentra inmersa en la Ciudad de Cuernavaca y está formada por varias barrancas en sentido prevalentemente noreste-suroeste, esta área se identifica geográficamente

entre las coordenadas 99°17' 59.32" y 99°12' 24.99" de longitud oeste y los 18° 53' 19.61" y 18° 58' 45.74" de latitud norte.

Se trata de una zona con severos impactos ambientales, pero con características naturales que merecen ser conservadas, además de que dichas barrancas proveen de importantes servicios ambientales a la Ciudad, como lo son el mantenimiento del clima y el control de inundaciones.

La flora en las barrancas estaba constituida por bosque de pino-encino, bosque de pinos, bosque tropical caducifolio y así como vegetación secundaria. Actualmente solamente en la porción norte se encuentra vegetación más o menos conservada, el caso concreto el río Atzingo en su porción más norteña y el río de Chalchihuapan. En la porción sur la mayoría de las barrancas su flora nativa ha sido sustituida por especies introducidas que son utilizadas ya sea de ornato o tienen un uso comercial, como el café, ciruelo y el guaje. El estudio de biodiversidad realizado, demostró que existen 12 especies de hongos, 53 de plantas, 3 de peces, 4 de reptiles, 23 de aves y 4 de mamíferos. De total de especies registradas, 2 se encuentran en alguna categoría de amenaza, siendo estas las siguientes: *Sapium macrocarpum* y *Mammillaria knippeliana*.

El 38% de los terrenos del área pertenecen a los ejidos de Acapantzingo, Tlaltenango, el Salto, Tetela del Monte, Chapultepec, Chamilpa y Ahuacatitlán. El 39.1% de los terrenos en el área de estudio son privados y el resto de propiedad Federal. Se estima que la población humana en el área es de 1542 habitantes, sin embargo existen al menos 125,280 en su área de influencia.

La actividad económica es principalmente del sector terciario (75.1%), le sigue el sector secundario (21.1%) y por último el primario (3.8%).

Tomando en cuenta toda la información anterior, resulta indispensable establecer programas para la restauración, protección y conservación de las Barrancas Urbanas, mismas que deberán convertirse en un atractivo más de la Ciudad y no en los desagües de la misma.

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

2.1 Objetivo General

Restaurar, conservar, proteger y los ecosistemas del ABCBUC y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del área, con la participación de los sectores sociales y gubernamentales involucrados.

2.2 Objetivos Particulares

- Reestablecer la continuidad de los procesos biológicos naturales del ABCBUC y garantizar la conservación de los ecosistemas, de su biodiversidad y procesos ecológicos.
- Conservar los recursos naturales del ABCBUC, con énfasis en las especies de flora y fauna silvestres consideradas endémicas, sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción y aquellas de importancia económica actual y potencial.
- Conservar los paisajes de las Barrancas, así como sus elementos naturales, para el disfrute, esparcimiento, aprovechamiento y elevación de la calidad de vida de los grupos sociales y visitantes y para las generaciones humanas futuras.
- Brindar oportunidades para el desarrollo socioeconómico de las comunidades asociadas al ABCBUC, de tal manera que sea mejorada su calidad de vida, con base en el uso sustentable de los recursos naturales.
- Promover el desarrollo de las actividades de investigación científica y el monitoreo de la biodiversidad y los recursos naturales del ABCBUC, a fin de conocer su dinámica, de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.
- Promover la participación social en los proyectos de conservación y protección que se desarrollen en el ABCBUC.
- Establecer la normatividad adecuada en cuanto al desarrollo de actividades y uso del ABCBUC, en coordinación con los diferentes sectores involucrados.
- Fomentar la apreciación y la conservación de los recursos naturales del ABCBUC entre las comunidades aledañas y los visitantes.

3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

3.1. Descripción geográfica

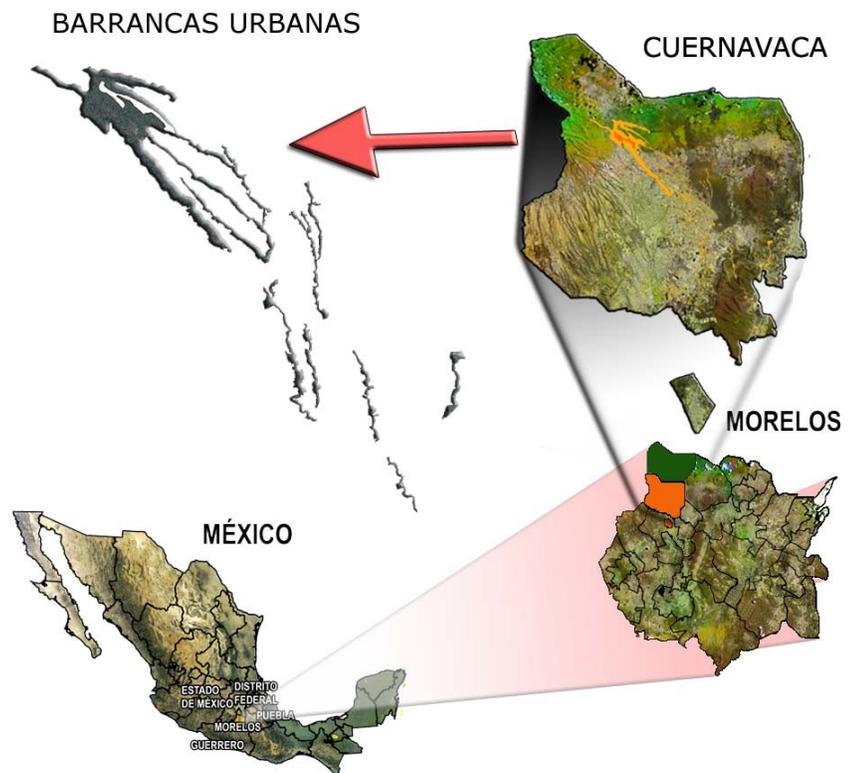
El área de protección de flora y fauna de las barrancas urbanas se localiza en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, ciudad ubicada a 70 km al sur del Distrito Federal y capital del estado.

Formada por varias barrancas en sentido prevalentemente noreste-suroeste, esta área se identifica geográficamente entre las coordenadas 99°17' 59.32" y 99°12' 24.99" de longitud oeste y los 18° 53' 19.61" y 18° 58' 45.74" de latitud norte.

Sus límites se definieron por el uso del suelo actual a partir de los cauces de corrientes perennes e intermitentes. Estas áreas corresponden a unidades de gestión ambiental a las cuales en el Ordenamiento Ecológico y Territorial se asignó la política de conservación por su importancia como corredores biológicos y como hábitat para especies de flora y fauna inscritas en la norma mexicana NOM 059-SEMARNAT-2001.

Figura 1- Localización del área de estudio

El acceso a las áreas se realiza a través de las calles de la ciudad de Cuernavaca. En algunos casos, sin embargo, el acceso es complicado por la presencia de bardas que delimitan predios de propiedad privada.



3.2. Características físicas

3.2.1 Topografía

La topografía corresponde a la de barrancas con pendientes a menudo cercanas a los 90 grados.

Los cauces comprendidos dentro del área son:

Barranca Ahuatlán

Barrancas Ahuehuetitla (Chiflón de los Caldos)

Barranca Atzingo

Barranca Chapultepec

Barranca Chinameca

Barranca Colorada

Barranca Coyuca

Barranca El Hule

Barranca El Tecolote
Barranca El Túnel-Amanalco
Barranca La Carreta
Barranca La Mina
Barranca Los Sabinos
Barranca Los Sauces
Barranca Palmira
Barranca Pilar
Barranca Sacaterra
Barranca San Antón
Barranca Tres Labios
Río del Pollo
Río El Túnel

3.2.2 Fisiografía

La porción norte del Estado de Morelos se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje ó Zona Neovolcánica, y su característica principal reside en el enorme volumen de rocas volcánicas de diversas composiciones, acumuladas desde mediados del periodo terciario (hace 38 millones de años) hasta nuestros días. Localmente, en el límite norte del estado, una potente sucesión de lavas, brechas y ceniza volcánica sepultan cualquier vestigio de formaciones preexistentes, estimándose un espesor máximo de 1,800 m en el sitio marcado por el volcán Chichináutzin, decreciendo paulatinamente hacia el sur, hasta desaparecer en la confluencia de los ríos Chinameca y Amacuzac. Un rasgo fisiográfico local muy importante lo conforma la porción oriental del gran cono de deyección que parte de la arista sur de la Sierra de Zempoala, y que se proyecta fuera de los límites del municipio de Cuernavaca hasta la localidad de Acatlipa, Mor., unos 20 km más al sur. Es éste rasgo fisiográfico que imparte su fisonomía a Cuernavaca, haciéndose patente en la zona de estudio el contacto entre dicha unidad y la formación volcánica más reciente denominada Chichináutzin, la cual interrumpe bruscamente la proyección de los lomeríos y barrancas. Este cono o abanico es un claro ejemplo de correlación geológica, entre el macizo volcánico de la Sierra de Zempoala y los depósitos apilados en la parte baja del terreno, mismos que fueron arrancados por un enérgico trabajo hidráulico realizado por torrentes de montaña y corrientes de lodo (lahares), sobre la pronunciada vertiente de la citada Sierra. Dicho

proceso se infiere al observar las imágenes de satélite y en campo donde se aprecian gran variedad y alternancia de estructuras sedimentarias propias de diferentes condiciones de arrastre y depósito (OET Cuernavaca, 2007).

3.2.3 Edafología

Los suelos de las barrancas urbanas pertenecen, según la clasificación de suelos a 4 grupos: vertisoles (1% del área), feozems (25%), litosoles (3%), acrisoles (59%) y andosoles (12%). A continuación se describen los grupos y Iso tipos (Fuente: <http://www.unex.es/edafo/FAO>)

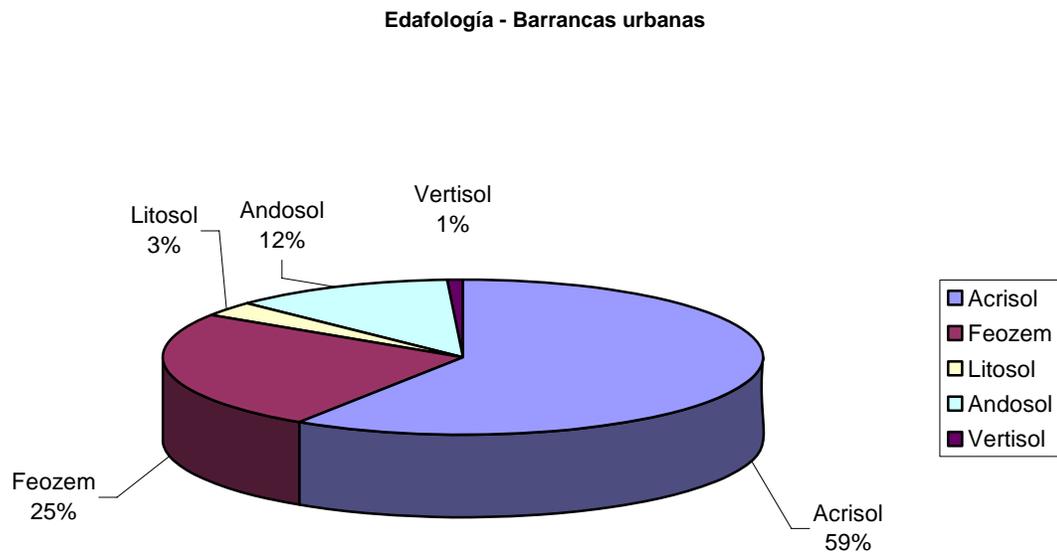


Figura 2. Suelos del área de estudio

Acrisoles

El término Acrisol deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido y su baja saturación en bases, provocada por su fuerte alteración. Se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones.

El perfil es de tipo AEBtC. Las variaciones están relacionadas con las condiciones del terreno. Un somero horizonte A oscuro, con materia orgánica poco descompuesta y ácida, suele pasar gradualmente a un E amarillento. El horizonte Bt presenta un color rojizo o amarillento más fuerte que el del E.

La pobreza en nutrientes minerales, la toxicidad por aluminio, la fuerte adsorción de fosfatos y la alta susceptibilidad a la erosión, son las principales restricciones a su uso. No son muy productivos salvo para especies de baja demanda y tolerantes a la acidez.

El tipo de Acrisol que se encuentran en el área de estudio es el Acrisol órtico. Este tipo de suelo ya no se encuentra como tal en la clasificación FAO y ha sido remplazado por el Acrisol háplico, que es un Acrisol que no tiene ninguna particularidad que lo haga pertenecer a los otros Acrisoles como presencia de plintita dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie, o propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie, o presencia de un horizonte A úmbrico o móllico o de propiedades férricas.

Feozems o Phaeozems

El término feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; en este caso de origen volcánico. El perfil es de tipo AhBC. Son suelos fértiles. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Feozems lúvicos. Estos feozems presentan un horizonte árgico, esto es un horizonte subsuperficial de acumulación de arcilla iluvial (Bt) con presencia de clayskins (películas de arcilla), con una capacidad de intercambio catiónica (CIC) de más de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.

Feozems háplicos. Son Feozems que no reúnen ninguna de las características de los Feozems de otros tipos, esto es que no tienen un horizonte árgico, no tienen propiedades gléicas, no presentan rocas duras, no tienen horizontes ándicos o vítricos, álbico, no tienen propiedades estánnicas, no son calcáreos entre 20 y 50 cm de profundidad etc.

Leptosols (antes litosoles)

El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Vertisoles

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Vertisol pélico. Presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.

Andosoles

El término andosol deriva de los vocablos japoneses "an" que significa negro y "do" que significa suelo, haciendo alusión a su carácter de suelos negros de formaciones volcánicas. El material original lo constituyen, fundamentalmente, cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, pumitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica. En la zona el perfil es de tipo AC. La principal limitación para la agricultura es la elevada capacidad de fijación de fosfatos, que de esta forma no pueden ser aprovechados por parte de los cultivos. Los andosoles del área de estudio, según el INEGI, son del tipo andosol úmbrico. Se caracterizan por presentar un horizonte úmbrico, esto es un horizonte rico en materia orgánica (>1%), de color muy oscuro (croma < de 3,5 en húmedo y value <3,5 en húmedo y <5,5 en seco), de gran espesor (>10cm

sobre roca; >18cm y >1/3 solum, si solum <75cm; >25cm si solum >75cm), no saturado en bases (<50%), estructurado y con bajo contenido en fósforo.

3.2.4 Clima

El clima del área de estudio se ha caracterizado por ser relativamente templado. Parecería que las barrancas, gracias al microclima más húmedo y más templado ya a la circulación de aire que logran compensar las altas temperaturas que se generan en las áreas urbanas por ser superficies pavimentadas y menos accidentadas. Las barrancas determinan el clima de la ciudad de Cuernavaca debido a la circulación de los vientos anabáticos (son ascendentes y se producen en las laderas de las montañas, durante el día, cuando el sol calienta esas laderas más rápidamente que el valle) y catabáticos (son descendentes y se producen en las laderas de las montañas, durante las tardes, cuando dichas laderas se enfrían más rápido que el valle) (Batllori Guerrero, 2007). Para el cálculo de las variables climáticas se utilizaron los datos de 11 estaciones meteorológicas que se presentan en la Tabla 1

Tabla 1. Estaciones climatológicas utilizadas para el cálculo de variables climáticas

Estación	Coordenadas UTM		Temperatura media anual en °C
	X	Y	
Cuernavaca	475, 697	2, 095, 127	21
Alameda	480, 147	2, 092, 156	22
CIVAC	482, 159	2, 091, 618	22
Huitzilac	471, 820	2, 103, 860	12
Temixco	476, 154	2, 086, 028	23
Observatorio	475, 425	2, 087, 935	21
Progreso	483, 234	2, 088, 024	22
Cuentepec	466, 029	2, 085, 429	22
Tepoztlán	489, 430	2, 099, 326	17
Coajomulco	478, 315	2, 104, 589	12

Tres Cumbres	474, 558	2, 106, 675	10
--------------	----------	-------------	----

Figura 3. Isotermas anuales de la subcuenca del Río Apatlaco (OET Cuernavaca, 2007)

La distribución de la precipitación pluvial muestra un arreglo similar a los factores climáticos anteriores, de tal forma que en la parte alta de la región se registran precipitaciones del orden de 1,410 a 1,558 mm anuales (estaciones climatológicas Huitzilac y San Juan Tlacotenco) y en el extremo sur de la misma, una precipitación que varía entre 850 y 950 mm anuales (Temixco).

Generalmente las lluvias inician en el mes de mayo y finalizan durante el mes de octubre.

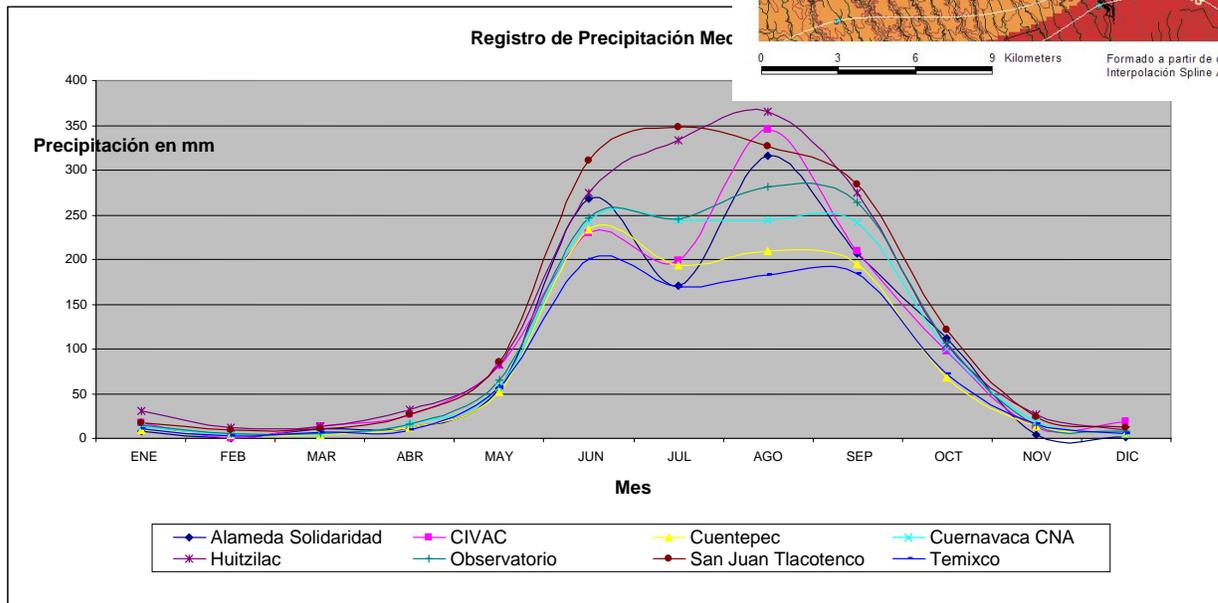
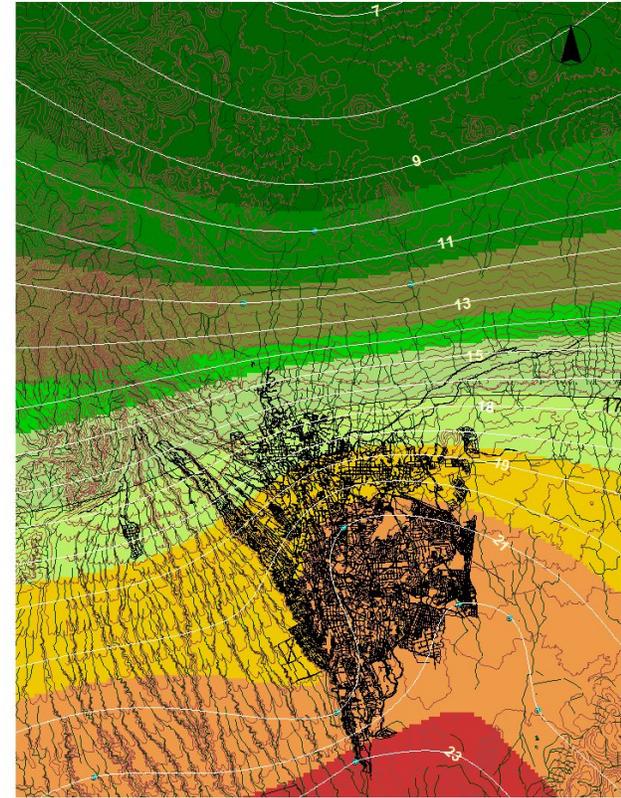


Figura 4. Registro de precipitaciones pluviales medias anuales en las estaciones climatológicas emplazadas dentro de la subcuenca del Río Apatlaco

Como se puede notar en la carta de isoyetas que se muestra en la Figura 5, se confirma la relación entre el emplazamiento de la zona urbana y aparece nuevamente una distorsión del dato de la precipitación media anual, acentuándose la concavidad en la zona metropolitana. En contraste, el área poniente intensamente bisectada por profundas y estrechas barrancas, y muestra una mayor precipitación y acusa una pronunciada saliente que llega casi hasta el extremo sur de la ciudad.

Figura 5. Isoyetas medias anuales

En la Figura 6 se muestra la carta climatológica municipal de Cuernavaca considerando la clasificación tradicional de Köppen, modificado por E. García (Tabla 2).

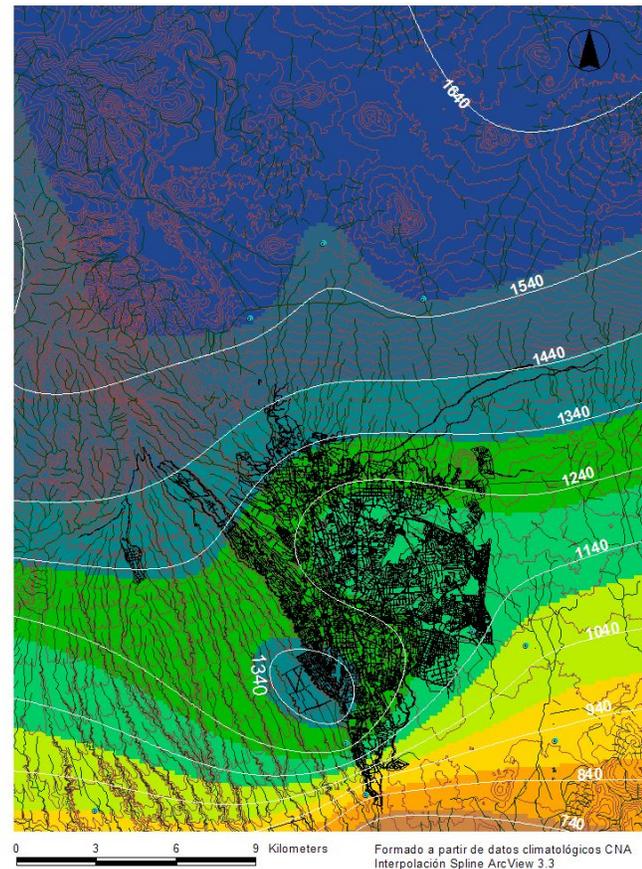


Tabla 2. Simbología de climas presentes en el área de estudio

Tipo ó Subtipo	Símbolo
Cálido subhúmedo, con lluvias en verano, de menor humedad	A(w ₀)
Semicálido subhúmedo, con lluvias en verano, de mayor humedad	Acw ₂
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	Acw ₁
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	C(w ₂)
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	C(E)(m)

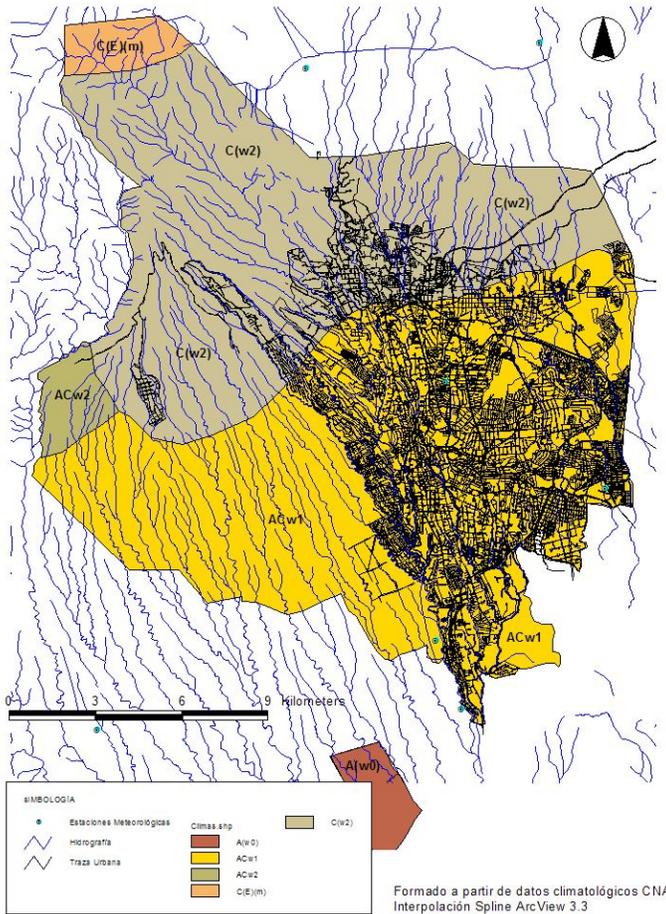


Figura 6. Carta climatológica

3.2.5 Geología Histórica

El antecedente geológico más remoto se localiza en las cercanías de la ciudad de Taxco, y consiste en tobas riolíticas intercaladas con materiales clásticos que sufrieron una intensa deformación. Dichas rocas indican un periodo volcánico muy antiguo y se estima que datan de la segunda mitad del Paleozoico (300 millones de años) pudiéndose haber depositado al menos parcialmente, en un ambiente marino. A estas rocas se les denomina Esquisto Taxco, de acuerdo con la nomenclatura estratigráfica definida por Carl Fries (et. Atl. Geología del Estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero, Región Central Meridional de México).

Después de un largo periodo erosivo, que llegó hasta mediados del Tríasico (200 millones de años), fueron depositadas rocas ígneas de composición andesíticas denominadas: Rocaverde Taxco Viejo, las cuales sufrieron también intenso plegamiento y metamorfismo débil.

Una nueva transgresión (invasión) marina y posterior regresión (retiro) quedan registradas por los depósitos calcáreos y arcillosos de la Formación Acahuizotla, los cuales cubren parcialmente las dos formaciones más antiguas, probablemente durante la última parte del Jurásico (140 millones de años).

Un hundimiento lento y progresivo inicia a partir del Cretácico Inferior, depositándose sedimentos constituidos por lutita y limolita propias de aguas someras y tranquilas. Las rocas anteriores, denominadas Formación Acuitlapán, pasan gradualmente en sentido vertical, a la caliza Xochicalco de edad Aptiana, lo cual indica el hundimiento mencionado.

Un combamiento hacia arriba origina la paleopenínsula de Taxco y un hiato largo (falta de depósito), ocurrieron entre el depósito de la caliza Xochicalco y el de la Formación Morelos suprayacente, cuya edad varía del Albiano medio al Cenomaniano temprano (Cretácico Tardío). Las capas basales de la Formación Morelos son de anhidrita en la parte oriental de la región y de caliza con dolomita interestratificada en el resto de ella. Los depósitos calcáreos de la Formación Morelos, corresponden con el crecimiento de arrecifes coralinos asociados a un hundimiento irregular, lo cual permitió la acumulación de cuando menos 900 m. de caliza y dolomita en el centro del Estado de Morelos. La mayor parte de ésta formación se depositó en aguas relativamente someras, ya que contienen gran cantidad de rudistas, gasterópodos, pelecípodos y foraminíferos.

Probablemente la mayor parte de ésta formación, fue depositada sobre bancos calcáreos situados al oriente de una paleocosta, situada a pocos kilómetros al poniente del actual límite con el Estado de México.

A principios del Cretácico Tardío toda la región emergió del mar, por lo que la cima de la Formación Morelos estuvo sujeta a un periodo de erosión prolongado. También durante ésta época parece haberse emplazado diversos troncos graníticos, como los de Buenavista, Coaxtlán y Colotepec, los cuales originaron combamientos locales.

Posteriormente, la región sufrió otra transgresión marina, depositándose la secuencia calcárea de la Formación Cuautla, cuya vasta extensión comprende desde el límite entre los Estados de México e Hidalgo al norte, hasta las cercanías de Huitzucó, Gro. al sur.

Nuevamente se inició un cambio en la sedimentación debido a una lenta emersión que interrumpió el depósito de caliza de la Formación Cuautla e inició la acumulación de lodo, limo, arena y conglomerado de grano fino que integran la Formación Mezcala, misma que muestra casi en su totalidad un origen marino y llega a alcanzar hasta los 1,200 m de espesor.

A partir de la exposición del área al ambiente superficial, la región no volvió a sumergirse y los procesos erosivos superficiales dieron forma a un relieve continental.

Una intensa deformación por esfuerzos de compresión dio inicio durante el Eoceno Temprano y Medio (50 millones de años), plegando fuertemente a las rocas cretácicas y anteriores, lo cual originó grandes elevaciones donde se intensificó la erosión. Finalizando el Eoceno, se interrumpieron los esfuerzos compresivos y inició un periodo erosivo muy intenso que coincidió con grandes fallamientos en bloque que generaron fosas tectónicas muy importantes donde se depositaron enormes cantidades de clásticos muy variables, que comprendieron desde conglomerado grueso hasta lodo fino y aún localmente caliza y yeso. Éstos depósitos constituyen el Grupo Balsas y por su origen tectónico se les denomina sedimentos tipo Mollase ó de rompimiento.

La ocurrencia de los grandes fallamientos de tensión, dieron lugar a la extravasación de lavas, brechas volcánicas y material tobaceo que se integran con los detritos de las rocas cretácicas y más antiguas. En varios sitios los desplazamientos verticales parecen llegar hasta los 2,000 m. Dichos desplazamientos y combamientos, disminuyeron gradualmente hace unos 40 millones de

años aproximadamente (principios del Oligoceno), y parecen haber cesado en el Estado de Morelos desde aquel tiempo.

Hacia finales del Oligoceno inició un periodo volcánico de carácter riolítico, principalmente compuesto por corrientes de lava, produciendo la Riolita Tilzapotla, el cual fue seguido por la extravasación de toba, brecha y corrientes andesíticas en la misma región, para formar los Grupos Buenavista y No Diferenciado en el Mioceno (26 millones de años). Las erupciones no solo consintieron en andesitas, sino comprendieron también basalto, dacita y aún riolita en la cima de la sucesión.

A partir de la acumulación de las rocas andesíticas extravasadas desde el Mioceno y el bloqueo del drenaje por derrames de lava andesítica, se inicia el depósito de volúmenes importantes de material clástico, los cuales inundaron gran parte de la zona central del Estado de Morelos, sepultando la mayor parte de la topografía existente y constituyen la Formación Cuernavaca.

Hacia el final del Plioceno y principios del Pleistoceno (2 millones de años), se interrumpe el depósito de la Formación Cuernavaca debido al desvío y contención del desagüe principal que fluía hacia el Amacuzac, por la barrera volcánica del Grupo Chichináutzin, el cual se desarrolló particularmente durante el Pleistoceno a partir de fallas laterales profundas de la corteza terrestre, mismas que definen la Zona ó Eje Neovolcánico que cruza México siguiendo el paralelo 19°.

Las rocas situadas encima de estas profundas fallas, fueron fracturadas en múltiples bloques debido a fuerzas de tensión que actuaron principalmente en tres direcciones: norte, noreste y oriente, permitiendo consecuentemente, que grandes cantidades de magma basáltico subcortical aflorara por cientos de puntos a lo largo de una faja de hasta 200 km de ancho.

Aparte del vulcanismo basáltico y de su contribución de lava y ceniza, la erosión fue el proceso principal que actuó a través del Pleistoceno al sur de la Zona Neovolcánica. El loess derivado de los depósitos glaciofluviales de la cuenca de México, así como las andesitas pumíticas procedentes del Nevado de Toluca y del Popocatépetl y la ceniza basáltica derivada de los volcanes cercanos más pequeños, se acumularon en sitios protegidos, mientras se iba formando el suelo hacia el final del Pleistoceno y en el Reciente.

La disolución de rocas carbonatadas y anhidrita de las formaciones cretácicas durante el final del Pleistoceno causó el desarrollo de muchas dolinas, la mayoría de las cuales están secas, aún

cuando algunos contienen lagos, tales como los del Rodeo, Coatetelco, Tequesquitengo y Tuxpan. El vulcanismo intermitente y la formación de dolinas prosiguieron en la actualidad y seguramente continuarán en el futuro.

3.2.6 Geomorfología regional

La información que se reporta a continuación deriva de un estudio realizado para el Ordenamiento ecológico y territorial de Salto de San Antón, realizado por parte del CRIM de la UNAM.

La topografía actual y su relación con la geología nos proporciona indicios sobre la evolución del paisaje y el clima a escala regional, así como dentro del polígono en estudio. Estos procesos geomorfológicos se describen a continuación por medio de bloques diagramáticos y textos explicativos.

Partiendo del Plioceno inferior, hace aproximadamente 15 millones de años, el relieve del Valle de Cuernavaca se caracterizaba por su íntima relación con la fosa tectónica delineada por la Sierra de Montenegro y el valle labrado sobre el Sinclinal de San Gaspar, mismo que se extiende desde las cercanías de Zacatepec al sur, hasta la Sierra de Tepoztlán en el norte. La Sierra de Montenegro, corresponde con el flanco interno de un gran anticlinal recumbente o recostado, cuyo plegamiento se originó debido a gigantescos esfuerzos tectónicos compresivos, que dieron también origen a la extensa Sierra Madre Oriental.

Dentro de éste antiguo paisaje también sobresalían las grandes masas volcánicas de Zempoala, el Ajusco y la Sierra de las Cruces, todas ellas localizadas en la zona norponiente, y una parte de la actual Sierra Nevada en el lado opuesto, conformada por grandes edificios volcánicos de composición andesítica, como son: el Iztacihuatl y el Cerro de Tláloc. La coincidencia en la alineación de éstos grandes complejos volcánicos con las fosas tectónicas de México y Cuernavaca, señalan la correlación entre una intensa actividad volcánica que inicia en la Era Cenozoica (65 millones de años) y las grandes fallas transversales de tensión que se extienden a gran profundidad dentro del macizo continental mexicano.

Durante ésta época, inicia el transporte y depósito de grandes volúmenes de detritus de composición principalmente andesítica, debido a intensos procesos erosivos asociados a las

fuertes pendientes que acusaban las grandes estructuras volcánicas y un régimen de fuertes lluvias torrenciales, evidenciadas por la alternancia de depósitos de tipo lahar y sedimentos mejor clasificados.

Éstos depósitos conforman la mayor parte de la Formación Cuernavaca, cuyo volumen es extraordinario y su principal fuente de aporte se puede atribuir a las grandes sierras andesíticas ya descritas; es decir, su origen, transporte y depósito, únicamente se explican suponiendo la existencia de una amplia cuenca que incluya la actual Cuenca de México y un drenaje orientado según la fosa tectónica de Cuernavaca a través de los valles de San Gaspar y el sinclinal de Ticumán hasta el río Amacuzac. En algunas zonas, localizadas sobre todo en la parte centro- sur del valle, se encuentran depósitos de anhidritas y carbonatos, evidencia de una fuerte evaporación en pequeños vasos que fueron colmatados por el aporte de sedimentos.

Es notable también la brusca interrupción que se observa actualmente en la continuidad de la Sierra de Tepoztlán y Ahuatenco (situadas al oriente y poniente de Cuernavaca), no obstante pertenezca a la misma formación. Este hecho se puede explicar por la existencia de la fosa tectónica ya descrita, la cual fue cubierta por la gran cantidad de sedimentos aportados por la amplia paleocuenca de México. De acuerdo con lo anterior, las grandes fallas que forman las fosas tectónicas de la Cuenca de México y el Valle de Cuernavaca, se pueden fechar en el Mioceno superior ó Plioceno inferior, y por lo tanto, corresponden aproximadamente con la edad de los grandes volcanes andesíticos.

En el intervalo comprendido entre los 2 y 6 millones de años (Plioceno superior), el continuo aporte de sedimentos de origen andesítico, colmata los bajos topográficos originales y sepulta grandes extensiones del relieve original.

Contemporáneo a éste proceso de transporte y depósito, se forma el cono de deyección ó Glacis de Buenavista, cuya estructura muestra importantes flujos de lodo asociados al transporte de arenas y gravas por aguas torrenciales, explosiones volcánicas y fenómenos sísmicos. La alternancia entre éstos depósitos de tipo lahar y capas de material mejor graduado, indican una dilatada sucesión de eventos sedimentarios impetuosos y tranquilos.

En diferentes sitios, localizados en los cortes de las numerosas barrancas de Cuernavaca, se pueden apreciar suelos antiguos que contienen huellas fósiles, tale como: impresiones de lluvia, impresiones de raíces y diferentes formas de huevos, asociados a una vegetación de humedal,

A partir del Pleistoceno da inicio una intensa y extraordinaria actividad volcánica que transforma el clima y relieve del antiguo valle que comprendía la actual Cuenca de México y el Valle de Cuernavaca, bloqueando el drenaje original e interrumpiendo abruptamente el gran volumen de sedimentos transportados hacia el Valle de Cuernavaca.

Un notable fracturamiento cortical se desarrolló a lo largo de una banda de 20 km de ancho, cortando las antiguas fosas tectónicas del Mioceno, dando origen a los estratovolcanes más grandes del país. Emplazados dentro de vastos campos de ceniza y lava, ésta zona contiene una gama impresionante de formas volcánicas, tales como: bulbosos domos basálticos, derrames de tipo Islándico, conos cineríticos de diversos tamaños, estrato-volcanes, conos adventicios, y un amplio sistema de conductos volcánicos que ha escapado a la atención de investigadores, autoridades y mayoría de la población. A ésta importante estructura geológica se le conoce como Eje Neovolcánico ó más recientemente: Faja Volcánica Transmexicana.

Tabla 3. Geomorfología del Valle de Cuernavaca

Estructura	Geoforma	Características generales
Fuerte plegamiento en rocas marinas del Cretácico (anticlinales y sinclinales). Formaciones: Morelos, Cuautla y Mexcala.	Sierras de Ticumán y Montenegro, Valles de Ticumán y San Gaspar. Ciclo de Davis: Etapa de madurez - senectud.	Estructuras alargadas y orientadas según plegamiento, drenaje poco desarrollado de tipo sub-paralelo, topografía redondeada a plana en los flancos de los pliegues.
Depósitos vulcano-sedimentarios, nubes ardientes y lahares de la Formación Tepoztlán	Sierras de Ahuatenco y Tepoztlán. Ciclo de Davis: Etapa de juventud	Topografía abrupta, grandes paredes verticales, erosión diferencial, fracturamiento muy desarrollado, drenaje rectangular.
Macizo andesítico porfídico con pequeños troncos volcánicos y flancos de material piroclástico.	Sierra de Zempoala. Ciclo de Davis: Etapa de madurez	Topografía muy accidentada constituida por numerosos picos y parte-aguas aserrados. Drenaje dendrítico a sub-rectangular, fracturamiento desarrollado. Presenta las mayores altitudes del

		área.
Cono de deyección, contiene depósitos laháricos alternados con arenas y gravas de composición andesítica.	Glacis o pedimento de Buenavista. Ciclo de Davis: Etapa de juventud.	Zona de transición entre la Sierra de Zempoala y el Valle de Cuernavaca. Depósitos más gruesos y poco seleccionados en la cabecera y mejor graduados y finos en su límite inferior. Topografía constituida por lomeríos de suave pendiente intercalados con profundas barrancas de paredes verticales. El drenaje es divergente y sub-paralelo.
Meseta volcánica de composición principalmente basáltica. Contiene numerosas formas volcánicas eruptivas.	Sierra del Chichináutzin. Ciclo de Davis: Etapa inicial	Topografía mixta que contiene abundantes conos cineríticos emplazados dentro de extensos campos de lava interdigitados, de diversa viscosidad y estructura. Existencia de numerosos conductos volcánicos orientados según la pendiente del escurrimiento. Drenaje casi inexistente por alta permeabilidad.

<p>Valle volcánico de composición basáltica. Presenta numerosos frentes de lava escalonados y algunos conos cineríticos.</p>	<p>Valle de Cuernavaca. Ciclo de Davis: Etapa inicial.</p>	<p>Topografía relativamente suave, con abruptos escalonamientos y drenaje poco definido. Presenta los suelos más desarrollados y fértiles de la zona. También contiene abundancia de arcillas en las partes más bajas. Existencia de numerosos manantiales.</p>
--	--	---

3.2.7 Hidrografía subterránea

El fuerte crecimiento de la población en la ciudad de Cuernavaca y área conurbada conlleva necesariamente el creciente uso del agua potable, sobre todo, en lo referente a la demanda domiciliaria. De acuerdo con el Censo General de Población realizado por el INEGI en el año 2000, dicha población llegaba a cerca de 800,000 habitantes, los cuales en teoría, deberían consumir alrededor de 1.4 m³/s ó bien 43.8 millones de m³ al año. La realidad apunta hacia el dispendio y sobre - explotación del recurso hídrico, ya que de acuerdo con datos de SAPAC, cada habitante consume un promedio de 600 lt/día (175 millones de m³ al año), es decir 4 veces más que el consumo normal.

Acuíferos a Escala Regional

A partir del estudio geohidrológico elaborado a principios de los 80's, por la empresa Técnicos Asesores y Constructores, S.A. (TACSA) para la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se contribuye formalmente al conocimiento de los acuíferos del Valle de Cuernavaca divulgando sus características hidráulicas generales.

Partiendo de un detallado censo de 86 aprovechamientos de agua subterránea, registros piezométricos, pruebas de bombeo, sondeos geoelectricos y estudios geoquímicos, dicho trabajo es hasta la fecha, referencia obligada y fundamento del actual conocimiento en la materia, por lo que el presente trabajo no escapa a tal situación. Sin embargo, a partir de observaciones y análisis de la información disponible, se integran otros puntos de vista que difieren de los que

oficialmente se aceptan, subrayándose dichas diferencias a lo largo del texto.

La distribución de las cuatro diferentes unidades geohidrológicas que afloran dentro de la subcuenca del Río Apatlaco, se muestra en la Figura 7 y delimitan de forma aproximada los acuíferos del Valle de Cuernavaca.

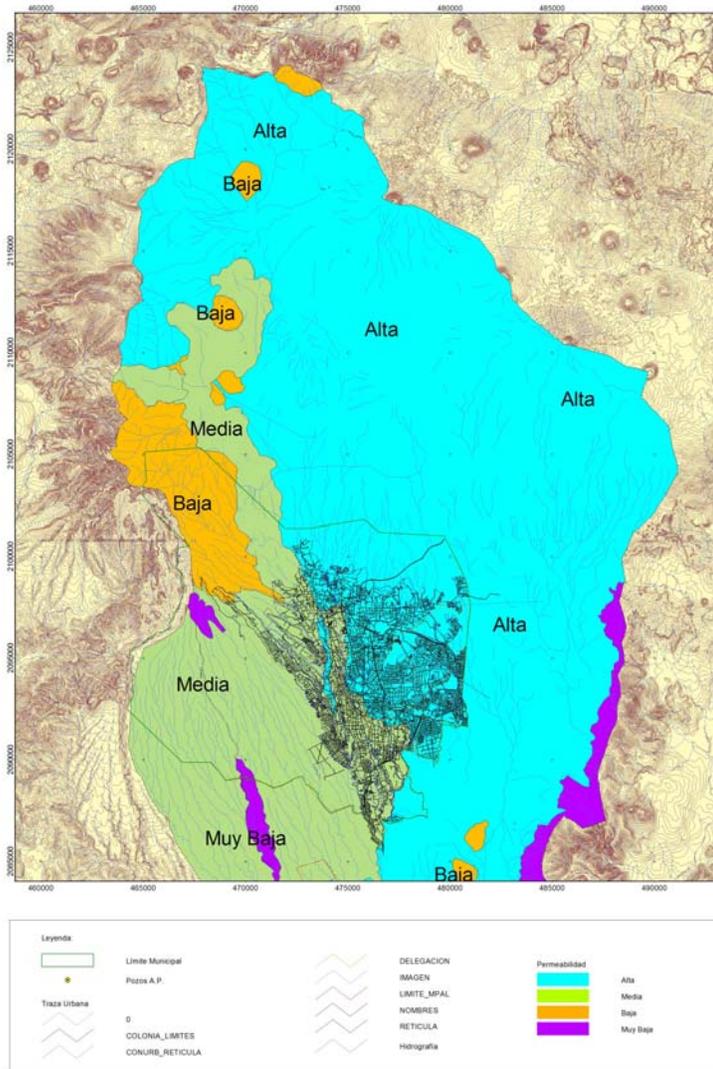


Figura 7. Mapa de permeabilidad de las unidades geohidrológicas

Desde los primeros tiempos históricos, hasta finales del siglo XIX, la ciudad se aprovisionaba del vital líquido a partir de los numerosos manantiales que profusamente se encontraban repartidos dentro del área, lo cual incluso permitía la existencia de innumerables huertas frutales de las que aún existen vestigios.

Dichos manantiales constituían originalmente la zona de descarga del acuífero libre que forman los fracturados basaltos del Grupo Chichinautzin, y que actualmente por haber sido abatido su nivel piezométrico, dicha zona ha modificado su régimen hidráulico según la época de lluvias, convirtiéndose en zona de recarga en el estiaje y descarga durante la época pluvial.

Aún cuando su nivel freático se encuentra disminuido, constituye el acuífero más importante, ya que aporta el mayor volumen de agua potable a través de los pozos, norias y socavones que se encuentran dispersos por toda la ciudad (Figura 8).

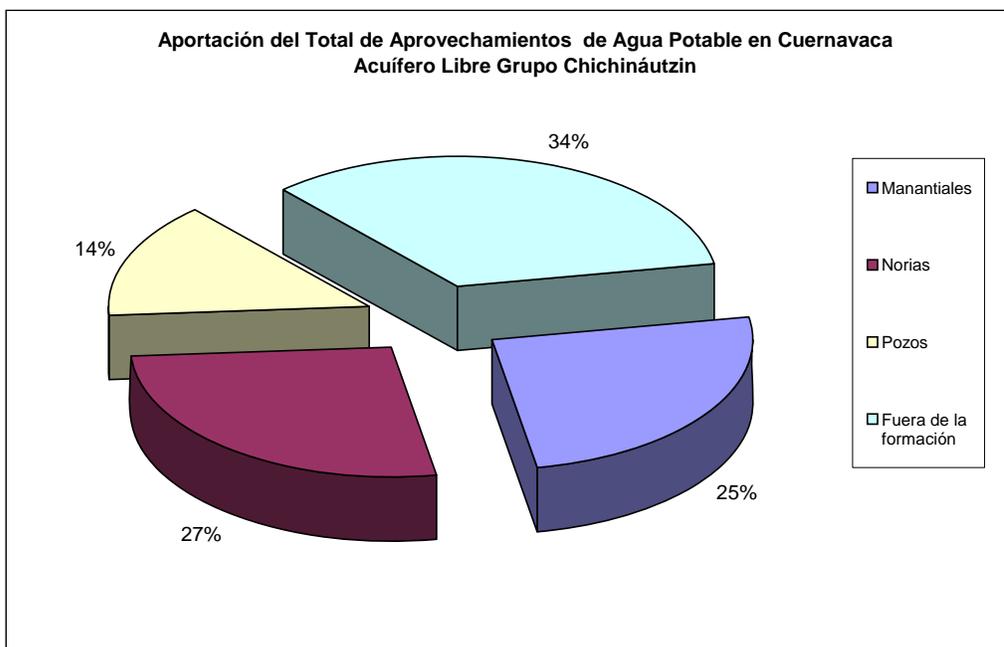


Figura 8. Aportación del total de aprovechamientos de agua potable en Cuernavaca

Hidrografía superficial

3.3. Características biológicas

Basándonos en la propuesta de Conservación Internacional para las evaluaciones rápidas de la biodiversidad (Conservation Internacional 2005), para la realización de estimaciones de grupos focales en áreas con poca información, se integró un equipo de especialistas en hongos, flora, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos quienes se encargaron de realizar muestreos de cada

uno de los grupos citados con anterioridad. Para la evaluación de cada uno de los diferentes grupos, se emplearon metodologías convencionales, se revisaron además registros de colecciones y herbarios y se hicieron revisiones bibliográficas exhaustivas.

Si bien se cuenta con un diagnóstico bastante completo, sin duda mayores exploraciones biológicas, resultarán en un incremento importante de las especies, sobre todo si se toman en cuenta otras temporadas del año, que se asocian a los ciclos de vida de las especies y a fenómenos como migraciones. Asimismo, sería importante considerar especies de invertebrados y otros grupos menos conspicuos pero de igual importancia para el mantenimiento de los procesos ecológicos.

3.3.1 Hongos (MACROMICETOS)

En el presente estudio se lograron identificar 12 especies de hongos macromicetos, incluidas en 10 géneros y 9 familias. Lo anterior la hace un área con baja diversidad, si la comparamos con lo encontrado para las zonas boscosas al nore del Municipio de Cuernavaca.

3.3.2 Flora y vegetación

La flora vascular de la barrancas de la zona urbana de Cuernavaca, hasta el momento, esta compuesta de 53 especies y comprenden 44 géneros de 35 familias. Como se puede observar el deterioro que tiene los sistemas de barrancas de Cuernavaca, ya que se encuentran pocas especies de plantas.

Las familias con mayor número de especies en orden descendente son Poaceae (6), Asteraceae (5), Moraceae (5), Apiaceae (3), Pontederiaceae (3). Con referencia al número de géneros por familia, Poaceae con 6 y Asteraceae 4.

La flora en las barrancas estaba constituida por bosque de pino-encino, bosque de pinos, bosque tropical caducifolio y así como vegetación secundaria. Actualmente solamente en la porción norte se encuentra vegetación más o menos conservada, el caso concreto el río Atzingo en su porción más norteña y el río de Chalchihuapan. En la porción sur la mayoría de las barrancas su flora nativa ha sido sustituida por especies introducidas que son utilizadas ya sea de ornato o tienen un uso comercial, como el café, ciruelo y el guaje.

La falta de estudios sobre la vegetación de Cuernavaca y en especial de sus barrancas, ha determinado que se utilicen especies que no son nativas del lugar, ocasionando con esto que se

utilicen para los programas de reforestación organismos como los eucaliptos, casuarinas, jacaranda, hule, tulipán africano y trueno y coníferas.

De ahí la importancia de los estudios básicos, como los florísticos, ya ha sido resaltada por diversos sectores inclusive los gubernamentales. Los listados taxonómicos y los manuales de identificación son una herramienta fundamental para el conocimiento y uso apropiado de la diversidad de organismos (Flores-Castorena, 1988). Adicionalmente, son la base principal en los planes y programas de conservación y manejo de un área determinada. Desafortunadamente, la alta velocidad de destrucción de las comunidades vegetales, debidas principalmente a actividades antropocéntricas, ha puesto en peligro la riqueza biológica del país. Por lo que en las últimas décadas se ha intensificado la creación de áreas de conservación biológica como una estrategia de protección del medio natural. Tal es el caso de las Barrancas de la zona urbana de Cuernavaca, la cual se ubica a todo lo largo de la mancha urbana de la Ciudad de Cuernavaca y la cual se considera proponer como un área de protección municipal.

El inventario florístico es la forma más precisa de obtener información básica de los recursos vegetales (especies amenazadas, endémicas, etc). El presente estudio es una contribución al conocimiento florístico de esta zona, la cual no ha sido poco estudiada. Por lo anterior es evidente la necesidad de realizar estudios florísticos de la región para proporcionar los elementos primarios necesarios para diseñar estrategias adecuadas de protección y manejo de las mismas.

Vegetación acuática y terrestre

De forma general, la vegetación que se presenta en las Barrancas de la zona urbana de Cuernavaca, está constituida principalmente por relictos de varios tipos de vegetación templada principalmente en la porción norte y de vegetación tropical en la porción sur de las mismas. Esto debido a que actualmente los únicos lugares que presentan vegetación son dentro de las cañadas y laderas de la zona norte, las descripciones de vegetación se harán por uno de los ríos que conforman dichas barrancas.

Los tipos de vegetación que actualmente se presentan dentro de las cañadas y laderas en la porción norte son los siguientes, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino. Cabe señalar que también se presenta otro tipo de vegetación la cual es característica de zonas donde se encuentran corrientes de agua tanto permanentes como intermitentes, este tipo de vegetación se

conoce como Bosque Perennifolio y Deciduo Ripario, también dentro de las mismas se desarrolla elementos característicos de vegetación acuática y subacuática.

A continuación se realiza una breve descripción de dichas asociaciones vegetales dentro de los ríos que componen el área de estudio:

Rio Ahuatlán

La vegetación en este río se desarrolla en altitudes que van de los 1700 a los 1860 msnm, con una temporalidad hídrica permanente. Las especies que comprenden este tipo de vegetación mide de 4 a 40 m de altura y de 0.5 a 4 m de diámetro, son perennifolias, como *Inga vera* Willd., *Salix bonplandiana* Kunth y *Taxodium mucronatum* Ten., las cuales son las dominantes en la zona y con una mayor distribución a lo largo del cauce. Otras especies asociadas y con un menor abundancia son *Annona cherimola* Mill., *Daphnopsis americana* (Mill) J.R. Johnst., *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. goldmanii* Standl., *F. insipida* Willd. y *F. petiolaris* Kunth. Las especies epifitas se encuentran ausente. Los elementos acuáticos están representados por las hidrófitas enraizadas emergentes como *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón, *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet y *Polygonum punctatum* Elliot var. *eciliatum* Small. La vegetación esta perturbada debido fundamentalmente a descargas de desechos domésticos ubicados en esta zona y la agricultura de temporal

Rio Apatlaco

La vegetación en el río se desarrolla en altitudes que van de los 980 a los 1440 m, es un río permanente. Las especies que comprenden este tipo de vegetación mide de 4 a 45 m de altura y de 0.5 a 4 m de diámetro, son perennifolias dentro de estas tenemos a *Taxodium mucronatum* Ten., es la especie mejor representada a lo largo de todo el río dominando principalmente en la porción norte también *Salix bonplandiana* Kunth. Sin embargo en la parte norte del río las especies mejor representadas son *Salix bonplandiana* Kunth y *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Este río es uno de los más ricos en cuanto a diversidad se encuentran presentes las siguientes especies *Annona cherimola* Mill., *A. squamosa* L., *Diospyros digyna* Jacq., *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. goldmanii* Standl., *F. insipida* Willd., *F. pertusa* L. f., *F. petiolaris* Kunth, *Inga vera* Willd. y *Sapium macrocarpum* Müll. Arg. Las epifitas no se presentaron. Las plantas acuáticas herbáceas enraizadas emergentes están representadas por *Cuphea micropetala* Kunth var. *micropetala*, *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd., *H. reniformis* Ruiz López & Pa, *Hydrocotyle ranunculoides* L.f.,

Hydrocotyle verticillata Thunb. var. *triradiata* (A. Rich.) Fern., *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet, *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven ssp. *octovalvis*, *Phragmites australis* (Cav.) Trin & Steudel subsp. *australis*, *Polygonum punctatum* Elliot var. *eciliatum*, *Typha domingensis* Pers., y *T. latifolia* L., dentro de las hidrófitas sumergidas tenemos a *Potamogeton crispus* L., y *Egeria densa* Planch., dentro de las libremente flotadoras tenemos a *Eichhornia crassipes* (C. Martius) Solms-Laub. y a *Lemna aequinoctialis* Welw., en las hidrófitas enraizadas de tallos postrados tenemos a *Ludwigia peploides* (Kunth) Raven ssp. *peploides*. La vegetación está perturbada debido fundamentalmente a descargas de desechos domésticos ubicados en esta zona y a la agricultura temporal.

Río Atzingo

La vegetación en este río se desarrolla en altitudes que van de los 1580 a 1750 msnm, con un régimen hídrico temporal. Las especies que comprende este tipo de vegetación miden de 5 a 25 m de altura y de 0.3 a 0.6 m de diámetro, son perennifolias. Tenemos a *Salix bonplandiana* Kunth, la cual es la especie con mayor presencia. Otras especies asociadas y menos abundantes son *Salix bonplandiana* Kunth y *Taxodium mucronatum* Ten. Las epífitas están ausentes. Las herbáceas acuáticas están representadas por *Acmella oppositifolia* (Lam.) R.K. Jansen var. *oppositifolia*, *Hydrocotyle verticillata* Thunb. var. *triradiata* (A. Rich.) Fern., *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet, *Phragmites australis* (Cav.) Trin & Steudel subsp. *australis* y *Polygonum punctatum* Elliot var. *eciliatum*. La vegetación se encuentra perturbada con agricultura de temporal y pastizal inducido en las zonas bajas del mismo.

Río El Pollo

La vegetación en este río se desarrolla en altitudes de los 1260 a los 1380 msnm, presenta agua todo el año. Las especies que comprenden esta vegetación miden de 13 a 40 m de altura y de 1.5 a 10 m de diámetro, son perennifolias. Tenemos a *Taxodium mucronatum* Ten., es la especie con mayor presencia a lo largo del río. Otras especies asociadas y menos abundantes son *Annona cherimola* Mill., *Daphnopsis americana* (Mill) J.R. Johnst., *F. insipida* Willd., y *F. petiolaris* Kunth. Epífitas ausentes y las herbáceas acuáticas están representadas por la hidrófita emergente *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet. La vegetación se encuentra perturbada debido a descargas de desechos de hogares ubicados en esta zona y por la agricultura de riego.

Río San Anton y Río El Tunel

La vegetación en este río se desarrolla a altitudes que van de los 1400 a los 1520 msnm, con presencia de zona urbana a los alrededores, presenta agua todo el año. Los individuos que se encuentran en ese río van de los 6 a los 20 m de altura y de 0.5 a 3 m de diámetro, son deciduos y/o perennifolios. Tenemos a *Inga vera* Willd., y *Taxodium mucronatum* Ten., son las especies con mayor presencia. Otras especies asociadas y menos abundantes son *Annona cherimola* Mill., *Ficus insipida* Willd., *F. petiolaris* Kunth, *Salix bonplandiana* Willd., *Sapium macrocarpum* Müll. Arg. y *Vitex mollis* Kunth. Epífitas ausentes, las especies herbáceas enraizadas emergentes están representadas por *Heteranthera reniformis* Ruiz López & Pavón, *Hydrocotyle verticillata* Thunb. var. *triradiata* (A. Rich.) Fern., *Hymenocallis acutifolia* (Herb.) Sweet, *Polygonum punctatum* Elliot var. *eciliatum* Small y las libremente flotadoras por *Lemna aequinoctialis* Welw. La vegetación perturbada debido a descargas de desechos domésticos ubicados en esta zona.

En general el área presenta perturbación alta dentro de las cañadas, sin embargo en los bordes de las misma se encuentra modificaciones que van de mediana a alta.

Especies vegetales endémicas, vulnerables, raras, y en peligro de extinción

Se tienen registrados a cuatro especies de planta vascular en alguna de las categorías de conservación de la NOM-059. Siendo estas las siguientes:

3.3.3 Peces

La diversidad de peces para el área de estudio esta integrada por cinco especies y corresponde a un miembro de la familia Cyprinidae del género *Notropis*, ampliamente distribuido en México (Miller, R. 2005) *N. boucardi* (Günther, 1886), es endémico de la parte alta del río Apatlaco (Schönhuth, S. & I. Doadrio, 2003) y considerado como una especie Amenazada de extinción, incluido en la Nom-059-SEMARNAT-2001. Una especie de la familia de peces mexicanos Goodeidae, *Ilyodon whitei* (Meek, 1904) endémico de la cuenca del balsas y con una población muy reducida y restringida dentro del área estudiada. *Astyanax aeneus* del grupo de la familia Characidae, es nativo en la cuenca del río Balsas y ampliamente distribuido en México, la población presente en el área de estudio esta compuesta de muy pocos organismos restringidos en un solo punto. Dos especies introducidas fueron registradas para el área, una de la familia Salmonidae, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) es nativa de Norteamérica y cultivada en las zonas altas en Morelos y varias partes de la república, la especie tiene una población recientemente agregada al ambiente natural en uno de los sitios del área analizada, De la Familia

Cyprinidae, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) es originario de Asia y fue introducido a los ambientes naturales en todo el mundo con fines pesquero, en el área estudiada solo se localizo en un sitio con una población reducida.

3.3.4 Anfibios y reptiles

La Barranca de Chapultepec es una zona urbana completamente modificada, con varios grupos de fauna introducida, con vestigios de selva mediana y árboles maduros. En la zona hay mucha actividad humana y poca actividad de anfibios reptiles. Entre las especies que se pudieron observar durante los recorridos se encuentran las siguientes: en la zonas abiertas sobre troncos de árboles soleados lagartijas *Sceloporus horridus horridus* y *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*. En zonas de acantilados los típicos geckos urbanos como *Hemidactylus frenatus*, y existe un reporte en la literatura (Castro-Franco y Bustos 1994) de haber encontrado en jardines con mucha humedad una pequeña serpiente de hábitos hipogeos *Rhamphotylops bramminus*. Estos dos últimos registros se refieren a especies introducidas.

3.3.5 Aves

En las Barrancas Urbanas se registraron 23 especies, que forman parte de 15 familias, las familias con mayor número de especies son Tyrannidae (Mosqueros) con seis especies y Parulidae (Verdines) con tres especies. Por otro lado tenemos que dos especies son endémicas a México, *Melanerpes chrysogenys* y *Turdus rufopalliatu*s.

3.3.6 Mamíferos

La mastofauna morelense esta conformada por especies de distribución neártica y neotropical debido a que la entidad forma parte del Eje volcánico transversal la cual se constituye como un área de intergradación o de contacto de especies de ambos reinos biogeográficos. Particularmente la región norponiente del estado presenta un sistema de barrancas que en la actualidad mantienen condiciones y calidad de hábitat para soportar la presencia de un gran número de especies de mamíferos silvestres calculando la presencia de un 30 a 40 % del total registrado para el estado de Morelos, que participan en importantes procesos dentro de la dinámica ecológica en estos sistemas naturales.

Este sistema de barrancas es utilizado por muchas especies como corredores naturales, por lo que es relevante mantener y conservar el buen estado de estos hábitats a pesar de la cercanía y la presión del desarrollo urbano y actividades antropogénicas que aumentan día a día.

La única unidad que muestreada correspondiente a las barrancas urbanas fue la ubicada en el Parque ecológico Chapultepec que de acuerdo a su ubicación es un área totalmente rodeada por zonas urbanas por lo que la riqueza de para este grupo de mamíferos es muy baja, registrándose solo las siguientes especies: *Didelphis virginiana* (tlacuache) que por ser una especie peridoméstica y adaptada a ambientes completamente urbanos y alterados su presencia es frecuente, asimismo el único carnívoro presente fue *Bassariscus astutus* (cacomixtle) especie que también se ha adaptado a las condiciones urbanas.

Otro grupo de acuerdo a las condiciones del hábitat de esta unidad y dada la cobertura vegetal y presencia de recursos alimentarios se hace presente en este lugar son los quirópteros registrándose las especies *Sturnira lilium*, *Artibeus jamaicensis* y *Glossophaga sp.*

3.4. Servicios ambientales

Pendiente

3.5. Contexto demográfico, económico y social

3.5.1 Población

Para definir la población se utilizó la información del catastro. Se seleccionaron los predios que tocaban las barrancas y entre estos se hizo un subconjunto de los que tenían construcciones. Calculando un promedio de cuatro personas por predio con construcción, se evaluó la población en el área de estudio. El número de habitantes que viven el área de estudio es según esta evaluación de 1542 habitantes. Para la población masculina y femenina, así como otras variables sociales y económicas, se utilizaron los datos de XII Censo de Población y Vivienda del INEGI del 2000. Se tomaron únicamente los datos de las Áreas Geográficas Estadísticas Básicas (AGEB's) que intersectaban el área de estudio. Esto no evita un sesgo pero no se dispone de información más detallada. Para poder apreciar la representatividad de los datos así obtenidos, señalamos que en las AGEB's del área de estudio hay 125,280 habitantes y que por lo tanto la población que vive en el área de estudio representa el 5% de estas AGEB's. Utilizando esta misma aproximación podemos inferir, tomando en cuenta que las mujeres en las AGEB's representan el 53%, que el número de mujeres es de 3269.

Población económicamente activa (PEA)

Los habitantes del área de estudio encuentran fuentes de empleo en la ciudad de Cuernavaca o en los municipios aledaños. Hay que subrayar que el transporte es caro, y por lo tanto para la mayoría es preferible un empleo en la zona cercana, aún peor pagado. Según los datos de las AGEB's que colindan o se superponen al área de estudio, la PEA se reparte entre el sector secundario y el sector terciario en razón de uno a cuatro (ver Figura 9).

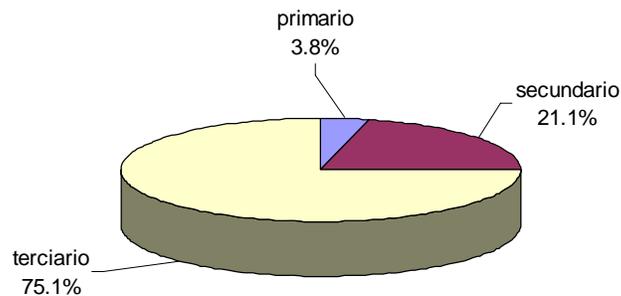


Figura 9. Repartición de la población económicamente activa entre sectores

3.5.2 Tenencia de la tierra

Los regímenes de tenencia de la tierra en el área de estudio son ejidal comunal, propiedad privada y terrenos federales en el área aledaña a los cauces. En la Figura 10 se presenta la proporción de cada forma de tenencia (el dato de propiedad federal, asociado a los cauces de las corrientes permanentes e intermitentes no se toman en cuenta) y estas se describen a continuación.

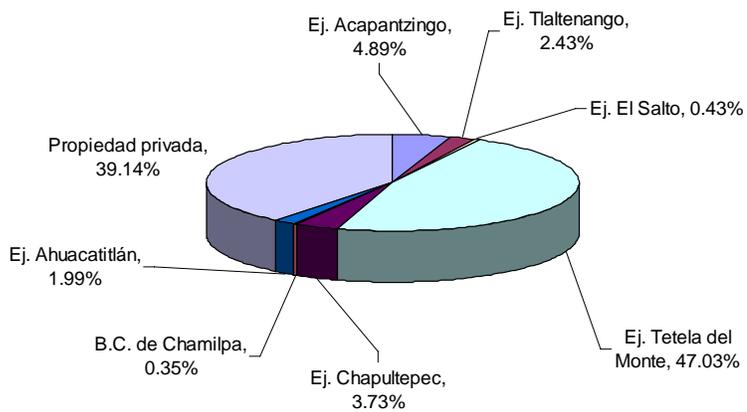


Figura 10. Tenencia de la tierra

Propiedad ejidal

Según información del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), obtenida de la delegación estatal de la Secretaría de la Reforma Agraria, el 38% del área es de propiedad ejidal. Los ejidos son Acapantzingo, Tlaltenango, el Salto, Tetela del Monte, Chapultepec, Chamilpa y Ahuacatlán.



Figura 11. Límite de los ejidos y los bienes comunales en el área de estudio (límites indicativos)

Propiedad privada

El 39.1% de los terrenos en el área de estudio son privados.

Figura 12. Propiedad privada incluida en el área de estudio



Terrenos federales

La zona federal correspondiente a los cauces se define a través de trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos. Considerando un ancho máximo de 5 m en los cauces del área de estudio, y con base en la información correspondiente, se establece un área aproximada de 7.5 m de cada lado del centro del escurrimiento

Conflictos agrarios existentes

Los conflictos generados por la tenencia de la tierra incluyen litigios, invasiones, asentamientos irregulares y conflictos internos. Los conflictos existentes en el área de estudio se deben a invasiones en predios federales o privados, en las áreas que por la dificultad de ser reportadas en la planimetría catastral, quedan de propiedad no bien definida.

4. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

Las barrancas de Cuernavaca son parte integrante de la ciudad. Pocas de ellas han sido tomadas en cuenta como patrimonio natural, si se exceptúan algunas utilizadas como sitios turísticos (Salto Chico y Salto Grande) y otras transformadas en parques públicos (Chapultepec) o privados. La mayor parte de ellas ha sido utilizadas como sitios de descarga de residuos sólido y, por la falta de un programa integral, como drenaje natural de aguas negras.

Principales problemas ambientales del área de estudio

La ubicación de la zona de estudio en un medio urbano implica obviamente que la problemática ambiental de la ciudad se transfiera al área que se quiere proteger. La disponibilidad de los servicios de agua, luz y drenaje, educación, salud y la cercanía de fuentes de empleo hacen que el costo de los terrenos se incremente continuamente. Para distinguir los diferentes problemas no hemos apoyado en diferentes documentos que incluyen análisis previos sobre este aspecto, como el Programa de Desarrollo Municipal 2006-2009, el estudio del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca y el Programa de Desarrollo Urbano de Cuernavaca actualmente vigente. También se incluyeron observaciones derivadas del estudio de ordenamiento ecológico y territorial del Salto de San Antón, (CRIM, 2007). Además reportamos las observaciones derivadas de los talleres de planeación participativa, de encuestas, bibliografía en revistas especializadas y en periódicos locales y nacionales.

4.1 Carencia de planeación

La ciudad de Cuernavaca ha crecido de manera importante en los últimos años de manera anárquica. No se han respetado los planes de desarrollo y la calidad de vida para los habitantes ha disminuido. Si se considera la mancha urbana, la densidad de áreas verdes es insuficiente para cubrir las necesidades de espacios recreativos. Hasta la fecha no se ha decretado el ordenamiento ecológico y territorial del municipio, y el plan de desarrollo actual no ha tendido un proceso de planeación participativa que tomara en cuenta la opinión de los sectores de la sociedad cuernavaquense.

4.2 Venta de terrenos

La demanda edilicia, tanto de la población residente como de los habitantes temporales ha creado una presión inflacionística sobre los precios de los terrenos. El atractivo representado por los paisajes de barrancas ha impulsado la lotificación de los predios y el número de construcciones se

ha incrementado. Para la estimación de las construcciones ubicadas en el área de estudio se dispone de la información del catastro. Actualmente el número de predios con construcciones es de 1,542, mientras que el número de predios sin construcción es de 2290, por lo tanto existen alrededor de 750 predios que podrán ser vendidos y construidos en los próximos años.

4.3 Asentamientos irregulares

Varias barrancas, cuya propiedad no estaba bien definida, han sido ocupadas de manera irregular. Se trata de casas construidas con materiales de bajo costo, y en espera de que se regularicen y se aporten los servicios de agua potable, ya que ya tienen la luz de manera irregular.

4.4 Pérdidas de sitios de interés turístico

Cabe señalar que el deterioro más severo desde el punto de vista higiénico, estético y económico se ha dejado sentir indiscutiblemente en la Barranca de San Antón, donde la sucesión de bellas cascadas, formaciones geológicas, vegetación y fauna se han visto sobrepasadas por una absoluta falta de planeación urbana, así como el irresponsable manejo de los residuos sólidos urbanos y el vertido indiscriminado de aguas residuales domiciliarias y municipales que carecen de algún tratamiento (CRIM, 2007).

4.5 Contaminación

La contaminación de las barrancas es de vario tipo, principalmente desecho sólido y aguas negras arrojadas sin ningún tratamiento y se debe a la falta de sistemas de drenaje en las viviendas, sobre todo de las ubicadas muy cerca o adentro del área de estudio. En las AGEBS ubicadas directamente en contacto con el área de estudio, el 39% de las viviendas no están conectadas a la red de drenaje urbana (INEGI, 2001).

4.5.1 Residuos sólidos

En las barrancas se encuentran grandes cantidades de residuos sólidos, ya que estos lugares se utilizan como tiraderos a cielo abierto. La proveniencia de estos residuos es atribuible a descargas directas o por el arrastre desde otras descargas, de calles, plazas etc. La falta de cobertura del servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios, ha convertido también las barrancas en amplios receptáculos de basura (CRIM, 2007).

4.5.2 Presencia de partículas “aertransportables”

Un estudio realizado en el ámbito de la presencia de hongos en la totalidad de las muestras revela que los microorganismos están viajando por la vía aérea hasta las zonas marginales de las barrancas. Muestras analizadas en el ámbito del ordenamiento ecológico y territorial de San Antón

(CRIM, 2007) han indicado la presencia de hongos que podrían crear problemas de salud al ser inhalados por parte de la población que vive en las áreas cercanas a los saltos de agua o a las corrientes con mayor caudal.

4.5.3 Generación de malos olores

Una de las quejas más frecuentes de las personas que radican en las cercanías de las barrancas, es la presencia de malos olores. La gran mayoría de los habitantes es afectada por la generación y migración de estos malos olores desde las barrancas.

4.5.4 Presencia de otros contaminantes

Además existen varios contaminantes que pueden provocar problemas de salud pública como los desechos de industrias químicas, desechos hospitalarios etc.

4.6 Introducción de especies exóticas

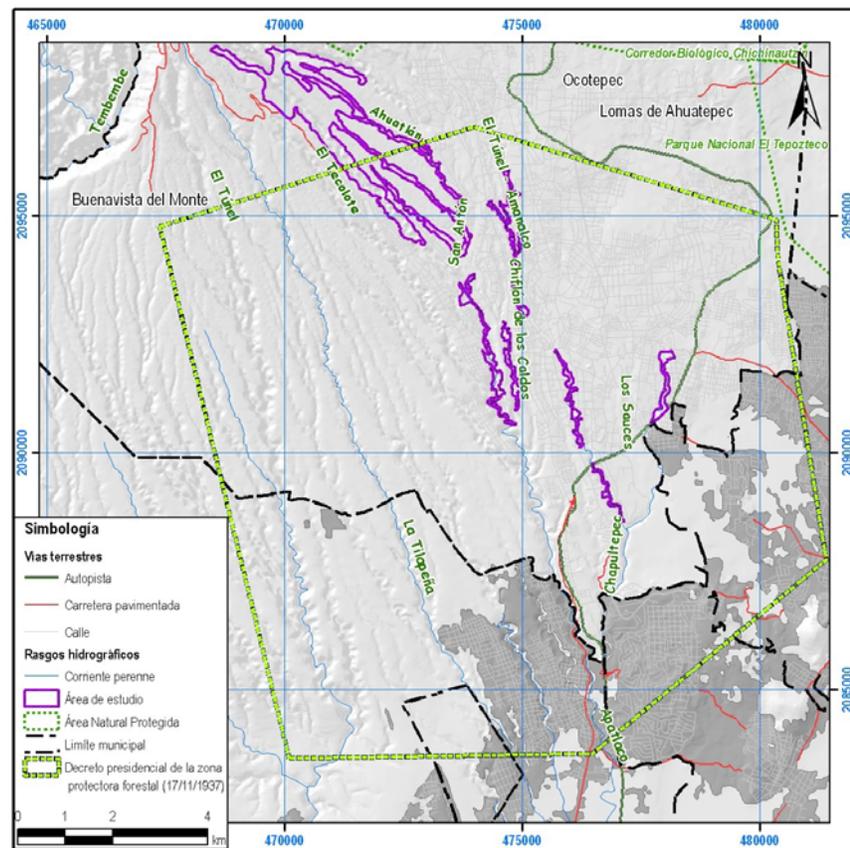
Se han introducido en varios intentos de recuperar la vegetación o de mejorar la imagen especies de flora que ha ido desplazando la vegetación local.

4.7 Falta de proyectos alternativos

La falta de proyectos alternativos en el área de estudio trae como consecuencia la venta de los terrenos para construcción de vivienda, problema que se ha señalada anteriormente. En este mismo estudio se presentan algunos posible proyectos

4.8 No respeto de la zona federal

La Comisión Nacional del Agua ha otorgado concesiones para el uso de las áreas federales ubicadas a un lado del cauce, que han sido utilizadas para jardines, albercas, etc. Estas concesiones, que tienen una duración de hasta 99 años. Gran parte de estas obras se realizan sin considerar los efectos hidrológicos. Además la se interrumpe en varios puntos la continuidad de las barrancas y se pierde su efecto de corredor biológico.



4.9 No observancia del decreto presidencial del 1937

El decreto de Decreto que declara Zona Protectora Forestal de la ciudad de Cuernavaca, Mor., y los terrenos que el mismo limita del 17 de noviembre de 1937 define "conservar la vegetación forestal que rodea a la ciudad de Cuernavaca del Estado de Morelos, y que es necesario fomentar el desarrollo de nuevos arbolados que protejan los terrenos que rodean a dicha ciudad; repoblación que se traduce en el mantenimiento de la cubierta vegetal que evita la erosión de los terrenos inclinados, el acarreo de los detritus, productos de la degradación y asegura el régimen constante de los manantiales que abastecen las necesidades domésticas y agrícolas de la región. Este decreto sigue vigente. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la poligonal del decreto

4.10 Falta de educación ambiental

No existen programas de educación ambiental que se tomen en cuenta la percepción de la gente sobre el problema, con indicadores de seguimiento de las acciones e iniciativas, considerando de manera integrales el entorno socioeconómico, cultural y político y en el cual estos programas se desarrollan.

4.11 Falta de continuidad de los programas implementados en las barrancas

Las barrancas urbanas han sido objeto de varios programas de rescate pero varios de estos programas han sido interrumpidos por cambios en la administración o por falta de recursos, y los pobladores que se unen a estos esfuerzos se han quedado decepcionados por esta falta de continuidad, lo que luego dificulta la implementación o la misma continuación de este tipo de acciones.

4.12 Amenaza sobre especies protegidas

Como se explica más en detalle en la caracterización biótica existen en el área varias especies de flora y fauna protegidas por la norma NOM 059-SEMARNAT-2001, que requieren de protección especial, como el Cangregito barranqueño (*Pseudothelphusa dugesi*) y la Carpita morelense (*Notropis boucardi*, Günter 1868), así como las plantas *Sapium macrocarpum* y *Mammillaria knippeliana*.

4.13 Consecuencias de la problemática ambiental de las barrancas

Los efectos derivados de estos problemas son la pérdida de biodiversidad, de atractivo turístico, la mala calidad de las aguas que afecta aguas abajo la agricultura

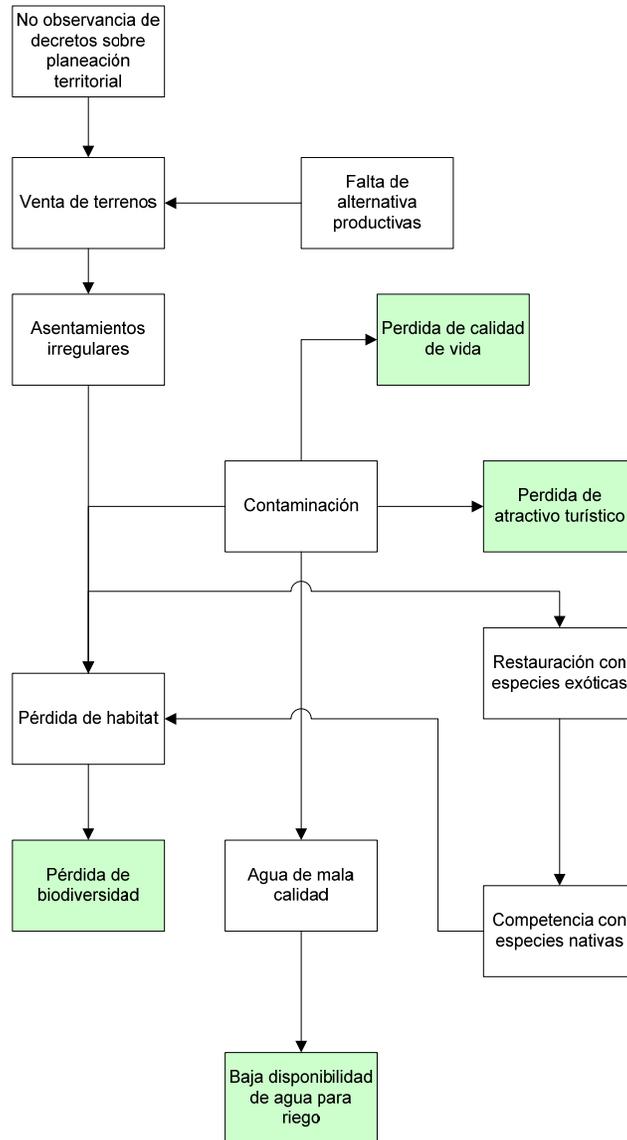


Figura 13. Diagrama de causas y efectos para las barrancas urbanas.

LISTADOS DE BIODIVERSIDAD

Hongos

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE
ASCOMYCETES	PEZIZALES	
	Helvellaceae	<i>Helvella stevensii</i> Peck
	XYLARIALES	
	Xylariaceae	<i>Xylaria multiplex</i> (Kuntze) Grev. <i>X. polymorpha</i> (Pers. Fr.) Grev.
BASIDIOMYCETES	APHYLLOPHORALES	
	POLYPORACEAE	
		<i>Polyporus licnoides</i> Mont.
	TRICHOLOMATACEAE	
		<i>Marasmius corrugatus</i> (Pat.) Sacc. & Syd.
PLUTEACEAE		
		<i>Volvariella taylori</i> (Berk.) Singer
	AGARICACEAE	<i>Leucocoprinus caepestipes</i> (Sowerby : Fr.) Pat.
	COPRINACEAE	<i>Panaeolina foenisecii</i> (Pers. : Fr.) Maire
	BOLBITIACEAE	<i>Bolbitius vitellinus</i> (Pers.) Fr. <i>Conocybe mazatecorum</i> Singer

Plantas

	FAMILIA	ESPECIE
--	---------	---------

LYCOPHYTA		
	LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia</i> sp.
	SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring
PTERIDOPHYTAS Y AFINES		
	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium</i> sp.
	DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon
	PTERIDACEAE	<i>Adiantum</i> sp. <i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
GIMNOSPERMAE	TAXODIACEAE	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten
ANGIOSPERMAE		
MONOCOTILEDONEAS	ARACEAE	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.
	AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis acutifolia</i> (Herb.) Sweet
	HYDROCHARITACEAE	<i>Egeria densa</i> Planch
	POACEAE	<i>Echinochloa</i> sp. <i>Muhlenbergia</i> sp. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin & Steudel subsp. <i>australis</i> <i>Paspalum</i> sp. <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) P. Beauv. <i>Zea mays</i> L.
	POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton crispus</i> L.
	PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (C. Martius) Solms-Laub. <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz y Pavón <i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.
	TYPHACEAE	<i>Typha domingensis</i> Pers. <i>Typha latifolia</i> L.
DICOTILEDONEAS	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i> L. <i>Gomphrena decumbens</i> Jacq.
	ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i> Mill.,

		<i>Annona squamosa</i> L.
	APIACEAE	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville <i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb. var. <i>triradiata</i> (A. Rich.) Fern. <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.,
	ASTERACEAE	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen var. <i>oppositifolia</i> <i>Gnaphaliothamnus lavandulifolius</i> (Kunth) G. L. Nesom <i>Gnaphaliothamnus salicifolium</i> (Bertol.) Anderb. <i>Senecio</i> sp. <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.
	ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepia curasavica</i> L.
	EBENACEAE	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.
	BURSERACEAE	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.
	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.
	CUSCUTACEAE	<i>Cuscuta corymbosa</i> Ruiz et Pav.
	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium macrocarpum</i> Müll. Arg.
	FABACEAE	<i>Inga vera</i> Willd. <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.
	HYDROPHYLLACEAE	<i>Wigandia urens</i> (Ruíz & Pavón) Kunth
	LAMIACEAE	<i>Salvia sessei</i> Benth
	LOGANIACEAE	<i>Buddleia cordata</i> Kunth
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea micropetala</i> Kunth var. <i>micropetala</i>
	MALVACEAE	<i>Anoda cristata</i> L.
	MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth <i>Ficus goldmanii</i> Standl. <i>Ficus petiolaris</i> Kunth

		<i>Ficus insipida</i> Willd. <i>Ficus velutina</i> Willd.
	OLEACEAE	<i>Fraxinus udhei</i> (Wencig) Lingelsh
	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven subsp. <i>octovalvis</i> <i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) Raven ssp. <i>peploides</i> .
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis corniculata</i> L. <i>Oxalis tetraphylla</i> Cav
	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia arborea</i> S. Wats.
	POLYGONACEAE	<i>Polygonum punctatum</i> Elliot var. <i>eciliatum</i> Small.
	PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca icosandra</i> L.
	ROSACEAE	<i>Rubus caudatisepalus</i> Calderón.
	SALICACEAE	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth
	SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.
	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i> sp. <i>Solanum</i> sp.
	THYMELACEAE	<i>Daphnopsis americana</i> (Mill) J.R. Johnst.
	VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L. <i>Vitex mollis</i> Kunth.
	VISCACEAE	<i>Phoradendron</i> sp.

Peces

FAMILIA	ESPECIE
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>
Godeidae	<i>Ilyodon whitei</i>
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>
Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i> <i>Cyprinus Carpio</i> <i>Notropis boucardi</i>

Anfibios y reptiles

Grupo	Especie
Lagartijas	<i>Sceloporus horridus horridus</i>
	<i>Urosaurus bicarinatus bicarinatus</i>
	<i>Hemidactylus frenatus</i>
Serpientes	<i>Rhamphotylops bramminus</i>

Aves

Familia	Especie
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>
	<i>Cairina moschata</i>
Columbidae	<i>Columbina inca</i>
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>
	<i>Dendroica townsendi</i>
	<i>Wilsonia pusilla</i>
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i> (E)
Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>
Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>
Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>
Turdidae	<i>Turdus rufopallatus</i> (E)
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>
	<i>Contopus pertinax</i>
	<i>Empidonax occidentalis</i>
	<i>Myiozetetes similis</i>
	<i>Pitangus sulphuratus</i>
	<i>Sayornis nigricans</i>

Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i> <i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Glossophaga sp.</i>
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>

5. PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

5.1 Talleres

5.1.1 Primer taller

Se realizó un primer taller el viernes 30 de noviembre del 2007 en la cancha de usos múltiples de la Colonia Santa Fé con la asistencia de solamente 3 personas de la localidad, dos amas de casa mayores de 35 años y un adulto mayor, este último con experiencia en actividades de participación ciudadana para la gestión de servicios hacia la comunidad. Los asistentes manifestaron interés por conservar las barrancas con doble propósito, por un lado se protege la vida silvestre y por otro se previenen riesgos sanitarios a la salud de los habitantes que viven en ellas. Indicaron que la problemática es la nula regulación sanitaria por parte de la autoridad municipal, lo que ha propiciado altos niveles de contaminación por residuos sólidos y descarga de aguas negras. Indicaron como prioridad actuar al mismo nivel de importancia sobre la conservación y la contaminación y señalaron la ausencia de instancias reguladoras o de vigilancia.

5.1.2 Segundo taller

Se realizó un segundo taller el viernes 7 de diciembre en la delegación López Portillo.

Se llevó a cabo un taller de planeación participativa, al cual participaron habitantes de las comunidades. La convocatoria fue coordinada por parte de la dirección de ecología del H. Ayuntamiento, que invitó a líderes de las comunidades y representantes de los sectores sociales y económicos.

En los talleres se presentó en una sesión de diapositivas el proyecto, en particular se les indicó su vínculo con el ordenamiento territorial, lo que era un área natural protegida, su importancia, los tipos de zonas y sus lineamientos en general y algunos ejemplos de reglas administrativas. Se presentaron fotos de los recorridos en campo realizados por los biólogos de la UEAM.

A los participantes y a la población local se aplicó una encuesta cuya finalidad fue definir la percepción demostrada sobre los problemas ambientales. Analizaremos a continuación algunas de las respuestas obtenidas y las respuestas completas se presentan en tablas. Contestaron 24 personas.

Las preguntas de la encuesta son las siguientes:

Preguntas:

1. ¿Dónde vives?
2. ¿Hace cuanto que vives ahí?
3. ¿Que tan importante es para ti la conservación del bosque?
4. ¿Que actividades se realizan en el bosque?
5. ¿Te gustaría que se protegiera por su belleza natural o importancia ecológica?
6. ¿Qué problemas ambientales existen en el bosque?
7. ¿Conoces algún lugar donde se esté contaminando o afectando el bosque?
8. ¿Qué animales existen aún en el bosque y deberían conservarse?
9. ¿Qué acciones propondrías para conservar el bosque?
10. ¿Estarías de acuerdo en que se convirtiera en un área natural protegida?
11. ¿Qué acciones deberían llevarse a cabo para que las estrategias de protección funcionaran?
12. ¿Si se apoyaran actividades de ecoturismo, conservación de especies y otras que no afecten a los recursos naturales como alternativas a las actividades que realizas, apoyarías?
13. ¿Con que condiciones apoyarías estas actividades?

Proveniencia (pregunta 1).

De las respuestas a esta pregunta se deriva la proveniencia de los participantes que vienen de varias Colonias: Col. Santa Fe, Col. Altavista, Col. Provinciana, Col. Sacaterra, Ampliación Ruiz Cortínez, Bajada de las Minas, Plan de Ayala.

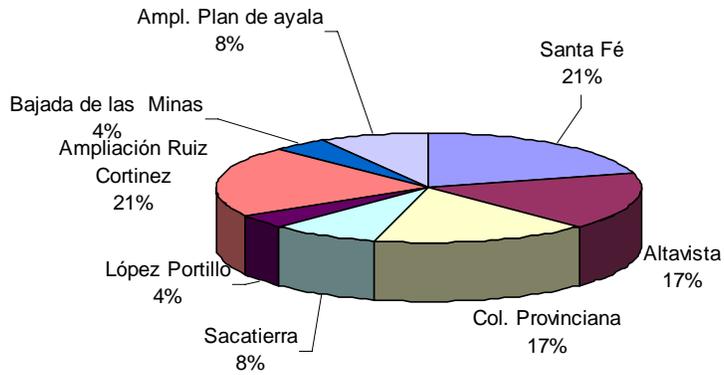


Figura 14. Proveniencia de los encuestados

Años de residencia en la zona (pregunta 2)

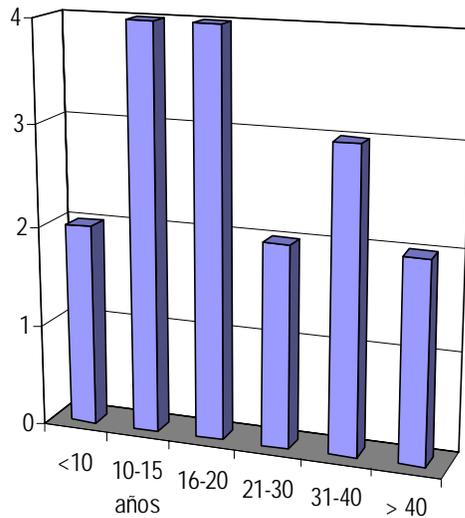


Figura 15. Años de residencia

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede ver que todos los encuestados tienen ya varios años viviendo en sus lugares de residencia actual, lo que indica que los resultados de la encuesta reflejan un buen conocimiento de la problemática de la zona.

Importancia sobre conservación de las barrancas (pregunta 3)

Sobre la importancia de conservar el área, la mayor parte de los encuestados dijeron que es muy importante (86%) y cinco (el 14%) opina que si es importante.

Belleza natural ecología o importancia ecológica (pregunta 5)

A la pregunta sobre los efectos positivos de la ANP sobre medio ambiente y por su belleza, los encuestados han respondido en su mayoría afirmativamente que ambas cosas son importantes (54%), otros que la razón de conservación es ecológica (20.8%), otros que el la belleza (17%) y otros que no saben (8%).

Problemas ambientales (pregunta 6)

Interrogados sobre la problemática ambiental, los encuestados indicaron la basura, la falta de drenaje, los malos olores, los perros callejeros, la presencia de cadáveres de perros, la contaminación del agua, la contaminación del aire por la quema de la basura, los problemas de salud derivados de vectores que viven en las barrancas, entre ellos los zancudos, la tala de árboles.

Animales existentes en el área (pregunta 8)

Los animales existentes en el área señalados por los encuestados son víboras, iguanas, ardillas, víboras, tlacuache, cotorros, pericos, tejones, armadillos, perros, pájaros, cucarachas, moscos, tortugas, peces, caballos, pollos, chivos, gatos, puercos. Hay que señalar que el 21% de los encuestados afirma que ya no hay fauna, excluyendo insectos, en las barrancas.

Acciones (pregunta 9)

Las acciones sugeridas por parte de los encuestados son las siguientes:

Evitar tirar la basura

1. Reforestar
2. Limpiar la basura
3. Proteger flora y fauna,
4. Cercar las barrancas
5. No permitir el acceso.,
6. Crear una unión de colonos para la protección de las barrancas
7. Crear una legislación específica para la protección de las barrancas
8. Reciclar el agua
9. Apoyar para mantener limpio
10. Multar los que ensucian
11. Poner un número de teléfono donde reportar los ilícitos

La respuesta más recurrente es la limpieza de las barrancas (50%).

Acuerdo para convertir el área en área de protección (pregunta 10)

Todos los encuestados estuvieron de acuerdo sobre este punto.

ANEXO. Encuestas

DONDE VIVES	HACE CUANTO VIVES EN TU LUGAR DE RESIDENCIA	IMPORTANCIA DE UN ÁREA PROTEGIDA	ACTIVIDADES QUE SE LLEVAN A CABO EN EL ÁREA
Col. Santa fé	12 años	si	Viviendas, basureros
Col. Santa fé	18 años	si	Basurero, siembra
Col. Santa fé	17 años	Muy importante	Ninguna
Col. Santa fé	18 años	Muy importante	Ninguna
Col. Santa fé	10 años	Muy importante	Ninguna
Col. Altavista	37 años	Si	Solo casas
Col. Provinciana	10 años	Muy importante	Ninguna
Col. Altavista	45 años	Muy importante	Limpieza de aguas
Col. Provinciana	29 años	Muy importante	Ninguna
Col. Sacatierra	15 años	Si	Habitacional
Col. Sacatierra	42 años	Si es lo principal	Habitacional
Col. Provinciana	40 años	Muy importante	Habitacional
López Portillo	30 años	Muy importante	
ampliación ruiz cortinez	9 años	Si	Tiran desperdicios
bajada de las minas	8 años	Muy importante	
plan de ayala	20 años	Mucho	
ampliación ruiz cortinez	37 años	Mucha	Ninguna
Col. Altavista		Mucha	Ninguna
ampliacion plan de ayala	35 años	Muy importante	Habitacional
col. Provinciana	20 años	Mucho	Basura
Col. Altavista	30 años	Muy importante	Tratar de limpiar y no tirar basura
ampliacion ruiz cortinez	15 años	Mucho	Limpiarlas
ampliacion ruiz cortinez	23 años	Muy importante	Ninguna
ampliacion ruiz cortinez	24 años	Mucha	Ninguna

BELLEZA NATURAL O ECOLOGIA	PROBLEMAS AMBIENTALES	LUGARES CONTAMINADOS
si	Basura, drenajes	Glorieta santa fé
si	Basura, drenajes	Toda
ambas	Basura	Toda
ambas	Basura	Toda
belleza	Malos olores, peros muertos, basura	No
ecológica	Mal olor, agua sucia	En la calle
si	Tiran la basura	No
si	La basura	Las barrancas
si	Contaminación del agua, quema de basura	Toda la barranca
si	Mal olor, drenajes abiertos	La barranca
	Enfermedades, mal olor, basura	La barranca
no sabe	Aguas residuales	
por su belleza	Contaminación del agua	Barranca del cangrejito, san antón, tecolote
ecológica	Mucho zancudo	Barranca del tecolote
belleza	Tiradero de basura	En la colonia
si	Cortan arboles, tiran basura	En la colonia
ecológica	Tiran basura, agua sucia	No
ecológica	Tiran basura, agua sucia	Calle amador salazar
ambas	Basura, contaminacion del agua	Barranca
si	Mucha contaminacion	
si	Mal olor	Barranca de la mina
si	Contaminacion	En la colonia
ecológica	Contaminación	En la colonia
belleza	Contaminación	Si

ANIMALES	ACCIONES	ESTAS DE ACUERDO	ACCIONES
Viboras, iguanas	No tirar basura, reforestar	Si	
Iguanas, ardillas, viboras	Limpiar la basura, proteger flora y fauna	Si	Ecoturismo
Viboras, tlacuache, ardillas	Limpieza	Si	Juegos para niños, limpieza y vigilancia
Cotorros, pericos	Cercarlas, no permitir acceso.	Si	Vigilancia
Viboras. Iguanas, tlacuache	Limpieza, unidad de las personas	Si	Apoyar a las autoridades
Tejones. Armadillos	Juntas para la conservación	Si	
Perros	Cuidarlas y limpiarlas	Si	Vigilancia
Pájaros, otras especies	Que haya una ley	Si	Apoyo y una junta de capacitación
Cucarachas, moscos	Reciclar el agua	Si	
Ninguno		Si	Reforestación, limpieza
Ninguno	Limpieza	Si	Que cumplan lo que prometen
No ha visto			
Tortugas y peces	Apoyar para mantener limpio	Si	Que no tiren basura
	Multa y telefono donde reportar	Si	Grupos de vigilancia
		Si	Vigilancia
Pajaritos	La limpieza	Si	Vigilancia
No hay	Limpieza, reforestar	Si	Vigilancia
	No tirar basura	Si	Limpieza
Caballos, marranos, pollos, chivos	Atender las barrancas	Si	Apoyos, capacitación
Perros, gatos	Limpiarlas	Si	Deberia ser obligatorio limpiar
Perros y puercos	Limpiar	Si	Presencia de gobierno
Ya no hay	Limpiarlas	Si	Limpieza
	Limpieza	Si	
	Limpieza	Si	

APOYO	CONDICIONES
Si	no lo sé
Si	
Si	Cooperacion en la limpieza
Si	De acuerdo a las normas
Si	No basura, no fogatas, no tala
Si	Limpieza
Si	Que se compartan los recursos
Si	Trabajarlo con la gente
Si	
Si	Motivación por parte de gobierno
Si	Que cumplan lo que prometen
Si	Con trabajo
Si	Apoyando personal
Si	Capacitación
Si	Capacitación
Si	
Si	No puedo
Si	Que hubiera motivación
Si	Apoyo para las personas de la tercera edad
Si	Limpiando la vegetacion
Si	
Si	

Fotos



Barrancas urbanas primer taller

6. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

A continuación se describe la estructura del sistema de información geográfica, realizado con ArcView vers. 3.2 y con ARGIS versión 9.0, mismo que se anexa en un Disco Compacto

B A S E	GRID	mnt_bar_urb		FORMATO	DESCRIPCION	
	MXD	EMF	espacio_urb.emf		EMF Encapsulated Metafile	Espacio mapa barrancas urbanas
		topo_urb.emf		EMF Encapsulated Metafile	Mapa topografico barrancas urbanas	
		ugt_urb_tem.emf		EMF Encapsulated Metafile	Unidades de gestion territorial.	
PPT		espacio_urb.ppt		Presentación Power Point	Espacio mapa barrancas urbanas	
espacio_urb.mxd				MXD ARCGIS	Espacio mapa barrancas urbanas	
map_zon_urb.mxd				MXD ARCGIS	Mapa de Zonas urbanas	
tem_barr.mxd				MXD ARCGIS	Mapa tematico barrancas	
topo_urb.mxd				MXD ARCGIS	Mapa topográfico barrancas urbanas	
SHP		area.shp			Arcview shapefile	
		barrancas.shp			Arcview shapefile	Barrancas
		mascara.shp			Arcview shapefile	Mascaras
		poligonal_bar_urb.shp			Arcview shapefile	Barrancas urbanas
		ugas_bar_urb.shp			Arcview shapefile	Unidades de gestión territorial.
C	MXD	EMF	cam_urb.emf	EMF Encapsulated Metafile	Mapa de recorrido de campo	

A		PPT	espacio_urb.ppt	Presentación Power Point	Espaciomapa
	M	cam_burb.mxd		MXD ARCGIS	Campo barrancas urbanas
P	SHP	campo_bar_urb.shp		Arcview shapefile	Campo barrancas urbanas
O					
D	acce			GRID ARCINFO	Accesibilidad
	apms			GRID ARCINFO	Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales
	comb			GRID ARCINFO	Combinación de servicios ambientales
	dem			GRID ARCINFO	Modelo numérico de terreno
	ero_t			GRID ARCINFO	Erosión potencial total
	fij_co			GRID ARCINFO	Fijación de Carbono
	2				
	frg_e			GRID ARCINFO	Fragmentación ecológica
	co				
	frg_v			GRID ARCINFO	Fragmentación de la vegetación
	eg				
	mask			GRID ARCINFO	Mascaras
	prd_h			GRID ARCINFO	Producción de humus
	um				
	rec_a			GRID ARCINFO	Recarga de acuíferos
cu					
riq_s			GRID ARCINFO	Riqueza de especies	
ps					
slope			GRID ARCINFO	Pendientes	
sps_			GRID ARCINFO	Especies faunísticas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001	
nom					
usv			GRID ARCINFO	Uso de suelo y vegetación	
vul_a			GRID ARCINFO	Vulnerabilidad del acuíferos	
cu					

	GRID				
	MXD	JPG	acces.jpg	Imagen JPG	Accesibilidad
			apmsa.jpg	Imagen JPG	Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales
			decreto_barrurb.jpg	Imagen JPG	Mapa de decreto de barrancas urbanas
			ero_total.jpg	Imagen JPG	Erosión potencial total
			esp_nom.jpg	Imagen JPG	
			fij_car.jpg	Imagen JPG	Fijación de carbono
			frag_ecol.jpg	Imagen JPG	Fragmentación ecológica
			frag_veg.jpg	Imagen JPG	Fragmentación de la vegetación
			prod_hum.jpg	Imagen JPG	Producción de humus
			rec_acu.jpg	Imagen JPG	Recarga de acuíferos
			ris_sps.jpg	Imagen JPG	Riqueza de especies
			usv.jpg	Imagen JPG	uso de suelo y vegetación
			vul_acuif.jpg	Imagen JPG	Vulnerabilidad de acuíferos
			acces.mxd		MXD ARCGIS
	apmsa.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	
	ero_total.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de erosión potencial total	
	fij_co2.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de fijación de carbono	
	frag_ecol.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de fragmentación ecológica	
	frag_veg.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de fragmentación de la vegetación	
	prod_hum.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de producción de humus	
	rec_acu.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de recarga de acuíferos	
	ris_sps.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de riqueza de especies	
	sps_nom.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de Especies	

					faunísticas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001
		usv.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de uso de suelo y vegetación
		vul_acuif.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de vulnerabilidad de acuíferos
		zoni.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de zonificación
I M G	esp_bar_urb_ne.jpg			Imagen JPG	Espaciograma NE
	esp_bar_urb_se.jpg			Imagen JPG	Espaciograma SE
	loc_urb_copy.jpg			Imagen JPG	Mapa de localización
	mnt_bar_urb.jpg			Imagen JPG	Modelo de terreno
	nara.jpg			Imagen JPG	
	urbanas.jpg			Imagen JPG	
U S V	EMF	usv_urb.emf		EMF Encapsulated Metafile	Mapa de Uso de suelo y vegetación
		usv_burb.mxd		MXD ARCGIS	Mapa de Uso de suelo y vegetación
M X	EMF	map_zon_urb.emf		EMF Encapsulated Metafile	Mapa de la Zona urbana
	PPT	zon_urb.ppt		Presentación Power Point	Mapa de la Zona urbana
		ugt_u		MXD ARCGIS	Mapa de unidades de

D	rb.mxd				gestión territorial
	ugt_u rb_tem.mxd			MXD ARCGIS	Mapa de unidades de gestión territorial temático
S H P	zon_bar_u rb.shp			Arcview shapefile	Polígonos de zonificación

7. DISEÑO DE INSTRUMENTOS

En este apartado se establecen las acciones mediante las cuales se pretenden alcanzar los objetivos de Manejo de los ecosistemas del Área Natural Protegida Municipal y su biodiversidad, apoyados en la gestión, investigación, difusión, educación ambiental e interacción interinstitucional, en sus tres niveles de gobierno; integrando además, los mecanismos y estrategias necesarias para el adecuado manejo y administración del Área, con la participación de los dueños y poseedores de las tierras, de las organizaciones de la sociedad civil, las instituciones académicas y demás interesados en su Manejo sustentable. Todo lo anterior, en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012, en el Programa Nacional del Medio Ambiente, en el Plan Estatal de Desarrollo 2006-2012 y en el Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009..

Se desarrollan seis subprogramas, conformados a su vez por componentes, cada uno de los cuales tiene objetivos, metas, actividades y acciones específicas, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas, de las unidades del paisaje, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y necesidades existentes en el Área. Se presenta además, el cronograma de actividades donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En muchos casos, las acciones de un componente son complementarias a las actividades de otros, y aún éstas, deben ser actualizadas, revaloradas, mantenidas o modificadas, junto con el resto del Programa, cada cinco años.

Los subprogramas son:

- Protección
- Manejo
- Restauración
- Conocimiento
- Cultura
- Gestión

La temporalidad a considerar en cuanto al cumplimiento de las acciones se establece por los siguientes plazos:

Clave	Nombre	Periodo
C	Corto plazo	0-2 años
M	Mediano plazo	3 a 4 años
L	Largo plazo	5 o más años
P	Permanente	Permanente

7.1 Subprograma Protección

Este subprograma se enfoca a proteger los recursos naturales y culturales presentes dentro de los límites del ABCBUC, contra causas naturales y antropogénicas, tal es el caso de incendios, introducción de flora y fauna exótica, disturbios a los procesos ecológicos, y demás causas que pudiesen dañar el patrimonio natural del ANP.

Para ello este subprograma plantea acciones de inspección, vigilancia, prevención de ilícitos y contingencias, y la protección contra especies invasoras y nocivas, asegurando la continuidad de los procesos naturales en el ABCBUC.

Objetivo general

Conservar el patrimonio natural y cultural del ABCBUC, mediante programas de inspección, vigilancia, protección y control que permitan el desarrollo de actividades bajo un esquema de sustentabilidad.

Estrategias

- Eliminar o minimizar las presiones antropogénicas que inciden de manera negativa en la permanencia y buen estado de los diferentes ecosistemas y componentes naturales.
- Mitigar los efectos negativos sobre los ecosistemas producidos por posibles fenómenos naturales.
- Desarrollar acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas de uso del ABCBUC, garantizando con esto, la atención oportuna y eficaz de contingencias y la prevención de elementos potenciales de deterioro.
- Promover la participación social en labores de protección.
- Estableciendo estrategias de coordinación y cooperación con la Dirección Técnica del Corredor Biológico Chichinautzin, la PROFEPA, Secretaría de la Defensa Nacional, de Comunicaciones y Transportes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, centros de educación superior y comunidades.
- Difundir la existencia y los atributos naturales del ABCBUC y sus reglas administrativas entre los permissionarios, usuarios, las diferentes instancias de gobierno involucradas en el ABCBUC y la comunidad en general.
- Aplicar la normatividad vigente.

7.1.1 Componente inspección y vigilancia

La inspección y la vigilancia son mecanismos necesarios para la conservación de los recursos naturales del Área y para asegurar la continuidad de las actividades de forma sustentable. En este componente se establecen las actividades y acciones que se implementarán para hacer cumplir las regulaciones sobre el uso del Área protegida, así como las medidas necesarias para procurar el bienestar de los usuarios.

Esta actividad consiste en montar operativos de vigilancia de las diferentes actividades que se desarrollen dentro del ABCBUC; para que este mecanismo sea efectivo, es necesario que se ejecuten acciones coordinadas con otras instituciones involucradas en la salvaguarda del Área Natural Protegida.

Objetivos particulares

- Prevenir posibles acciones o actividades que presenten riesgos potenciales para el entorno natural del Área, mediante un sistema efectivo de evaluación de proyectos y propuestas, así como de auditorías ambientales a prestadores de servicios y usuarios del ABCBUC.
- Vigilar, inspeccionar y monitorear el desarrollo de las actividades turísticas que se realicen dentro del ABCBUC, por medio de patrullajes realizados por personal del ABCBUC en coordinación con otras dependencias.
- Garantizar la conservación de los recursos naturales y el patrimonio histórico y cultural existentes dentro del ABCBUC, a través del cumplimiento de las reglas administrativas de este Programa de Manejo.
- Mejorar la capacidad de protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y riqueza cultural, mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la coordinación institucional.
- Controlar las actividades que se realicen dentro del ABCBUC a través del cumplimiento de lo establecido en las reglas administrativas del Programa de Manejo.

Metas y resultados esperados

- Aplicar un programa permanente de inspección y vigilancia.
- Lograr en el corto plazo un cuerpo de inspección y vigilancia bien capacitado, honorable y comprometido con los objetivos del ABCBUC, que en todo momento hagan cumplir lo establecido en el presente Programa de Manejo.

- Reducir al mínimo las infracciones y delitos ambientales provocados por los usuarios.
- Establecer un comité de vigilancia participativa entre los dueños y poseedores del ABCBUC..
- Mantener vigilada la totalidad de la superficie del ABCBUC.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Impulso a la inspección y vigilancia</i>	
Establecer mecanismos inmediatos de coordinación entre todas las dependencias gubernamentales relacionadas con el Área.	P
Establecer los mecanismos de concientización y corresponsabilidad para fomentar la vigilancia participativa	C
Fomentar la participación de los usuarios mediante el seguimiento a quejas y denuncias	P
Diseñar y establecer un sistema de señalización efectivo para informar a los usuarios del carácter de protección al que se encuentra sujeto el ABCBUC y las actividades restringidas	C
Conformar un comité de vigilancia participativa entre los pobladores locales con la capacitación de la PROFEPA y SEMARNAT	P
Llevar a cabo reuniones con las diferentes instancias federales, estatales y gubernamentales (SEMARNAT SAGARPA, INAH, SCT, POLICIA FEDERAL de CAMINOS, CEAMA, entre otras) para coordinar los esfuerzos de vigilancia	C
<i>Establecimiento de un mecanismo de control de ilícitos</i>	
Elaborar formatos para la supervisión, inspección y vigilancia	P
Sistematizar la información de ilícitos identificados en el Área	P
<i>Establecimiento de estrategias de vigilancia</i>	
Desarrollar recorridos para la vigilancia del ABCBUC	P
<i>Control de la afluencia de visitantes y la intensidad de uso del ABCBUC</i>	
Una vez que sean definidas Áreas de uso público, realizar el conteo del número de visitantes que ingresa al ABCBUC	P
Cuando sean establecidos proyectos productivos, llevar a cabo el inventario aquellos que desarrollan alguna actividad dentro del ABCBUC	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.1.2 Componente prevención y control de incendios y contingencias ambientales

El ABCBUC es susceptible a sufrir contingencias ambientales de distintas fuentes, tanto de origen natural como antropogénico. Entre los primeros y de mayor importancia por su frecuencia y magnitud están los incendios forestales

Las actividades humanas son en gran medida las causantes directas de los incendios, ya sea por negligencia o accidente, y la mayor parte de ellos pueden ser evitados, por lo que reviste especial importancia el establecimiento de acciones adecuadas de prevención.

Objetivos particulares

- Garantizar la integridad de los ecosistemas y de los usuarios del ABCBUC ante las contingencias ambientales de origen natural o antropogénico que pudiesen presentarse, mediante la ejecución de un programa de contingencias.
- Reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, originados por factores naturales o por actividades humanas, mediante la capacitación, organización y participación de autoridades, instituciones y comunidades.

Metas y resultados esperados

- Establecer un programa de prevención de contingencias ambientales ocasionadas por fenómenos naturales y/o actividades antropogénicas que se tornen perjudiciales para los ecosistemas del ABCBUC.
- Formar a corto plazo brigadas para la prevención y combate de contingencias y siniestros ambientales con personal capacitado, y contar con un equipo adecuado para atender estos siniestros.
- Contribuir a la seguridad de los habitantes y diferentes usuarios del ABCBUC.
- Establecer un procedimiento de emergencia en caso de presentarse un incendio en el ABCBUC, en coordinación con CONAFOR, SEMARNAT, Protección Civil, Cruz Roja, Bomberos, CEAMA, el Ayuntamiento de Cuernavacas, Policía Local y comunidad en general.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Programación en la Prevención y Control de incendios</i>	
Fomentar la elaboración de un programa integral de prevención de incendios, que involucre brechas corta fuego alrededor del ABCBUC	C
Identificar los sitios más susceptibles de incendio dentro y en los alrededores del ABCBUC, así como las posibles fuentes	C
Establecer señalización restrictiva e informativa para evitar el uso de fuego dentro del ABCBUC	C
Capacitar al personal en prevención, manejo y control de incendios	P

Adquirir el material y equipo necesario para controlar incendios	P
Promover la formación de brigadas comunitarias y grupos voluntarios para la prevención, control y combate de incendios	C
Establecer los canales de comunicación necesarios con con CONAFOR, SEMARNAT, Protección Civil, Cruz Roja, Bomberos, CEAMA, el Ayuntamiento de Cuernavacas, Policía Local y comunidad en general para combatir incendios y atender posibles víctimas	C
Establecer y ejecutar un programa de restauración para las posibles zonas afectadas	P
<i>Programa de procedimientos ante contingencias ambientales</i>	
Fomentar la elaboración de un programa para la operación para procedimientos ante contingencias ambientales	C
Propiciar la cultura de prevención en las comunidades aledañas al ABCBUC ante las contingencia ambientales	P
Capacitar al personal operativo del ABCBUC en la atención de contingencias ambientales	P
Impulsar estudios para evaluar los daños ocasionados por contingencias ambientales	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.1.3 Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas

El ABCBUC se encuentra muy cercana a asentamientos humanos, lo que eleva la probabilidad de la introducción accidental o intencionada de especies invasoras o nocivas. Esto ocasionaría potenciales impactos ecológicos entre las poblaciones silvestres y comprometería la integridad de los ecosistemas.

Las plantas y animales invasoras o nocivas a menudo afectan a la biodiversidad de los ecosistemas, desplazando a las especies nativas, causando que sus poblaciones desciendan o lleguen a desaparecer por completo, creando un cambio en la estructura trófica y transmitiendo una gran variedad de enfermedades como las plagas forestales.

Objetivo particular

- Coordinar acciones con las instancias competentes para el establecimiento de un programa permanente de prevención, control y detección eficiente sobre las especies invasoras o nocivas para los ecosistemas del ABCBUC.

Metas y resultados esperados

- Evitar al 100% la introducción al ABCBUC de especies invasoras o nocivas.
- Desarrollar a corto plazo un programa de prevención, control y detección de especies invasoras o nocivas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollo del programa de prevención, control y detección de especies invasoras o nocivas</i>	
Desarrollar un programa de capacitación para la identificación de especies invasoras o nocivas	M
Elaborar un estudio para la identificación de las Áreas del ABCBUC más susceptibles a la introducción de especies invasoras o nocivas	C
Identificar los posibles apoyos logísticos y financieros para la implementación del programa de prevención control y detección de especies invasoras o nocivas	M
Impulsar un estudio para obtener el diagnóstico de las especies invasoras o nocivas, su grado de afectación, las soluciones para su control y sus consecuencias a nivel socioeconómico y ecológico	C
Realizar recorridos terrestres para la detección y ubicación de especies invasoras o nocivas	P
Aplicar el programa de prevención control y detección de especies invasoras o nocivas que vaya de acuerdo a las necesidades del Área	P
<i>Concienciar a las comunidades sobre el grave problema ambiental que causa la introducción de especies invasoras o nocivas</i>	
Realizar talleres informativos dirigidos a las comunidades aledañas, acerca de las especies invasoras o nocivas y sus consecuencias para el medio ambiente	P
Fomentar la participación comunitaria en el programa de control y detección de especies invasoras o nocivas	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.2 Subprograma Manejo

Las barrancas de Cuernavaca, tienen su origen hace 40 mil años en el período pleistoceno, caracterizado por una gran actividad volcánica en el norte de la entidad. A esta zona se le conoce como la sierra del Chichinautzin y debido al declive acentuado que la caracteriza, se formaron las barrancas que actualmente tienen comunicación hidrológica con la cuenca del río Balsas.

De la importancia ecológica de las barrancas destacan dos aspectos: La biodiversidad que contienen y su impacto en la regulación del clima regional por la circulación de los vientos anabáticos y catabáticos que circulan por ellas de día y de noche.

Sin embargo, pese a los servicios ambientales que brindan las barrancas, estas topofomas no forman parte de programas sectoriales de gobierno que permitan su protección y manejo.

De manera histórica el uso de las barrancas inmersas en la zona conurbada de Cuernavaca, se ha remitido a la descarga de aguas negras y residuos sólidos, soslayando el impacto que esta acción genera sobre la biodiversidad y sobre la regulación de flujos pluviales.

Por tal razón resulta prioritario establecer una normatividad que regule el uso actual y desarrollar acciones estratégicas orientadas a la recuperación de sus componentes físicos y bióticos.

Objetivos Generales

- Conservar los ambientes naturales que mantienen la diversidad genética, mediante las acciones tendientes a reducir o mitigar los impactos de las actividades antropogénicas sobre los recursos naturales.
- Estructurar un marco normativo que regule los usos actuales, con la finalidad de habilitar los espacios físicos originales y proteger los recursos existentes.

Estrategias:

- Consensuar los criterios de uso de las barrancas, a través de la participación activa de diferentes sectores de la sociedad Cuernavacense.
- Integrar un grupo multidisciplinario de especialistas en materia forestal, sanidad, manejo de residuos, vida silvestre y de aprovechamiento de los recursos hídricos para evaluar las actividades humanas y su grado de impacto.

7.2.1 Componente desarrollo comunitario y asentamientos humanos

A excepción de la barranca de Chapultepec, las ABCBUC son reservorios de biodiversidad con el problema común de contaminación permanente. Los contaminantes líquidos y sólidos provienen de los asentamientos humanos ubicados en las laderas y en las cercanías de los márgenes de las mismas. Así, en muchas de ellas, se pueden identificar cloacas anaerobias con alto peligro para la salud pública.

En este sentido los niveles de contaminación se asocian con el desorden del crecimiento urbano durante los últimos veinte años, específicamente a partir de los sismos de 1985 en la Ciudad de México, donde la Ciudad de Cuernavaca no ha cesado su función receptora en el proceso de descentralización demográfica que presenta la capital de nuestro país.

Ante este escenario, es necesaria la elaboración de un programa integral que regule por tanto el manejo de los desechos sólidos y líquidos, y por otro la recuperación de espacios originales a través del saneamiento permanente.

La prueba fehaciente de la viabilidad de un programa de esta naturaleza, es por si mismo, el estado de conservación aparente de la Barranca de Chapultepec. Donde el manejo de desechos sólidos y líquidos que son emitidos por los asentamientos humanos ubicados en las cercanías, ha sido regulado para evitar la contaminación y deterioro de los recursos naturales existentes en dicho espacio.

Objetivos Generales

- Conservar los ecosistemas a través de la operación de un programa de manejo de desechos sólidos y líquidos procedentes de asentamientos humanos establecidos en las laderas y proximidades de las ABCBUC.
- Recuperar los espacios originales de las barrancas a través de la aplicación de la normatividad vigente en materia de desarrollo urbano.
- Implementar un programa permanente de saneamiento con mecanismos de control y vigilancia con la participación activa de diferentes sectores de la sociedad.

Metas

- Regularizar el manejo de desechos sólidos y líquidos en el 100% de los asentamientos humanos establecidos en los márgenes y cercanías de las ABCBUC.
- Recuperar el 100% de los espacios originales a través de la regularización de uso de suelo en cañadas y barrancas, en el entendido de que se trata de zonas federales.
- Recuperar el 100% de los espacios originales mediante la implementación de programas permanentes de saneamiento para el retiro de desechos sólidos.

<i>Actividades* y Acciones</i>	Plazo
<i>Elaborar un programa de manejo de desechos sólidos y líquidos</i>	
Establecer criterios de regulación para el manejo de desechos sólidos y líquidos	C
Identificar sitios prioritarios para atención inmediata, en función del grado de contaminación generado	P
<i>Establecer un sistema de monitoreo de las acciones de regulación.</i>	
Delimitar y registrar las áreas con mayores índices de contaminación	M
Monitorear y brindar mantenimiento a las áreas reforestadas	M
<i>Rehabilitar los afluentes de las barrancas a través de la recuperación de los espacios originales</i>	
Aplicar las normas de materia de desarrollo urbano para regularizar el uso de suelo en áreas de las ABCBUC.	M
Establecer un programa de saneamiento para el retiro de desechos sólidos	P

*Las actividades se presentan en cursivas

7.2.2 Componente Manejo y Uso Sustentable de Ecosistemas Terrestres y Recursos Forestales

Este componente se aplicará para obtener dos productos a partir de la propuesta de manejo: el aprovechamiento y la conservación. El primer producto consiste en emplear la plataforma física de la Barranca de Chapultepec, cuyo estado de conservación permite operar un esquema de manejo orientado a la divulgación de conocimientos con fines de educación ambiental no formal. Esto significa la apertura de espacios con fines educativos, donde serán exhibidos aspectos representativos de las barrancas urbanas restantes.

El segundo producto (ó conservación) aplicable a las ANPM de Barrancas Urbanas con problemas de contaminación, se obtendrá a partir de estudios sobre el proceso de declinación en comunidades arbóreas existentes en dichas áreas.

Objetivos

- Regular y ordenar el uso actual de las ABCBUC, con la finalidad de integrarlos a los objetivos de conservación y protección de los recursos naturales.
- Establecer un espacio educativo en la Barranca de Chapultepec como unidad representativa de los recursos naturales, las condiciones actuales y la importancia ecológica de las barrancas urbanas en el contexto geográfico municipal.
- Implementar acciones de manejo en la conservación de los ecosistemas de las ABCBUC con problemas de contaminación.
- Elaborar un estudio prospectivo sobre el proceso de declinación en especies arbóreas, como elemento de juicio para la selección de especies con potencial reproductivo para la repoblación de áreas deterioradas.

Metas

- Manejar el 100% de la superficie que integra las Barrancas Urbanas.
- Mantener en buen estado aquellos ecosistemas que no han sido impactados por los fenómenos naturales o las actividades humanas y restaurar los que sí han sufrido algún deterioro.

<i>Actividades* y Acciones</i>	<i>Plazo</i>
<i>Estructurar un programa que regule el acceso y las actividades de uso de los recursos naturales.</i>	
Elaborar un estudio que determine el estado en que se encuentran los ecosistemas de las ABCBUC, su composición y estructura, así como evaluar los impactos antropogénicos como naturales.	C
Elaborar un programa de mantenimiento de los ecosistemas forestales, así	M

como asegurar los procesos de sucesión vegetal, en los pastizales, sotobosque y vegetación arbórea, para conservar la vocación natural del suelo forestal en cada sitio	
Identificación de los sitios prioritarios de atención.	C
<i>Establecimiento de programas de divulgación sobre la importancia de los ecosistemas</i>	
Generar material divulgativo para resaltar la importancia del cuidado de los ecosistemas presentes en las ABCBUC.	M

*Las actividades se presentan en cursivas

7.3 Subprograma Restauración

7.3.1 Componentes conectividad e integridad del paisaje y rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales

Los cambios en el uso de suelo pueden afectar en gran medida a la capacidad de dispersión de las especies, dando lugar a procesos de fragmentación de las poblaciones y los consiguientes problemas para su conservación.

Por sus características topológicas, las barrancas constituyen elementos lineales del paisaje con un papel fundamental en la calidad del paisaje y en el mantenimiento de la conectividad, ejerciendo funciones de corredor y de barrera en los procesos de dispersión. Sin embargo, la planificación territorial y la conservación de la naturaleza suelen realizarse a escalas en las que estos elementos pasan desapercibidos.

La fusión de los componentes de conectividad y rehabilitación de corredores, obedece a su estrecha relación donde el factor común es la integridad de los ecosistemas en las ABCBUC. Principalmente porque el mantenimiento de la conectividad ecológica esta en función del grado de conservación de los recursos en dichas áreas, lo que les confiere un lugar preponderante en las políticas de conservación de la naturaleza.

Objetivos

Conservar la biodiversidad existente en las ABCBUC mediante programas de inspección, vigilancia, protección y control que permitan el desarrollo de actividades bajo un esquema de sustentabilidad.

Metas

- Reducir al 50% las presiones antropogénicas que inciden de manera negativa en la permanencia y buen estado de los diferentes ecosistemas y componentes naturales.
- Mitigar los efectos negativos sobre los ecosistemas producidos por posibles fenómenos naturales.

- Desarrollar acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas de uso del ABCBUC, garantizando con esto la atención oportuna y eficaz de contingencias y la prevención de elementos potenciales de deterioro.
- Promover la participación social en labores de protección.

<i>Actividades* y Acciones</i>	Plazo
<i>Estructuración de un programa de control y vigilancia</i>	
Establecer los mecanismos de concientización y corresponsabilidad para fomentar la vigilancia participativa	C
Diseñar y establecer un sistema de señalización efectivo para informar a los usuarios del carácter de protección al que se encuentran sujetas las ABCBUC y las actividades restringidas	C
Integrar un comité de vigilancia participativa entre los pobladores locales con la capacitación y adiestramiento de la SEMARNAT	C

*Las actividades se presentan en cursivas

7.3.2 Componente recuperación de especies prioritarias

El tipo de vegetación que se presentan en las ABCBUC es característica de zonas donde se encuentran corrientes de agua permanentes e intermitentes, este tipo de vegetación se conoce como Bosque Perennifolio y Deciduo Ripario, a su vez se desarrollan en los cauces elementos característicos de vegetación acuática y subacuática. Cabe señalar que al sur de este sistema de barrancas se presentan elementos de Bosque Tropical Caducifolio.

En conjunto, estos tipos de vegetación dan la fisonomía característica a la vegetación de cañadas, sin embargo sus masas forestales han recibido serios daños por el proceso de declinación, por lo que la presencia de estas comunidades vegetales dentro de las ABCBUC, representa un reto para su conservación y manejo.

Objetivos

- Establecer las acciones para la restauración y conservación de los ecosistemas, y del suelo forestal de las ANPM Barrancas Urbanas.
- Establecer estrategias de manejo que induzcan la recuperación de especies prioritarias, que sean tolerantes a los procesos de declinación.

Metas

- Contar con un programa de recuperación de especies prioritarias en los corredores riparios que permita mantener las poblaciones y procesos ecológicos que dependen de su permanencia y existencia.

<i>Actividades* y Acciones</i>	Plazo
<i>Elaboración de un programa de caracterización y evaluación del hábitat de especies nativas.</i>	
Establecer y ejecutar un programa de recuperación de especies prioritarias en los corredores riparios.	M
Recuperación de especies que se encuentren bajo algún estatus de conservación.	M
<i>Elaboración de un estudio que determine la composición natural de los diferentes ecosistemas representados en el Área para su reproducción en sitios alterados en su estructura y composición</i>	
Establecer un banco de germoplasma de semilla de las especies nativas	M
Establecer sitios de propagación de especies nativas para la restauración en sitios alterados	M

*Las actividades se presentan en cursivas

7.3.3 Componente Conservación de Agua y Suelos

La fuerte presión que se tiene sobre los recursos florísticos del ABCBUC, retrasa los procesos de recuperación de la vegetación, lo que repercute en la conservación de la diversidad biológica y en la disminución de servicios ambientales como regulación de afluentes pluviales y regulación de temperatura. Por tal razón es urgente contar con una regulación y manejo de las barrancas así como de sus componentes florísticos del estrato arbóreo para eficientar la producción de bienes y servicios ambientales.

Objetivos

- Asegurar la conservación del agua como elemento fundamental en la manutención de procesos ecológicos en el ABCBUC.
- Disminuir la contaminación del agua, ocasionada por las descargas de residuos líquidos y sólidos que emiten los asentamientos humanos establecidos en laderas y proximidades a las barrancas.

Metas

- Recuperar el 100% de los espacios impactados por la contaminación antropogénica.
- Detener en su totalidad y revertir los procesos de contaminación del suelo.
- Elaborar, en corto plazo un programa para el manejo de residuos sólidos extraídos de barrancas.

<i>Actividades y Acciones</i>	<i>Plazo</i>
<i>Establecimiento de un programa de conservación y recuperación de espacios originales en el ABCBUC.</i>	
Identificar zonas o sitios prioritarios para atención inmediata, de acuerdo al proceso y grado de contaminación por residuos sólidos.	C
Realizar obras de eliminación de contaminantes sólidos en las áreas detectadas como prioritarias	M
<i>Establecimiento de un programa para la conservación del agua</i>	
Coordinar con CNA y SACM sistemas de tratamiento de agua sobre los afluentes contaminados en las ABCBUC	M
Elaboración de un programa de divulgación y difusión sobre la importancia del saneamiento en barrancas urbanas	P
Realizar talleres para dar a conocer la importancia del recurso agua y el cuidado de las barrancas	P

*Las actividades se presentan en cursivas

7.3.4 Componente reforestación y restauración de ecosistemas

En el ABCBUC no se han realizado acciones de reforestación, en su lugar se han desarrollado acciones sobre saneamiento de espacios pero sin un seguimiento orientado al control y vigilancia.

El problema de contaminación en estos ecosistemas ha impactado en la modificación a la estructura y composición florística atribuida al fenómeno de declinación por lo que es urgente establecer programas de recuperación a largo plazo, las cuales deberán hacerse con especies nativas que con índices de resistencia a la declinación en estos ecosistemas

Objetivos

- Mantener e incrementar la vegetación nativa para permitir la recomposición de la estructura natural del ABCBUC.
- Recuperar los ecosistemas que han sido dañados y modificados por la contaminación, a través de actividades de rehabilitación con especies nativas resistentes a los procesos de declinación en barrancas.

Metas

- Realizar trabajos de reforestación con especies nativas en el 100% de la superficie.
- Ampliar la cobertura y la densidad de la vegetación forestal mediante acciones de reforestación con especies nativas resistentes a la declinación, para la conservación de la biodiversidad.

<i>Actividades* y Acciones</i>	<i>Plazo</i>
<i>Elaboración de un programa de restauración y reforestación.</i>	

Elaborar un estudio prospectivo para la detección y selección de especies resistentes a la declinación en barrancas urbanas	C
Identificar zonas o sitios prioritarios para atención inmediata, en función del proceso y grado de deterioro	C
Gestionar financiamientos para la operación de programas de reproducción de especies nativas ante instancias como CONAFOR, SEMARNAT y Gobierno Municipal	P
<i>Establecer un sistema de monitoreo de las acciones de restauración.</i>	
Delimitar y registrar las áreas reforestadas y las de atención prioritaria.	M
Monitorear y brindar mantenimiento a las áreas reforestadas	M

*Las actividades se presentan en cursivas

7.3.5 Componente sistemas de información

Es importante que toda la información generada así como la obtenida de diversas fuentes sea organizada en bases de datos que sean funcionales y permitan un acceso sencillo y eficiente.

Objetivo particular

- Mejorar y hacer más eficientes las actividades de Manejo, así como la toma de decisiones, a través de la sistematización de la información ambiental y social.

Meta y resultado esperado

- Contar con una base de datos biológicos, ecológicos, ambientales, económicos y sociales, que permita una toma de decisiones adecuada y con sustento científico.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer un sistema de información geográfica</i>	
Adquirir el equipo requerido	C
Capacitar al personal en el manejo de Sistemas de Información Geográfica y GPS	C
<i>Generar la información base para el sistema de información geográfica</i>	
Elaborar un levantamiento topográfico del ABCBUC	C
Obtener imágenes de satélite y fotografía aérea del ABCBUC y su Área de influencia	C
Elaborar mapas de distribución de vegetación, fauna, edafología, ríos subterráneos, etc.	M
<i>Generar bases de datos</i>	
Crear una base de datos de los actores sociales involucrados en los procesos de producción y comercialización	P
Crear una base de datos de la flora y fauna presentes en el Área	P
Generar base de datos de acervo de información	P

Generar base de datos de afluencia turística al ABCBUC	P
Generar base de datos de violaciones a las reglas del ABCBUC	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.3.6 Componente participación

Este componente responde a la necesidad de involucrar la participación social de las comunidades del Área de influencia en el aprovechamiento sustentable, manejo y gestión de los recursos presentes en el ABCBUC. Lo cual se debe lograr desarrollando las estrategias, acciones y políticas de conservación adecuadas que permitan mantener los procesos ecológicos y la biodiversidad. Minimizando los conflictos entre los objetivos de conservación que persigue el ABCBUC y el desarrollo de las comunidades locales. Fomentando la corresponsabilidad social, la valorización y el reconocimiento de la importancia de los servicios ambientales que prestan los recursos naturales.

Objetivos particulares

- Involucrar a los dueños y poseedores, a las comunidades del Área de influencia, así como a los usuarios en la toma de decisiones, a través de la formación de un Consejo Asesor.
- Concensuar entre la población en general la toma de decisiones.
- Transparentar los procesos de toma de decisiones.
- Lograr el aprovechamiento productivo de los recursos naturales, a través de prácticas conservacionistas.
- Propiciar la participación social en la conservación de los recursos naturales mediante el conocimiento y valorización de los servicios ambientales.

Metas y resultados esperados

- Que la comunidad, usuarios y público en general participen en las decisiones tomadas por la Dirección del ABCBUC.
- Facilitar la participación social en la conservación de los recursos naturales.
- Contar con programas, acciones y políticas adecuadas que permitan la participación de la población.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establer el Consejo Asesor</i>	

Convocar a los dueños y poseedores, instituciones de investigación y educación, organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, autoridades municipales, estatales y federales, y al público en general a participar en el establecimiento del Consejo Asesor (CA)	C
Establecer los lineamientos por los cuales funcionará este CA	C
<i>Establecer el funcionamiento del CA</i>	
Llevar periódicas reuniones con el CA, a fin de informar de los avances, logros, metas, proyectos, y demás asuntos relacionados con el ABCBUC que deban ser concensados y/o valorados por el CA	P
<i>Involucrar a los pobladores del Área de influencia, en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el ABCBUC.</i>	
Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, flora y fauna presentes en el ABCBUC	C
Establecer métodos de manejo integral para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables, y de la flora y fauna presentes en el ABCBUC	C
Fomentar la corresponsabilidad social en la conservación de los recursos naturales a través de talleres de educación ambiental que incrementen el conocimiento y la valorización de los servicios ambientales	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4 Subprograma Gestión

Conforme a lo establecido en el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 2001–2006, la administración se lleva a cabo en estricto apego a un Programa Operativo Anual, previamente autorizado por el Municipio de Cuernavaca, en concordancia con este Programa de Manejo y con la opinión de la sociedad a través del Consejo Asesor del Área de Protección Municipal Bosque Norponiente (ABCBUC)

La gestión está integrada por catorce componentes, los cuales cuentan con funciones y actividades propias.

Objetivo general

- Alcanzar una estructura administrativa y operativa organizada y altamente eficiente, a través de los lineamientos y políticas establecidos en el Programa de Manejo, que garantizarán el funcionamiento adecuado del ABCBUC en toda su estructura.

Estrategias

- Establecer sistemas administrativos y operativos eficientes que garanticen el funcionamiento del ABCBUC.
- Gestionar ante las diferentes instituciones locales, regionales y sectoriales convenios de colaboración y participación que enriquezcan los objetivos del ABCBUC.
- Convenir con el sector privado la colaboración para el fomento y promoción del ABCBUC.
- Establecer comunicación con las diversas autoridades municipales, estatales y federales para la instalación de infraestructura, señalización y obra pública.
- Gestionar y dar seguimiento a la atención de los problemas legales del Área Natural Protegida y establecer la normatividad para su uso y manejo.
- Establecer el Consejo Asesor que involucre a todos los sectores de la población.
- Buscar la realización de convenios interinstitucionales nacionales e internacionales para lograr una mayor y mejor procuración de recursos.
- Contratar el personal con el mejor perfil profesional y/o operativo requerido.
- Establecer los mecanismos que permitan gestionar eficientemente el trámite de permisos, concesiones y autorizaciones.

7.4.1 Componente administración y operación

Uno de los objetivos principales del Municipio de Cuernavaca es la administración de calidad e innovación de las ANP's, por ello, la administración del ABCBUC se llevará a cabo en apego a un Programa Operativo Anual, previamente autorizado por el municipio de Cuernavaca y que estará acorde a lo establecido en el presente Programa de Manejo, y debidamente concensuado con el Consejo Asesor que se establezca para el ABCBUC.

Objetivo particular

- Lograr la adquisición, manejo y control de los recursos, tanto económicos como humanos, que garanticen la operación de los diversos componentes del ABCBUC.

Metas y resultados esperados

- Establecer y/o afinar sistemas de control administrativo, buscando la correcta aplicación de los recursos fiscales del municipio de Cuernavaca que se otorguen al ABCBUC y de los que se reciban de otras instancias, tanto públicas como privadas.
- Establecer y mantener actualizado un sistema de inventarios que contengan tanto los bienes adquiridos como los recibidos en donativos o préstamos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Consolidación de la estructura administrativa</i>	
Identificar las necesidades de personal para el logro de los objetivos del ABCBUC	C
Realizar la contratación de personal técnico y administrativo	C
Promover la capacitación continua del personal	P
Evaluar periódicamente la eficiencia y desempeño del personal	P
Realizar un diagnóstico periódico de necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, infraestructura y equipo	P
<i>Eficiencia de los procesos administrativos</i>	
Desarrollar el reglamento interno administrativo	C
Establecer la estructura organizativa y operacional para el personal del ABCBUC	C
Identificar las necesidades de apoyo de recursos humanos adicional (instituciones académicas, tesistas, servicios sociales, ONGs) para el desarrollo óptimo de las acciones planteadas en el presente Programa de Manejo	P
<i>Elaboración del Programa Operativo Anual (POA)</i>	
Elaborar el POA con apoyo del Consejo Asesor y coordinado con la Dirección del ABCBUC	P
Presentar un informe anual de las actividades realizadas en base a lo planteado en el POA	P
<i>Adquisición y mantenimiento de materiales y equipo</i>	
Realizar el inventario del equipo y materiales	P
Programar el mantenimiento al equipo	P
Programar la adquisición del equipo necesario	P
Adquirir el equipo requerido en los programas operativos anuales	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.2 Componente concertación e integración regional y sectorial

Para lograr las estrategias de manejo, la adecuada operación y administración del ABCBUC, es necesario contar con la participación de todos los actores involucrados (gubernamental, no gubernamental, social, privado).

Objetivos particulares

- Establecer acuerdos y convenios con los diferentes sectores sociales de la región para lograr la conservación y el manejo sustentable del ABCBUC.
- Generar los mecanismos adecuados que permitan la diversificación productiva como parte de una estrategia de desarrollo regional sustentable.

Metas y resultados esperados

- Colaboración y participación a corto plazo, de los diferentes actores involucrados en la conservación del ABCBUC.
- Desarrollo socioeconómico de la región a través del establecimiento de alternativas productivas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaboración de acuerdo de colaboración y participación de los sectores sociales y gubernamentales involucrados</i>	
Promover proyectos de conservación del medio ambiente con los sectores regionales involucrados	P
Promover la concordancia entre los proyectos de desarrollo sustentable para la región y los del ABCBUC	P
Seguimiento de los acuerdos generados de colaboración	P
Establecer un mecanismo de coordinación con el Corredor Biológico Chichinautzin, y las distintas ANP estatales de Morelos	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.3 Componente coadministración, concurrencia y vinculación local y regional

Este componente pretende establecer el trabajo conjunto y consolidar la participación local y regional en las tareas de Manejo del ABCBUC.

Objetivos particulares

- Insertar mediante acuerdos de colaboración la participación de los sectores local y regional para cumplir los objetivos de Manejo planteados para el ABCBUC.
- Elaborar convenios y acuerdos de colaboración con instituciones, dependencias gubernamentales y civiles, para el fortalecimiento de la administración del ABCBUC.

Metas y resultados esperados

- Consolidar la participación de los diferentes actores locales y regionales involucrados en la administración del ABCBUC a corto plazo
- Lograr la operación y administración eficaz del ABCBUC a mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Consolidar la participación de los actores locales y regionales en la administración del ABCBUC</i>	
Consolidar la participación de otras instancias en la administración del ABCBUC	C

Identificar áreas de oportunidad que permitan la colaboración con otras instancias	C
Elaborar los acuerdos de colaboración con estas instancias	C
Crear un mecanismo mercantil que involucre al Municipio, los ejidos del área de influencia al ABCBUC y otras entidades, para aprovechar los recursos forestales maderables y no maderables en las comunidades mismos y en el ABCBUC, generando recursos para los ejidos y para el manejo del ANP	C
<i>Participación con instituciones gubernamentales locales y regionales</i>	
Fomentar la participación de los gobiernos municipales en la operación del ABCBUC	P
Promover el apoyo de bienes materiales y humanos, provenientes de instancias gubernamentales, Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente. (CEAMA)	P
<i>Participación con instituciones no gubernamentales y privadas</i>	
Identificar áreas de oportunidad para la colaboración con ejidos, ONGs, instituciones académicas y de investigación, otras organizaciones civiles e instituciones privadas nacionales e internacionales	C
Establecer convenios de participación y colaboración con estas instancias	P
Implementar programas de trabajo específico	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.4 Componente contingencias y mitigación de riesgos

Es necesario desarrollar las actividades necesarias para establecer los mecanismos adecuados de mitigación o prevención ante los fenómenos catastróficos naturales que puedan presentarse en el ABCBUC.

Objetivos particulares

- Incrementar la seguridad de los ecosistemas, de los usuarios y de las poblaciones aledañas al ABCBUC ante los fenómenos catastróficos naturales mediante la gestión de acuerdos con instituciones especializadas.
- Evitar los impactos causados por situaciones de contingencia mediante la promoción de mecanismos adecuados para la prevención de situaciones de riesgo.

Metas y resultados esperados

- Elaborar un manual de manejo de contingencias y de mitigación de riesgos.

- Cubrir con eficiencia y oportunidad cualquier contingencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de coordinación de participación de las dependencias capacitadas en atención de contingencias</i>	
Coordinar con autoridades de Protección Civil las acciones de atención ante contingencias	C
<i>Elaborar un manual de manejo de contingencias y mitigación de riesgos</i>	
ESTABLECER COORDINACIÓN CON INSTITUCIONES DE PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIA PARA REALIZAR EL MANUAL	C
IMPLEMENTAR UNA CAMPAÑA INFORMATIVA SOBRE TIPOS DE CONTINGENCIA DENTRO DEL ABCBUC	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.5 Componente cooperación internacional

La cooperación internacional representa una oportunidad para fortalecer la capacitación, la asesoría y el intercambio de experiencias, así como la obtención de recursos materiales y financieros que fortalezcan la administración del ABCBUC.

Objetivo particular

- Extender la capacidad de interacción e intercambio con áreas protegidas con ecosistemas similares a los presentes en el ABCBUC, en otros países, mediante el establecimiento de acuerdos y convenios.

Meta y resultados esperados

- Contar con la participación y coordinación internacional para el manejo del ABCBUC y de actividades relacionadas a la conservación de ecosistemas y su biodiversidad.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar acuerdos y convenios en materia de investigación, conservación y educación ambiental con instituciones nacionales e internacionales</i>	
Desarrollar proyectos de mutuo interés con grupos extranjeros	M
ESTRUCTURAR UN PROGRAMA DE ACTIVIDADES EN COORDINACIÓN CON LAS INSTITUCIONES CON LAS QUE SE HAYAN ESTABLECIDO ACUERDOS O CONVENIOS DE COLABORACIÓN	M
Establecer, con apoyo de la CONANP, convenios y/o acuerdos de colaboración nacional e internacional entre ANP	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.6 Componente fomento, promoción, comercialización y mercados

Este componente busca contribuir a la dinamización para una adecuada promoción y comercialización, así como a la búsqueda de mercados alternativos para los productos o servicios generados por las comunidades aledañas al ABCBUC.

Objetivos particulares

- Desarrollar estrategias de mercado para apoyar la comercialización de productos o servicios locales.
- Valorización de productos o servicios locales como un importante componente para el desarrollo económico de las comunidades aledañas al ABCBUC.
- Promover el desarrollo económico de la región a través del uso sustentable de los recursos naturales.

Metas y resultados esperados

- Que se cuente a mediano plazo, con opciones para la promoción y comercialización eficaz de los productos o servicios locales.
- Promover la distribución equitativa de los beneficios derivados de los diversos usos del ABCBUC.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecer los procesos de promoción y comercialización de productos y servicios</i>	
Realizar un estudio de mercado regional e integral que identifique productos comunitarios con potencial de mercado; los mercados para dichos productos a nivel regional, nacional, internacional y de internet, así como las necesidades de infraestructura, calidad y logística.	C
Establecer mecanismos de comercialización de los productos forestales maderables y no maderables producidos en el marco de la empresa mercantil creada con la participación del Municipio, los ejidos del área de influencia y otros actores relevantes.	C
Capacitar a los locatarios para que los productos y servicios que ofertan se encuentren con las condiciones óptimas de certificación de calidad.	M
Desarrollar un programa de asistencia crediticia para proyectos productivos (artesanales, ecoturísticos y forestales)	P

Garantizar que los usos directos de la flora y fauna silvestres sean sustentables	P
Establecer estudios para detectar nuevas actividades productivas para desarrollarse en el ABCBUC o su área de influencia	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.7 Componente legal y jurídico

El cumplimiento exitoso de los objetivos planteados en los diferentes subprogramas y componentes se logrará cumpliendo y haciendo cumplir la legislación aplicable en la materia y lo estipulado en el presente Programa de Manejo. Para ello se llevarán acciones coordinadas con las diferentes instancias jurídicas en materia ambiental, tanto estatales como federales.

La certeza legal en todos los aspectos del ABCBUC, así como principalmente en lo referente a la tenencia de la tierra, es básica para su manejo y administración. Un marco legal adecuado permitirá que las actividades que se desarrollen en el ABCBUC se realicen de manera más eficiente, integrada y ordenada, evitando con ello impactos negativos sobre los recursos naturales del área.

Objetivos particulares

- Ejercitar la administración y operación del ABCBUC en pleno ejercicio de derecho, sin violentar los derechos de los diversos actores sociales involucrados.
- Eliminar las actividades de uso y aprovechamiento que no cumplan con los requisitos legales.

Metas y resultados esperados

- Lograr el acuerdo y respeto a las leyes establecidas en la legislación ambiental y este Programa de Manejo.
- Ejercitar de manera transparente y correcta la aplicación de la ley ambiental.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer los aspectos jurídicos aplicables al ABCBUC</i>	
Sistematizar la información referente a las leyes y reglamentos aplicables en el área, para su consulta eficaz y eficiente	C
Fortalecer a los involucrados en el manejo del ABCBUC en la comprensión y aplicación de atribuciones y responsabilidades establecidas en la legislación ambiental aplicable	P
Difusión de la zonificación y sus reglas aplicables	P
Vigilar la aplicación de las reglas administrativas para garantizar	P

la correcta aplicación de la ley	
Mantener actualizada la normatividad interna del ABCBUC	P
Establecer vínculos de coordinación con los gobiernos federal, estatal y municipal en los ámbitos de aplicación de sus respectivas disposiciones legales	C
<i>Brindar protección jurídica al ABCBUC</i>	
Establecer un manual de operaciones o procedimientos legales para el personal del ABCBUC	P
Recopilar los instrumentos legales que aplican para el manejo del ABCBUC	C
Gestionar con la Reforma Agraria la procedencia de posesión de terrenos nacionales	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.8 Componente mecanismos de participación y gobernancia

La participación de la sociedad en la toma de decisiones para el manejo del ABCBUC constituye una parte fundamental para la gobernabilidad democrática y el establecimiento de un entorno de integración en la conservación de los recursos naturales.

Con el establecimiento de un Consejo Asesor se asegura la participación de todos los actores sociales, académicos, privados, civiles y de los diferentes órganos de gobierno para incidir en la toma de decisiones y en su corresponsabilidad de la Manejo del ABCBUC. Este componente establece los procedimientos para la consolidación del Consejo Asesor.

Objetivo particular

- Garantizar y fomentar la participación social en los mecanismos de Manejo del ABCBUC.

Metas y resultados esperados

- Lograr la participación activa y objetiva del Consejo Asesor.
- Realizar reuniones periódicas con el Consejo Asesor que deben desarrollarse en un contexto democrático y transparente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Operación del Consejo Asesor</i>	
Realizar reuniones ordinarias y extraordinarias	P
Dar seguimiento de los acuerdos establecidos	P
Fomentar la vinculación y comunicación del Consejo Asesor con	C

los tres niveles de gobierno	
<i>Consolidar la participación social</i>	
Identificar a los actores involucrados en el ABCBUC	C
Establecer los mecanismos de participación y coordinación con los diferentes actores	C
Evaluar periódicamente el funcionamiento del CA	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva

7.4.9 Componente planeación estratégica y actualización del programa de Manejo

Conforme se vayan alcanzando los objetivos de los diferentes componentes y subprogramas, las condiciones de manejo del ABCBUC serán diferentes, así mismo, el dinamismo de las comunidades naturales no permite el desarrollo de estrategias rígidas, sino por el contrario, éstas deben ser flexibles y modificables de acuerdo a las diferentes circunstancias que se presenten. Por ello, y de conformidad a lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, este Programa de Manejo es perfectible y será modificado cuantas veces sea necesario en lapsos mínimos de 5 años, cuando las acciones y actividades a largo plazo hayan concluido o estén por concluir.

Objetivo particular

- Mantener actualizado el Programa de Manejo del ABCBUC, de manera tal que siempre esté acorde a las características ambientales y socioeconómicas de la localidad.

Metas y resultados esperados

- Realizar evaluaciones anuales del PCM.
- Realizar talleres de planeación estratégica para la actualización del PCM, en el largo plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las necesidades de actualización, modificación o perfeccionamiento del PCM</i>	
Monitorear la tasa de éxito en la aplicación de las reglas del PCM	P
Evaluar las observaciones realizadas por los usuarios, prestadores de servicios, sectores sociales, ONG's, instituciones de gobierno y privadas, académicas y científicas	P
Identificar los cambios físicos, ambientales y socioeconómicos del ABCBUC y su área de influencia que inferan en los objetivos planteados en el PCM	P
Elaboración de talleres anuales para la evaluación de los alcances del PCM	P
<i>Modificar, actualizar y perfeccionar el PCM</i>	
Publicar una nueva edición del PCM, con las modificaciones	P

requeridas	
------------	--

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.10 Componente procuración de recursos e incentivos

Son necesarios nuevos esquemas de financiamiento para las Áreas Naturales Protegidas, como la instrumentación del cobro de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos de dominio público con que cuenta el ABCBUC; así como el correcto y puntual flujo de recursos para apoyar su operación e infraestructura. Así mismo, es necesaria la obtención de fondos adicionales a través de donaciones y la promoción de artículos alusivos al ABCBUC.

Así mismo, se requiere explorar mecanismos mercantiles que no sólo generen recursos en beneficio de las comunidades locales sino también para el manejo del ANP. La procuración de recursos económicos es una tarea fundamental para el logro de los objetivos del ANP. Para fortalecer las actividades y acciones de la Dirección del área, es necesario financiamiento adicional que permita desarrollarlas eficientemente, por lo que este componente se encamina en esa dirección.

Objetivo particular

- Obtener recursos financieros suficientes en tiempo y forma para garantizar el cumplimiento exitoso de los objetivos establecidos en los diferentes subprogramas de Manejo.

Metas y resultados esperados

- Contar con un instrumento de gestión financiera para el fortalecimiento de las acciones en el área.
- Establecer convenios de cooperación con instituciones nacionales e internacionales.
- Establecer programas que permitan recibir donativos en efectivo o especie.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar mecanismos de autofinanciamiento</i>	
Elaboración de un plan integral para la gestión de financiamiento, para el establecimiento de una sociedad mercantil de aprovechamiento de los recursos maderables y no maderables entre ejidos del área de influencia y el ANP, que genere recursos para ambos	C
Impulsar un esquema de estímulos económicos, fiscales, técnicos, de mercado y de capacitación para los actores sociales y privados interesados en la conservación del ABCBUC	M
Consolidar el cobro de derechos en el área protegida	C-M
Participar en la elaboración de proyectos con el fin de	C-M

diversificar las fuentes de financiamiento	
<i>Establecer fuentes alternativas de financiamiento</i>	
Suscribir convenios con ONGs para la canalización de recursos provenientes de donaciones del sector privado y otras fuentes para las acciones y operación del ANP	C-M
Elaborar y someter propuestas de financiamientos ante diferentes organismos nacionales e internacionales	C-M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.11 Componente recursos humanos y profesionalización

Es necesario contar con la infraestructura humana necesaria y preparada para cumplir con los objetivos planteados para el presente Programa de Manejo y que constantemente reciba la capacitación y actualización oportuna.

Objetivos particulares

- Identificar las necesidades de recursos humanos para la administración y operación óptima del ABCBUC.
- Seleccionar y reclutar al personal que cubra cada perfil y que cumpla con los requisitos establecidos por el Municipio de Cuernavaca.
- Profesionalizar al personal asignado al ABCBUC mediante la constante capacitación y actualización en la legislación ambiental.

Metas y resultados esperados

- Obtener una plantilla operativa de 5 elementos.
- Definir cada una de las funciones y responsabilidades de los puestos requeridos con base en las actividades a realizar.
- Asistir a todos los cursos de capacitación y actualización para personal administrativo y operativo que sean convocados por las diferentes instituciones de la Secretaría.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Formar la plantilla administrativa y operativa</i>	
Contratación del personal necesario	C
<i>Identificar las necesidades de capacitación del personal</i>	
Elaborar un catálogo anual de cursos, talleres y diplomados	C
Realizar la evaluación periódica del desempeño del personal	P
Promover el intercambio de experiencias con otras áreas	P

naturales protegidas, organismos no gubernamentales y centros de investigación	
--	--

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

7.4.12 Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

Este componente tiene fundamento en la conservación de los ecosistemas y sus elementos a través de la regulación de las actividades que realicen los usuarios (comunidades, visitantes, investigadores, prestadores de servicios, etc.), mediante la compilación y aplicación de la normativa específica, desarrollo de los procedimientos y difusión de los mismos, así como del cumplimiento y observancia de permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales del ABCBUC, de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en el registro federal de trámites y servicios.

Objetivos particulares

- Regular las actividades de uso y aprovechamiento que se desarrollan o pretendan desarrollar dentro de ABCBUC.
- Aplicar el marco jurídico para el otorgamiento de permisos y concesiones, en conformidad con lo establecido por la COFEMER.

Metas y resultados esperados

- Atención de la totalidad de las solicitudes de permisos y concesiones solicitadas.
- Realizar los trámites de una manera ágil, transparente y expedita.
- Elaboración de un manual de procedimientos para los trámites y autorizaciones necesarias.
- Instalación de una ventanilla de información de solicitudes y trámites.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer los mecanismos de atención a solicitudes de permisos y concesiones</i>	
Elaboración de un manual de procedimientos de solicitud de permisos y concesiones	C
Publicar convocatorias para la realización de trámites de solicitud de permisos y concesiones	P
Integrar una base de datos de los permisos y concesiones solicitadas y otorgadas	P
Elaborar un padrón de concesionarios	P
Mantener coordinación estrecha con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el intercambio de información	

<i>Dando trámite y orden a las solicitudes de autorizaciones y concesiones</i>	
Tramitar ante el municipio las solicitudes de permisos y concesiones que sean recibidas en la Dirección del ABCBUC	P
Dar respuesta oportuna, justificada y transparente a los solicitantes de permiso o concesión al respecto de su trámite	P
Facilitar los mecanismos de inspección y vigilancia para el cumplimiento y observancia de la normativa contenida en los permisos, autorizaciones y concesiones que se otorguen en el ABCBUC	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

8. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN

Para las Barrancas Urbanas, de acuerdo a lo señalado en la LGEEPA, la zonificación considera las zonas previstas en las reformas de la LGEEPA, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero del 2005. Se prevé una zona núcleo con una única subzona de uso restringido y una zona de amortiguamiento, con 3 subzonas: uso público, preservación y recuperación.

8.1 Criterios de zonificación

La zonificación se alinea con las políticas territoriales del OET Cuernavaca y con los lineamientos, criterios y usos consentidos, condicionados e incompatibles propuestos para cada una de sus unidades de gestión ambiental (UGT). La realización de un estudio de uso del suelo a un mayor detalle ha permitido separar algunas UGT con base en el uso del suelo actual.

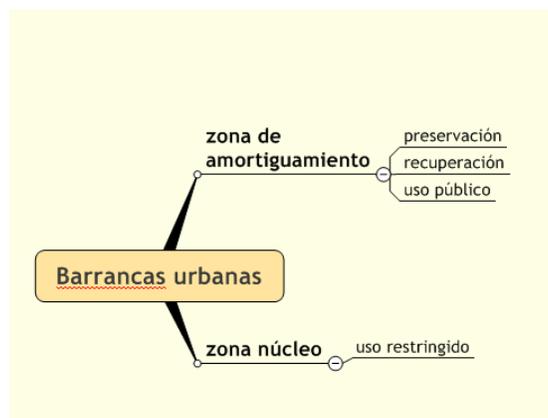


Figura 16. Zonas y subzonas de las barrancas urbanas.

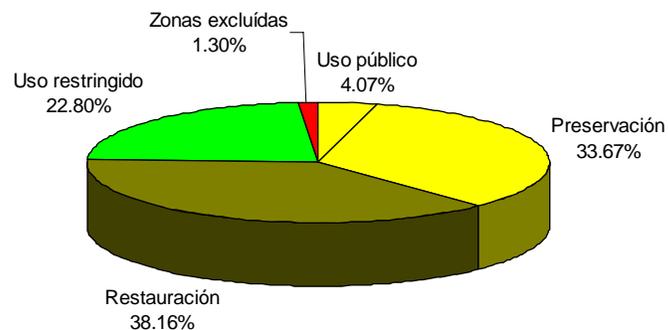


Figura 17. Subzonas de la ANP de Barrancas Urbanas: en verde zona núcleo, en amarillo y café las zona de amortiguamiento, en rojo las zonas excluidas

Las categorías de zonificación corresponden a las siguientes superficies:

Clase	Subzona	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Zona núcleo	Uso restringido	111.1	22.8
	<i>subtotal</i>	111.1	22.8
Zona de amortiguamiento	Recuperación	185.98	38.2
	Uso público	19.86	4.1
	Preservación	164.11	33.7
	<i>subtotal</i>	369.95	75.9

Se excluyen del área 6.33 ha correspondientes al 1.3%

8.1.1 Zona núcleo

La zona núcleo tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. En esta zona servirá para la preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Esta zona será conformada por las siguientes subzonas:

Subzona de uso restringido

Esta subzona, cuya superficie es de 111.1 ha, presenta vegetación riparia bien conservada.

El objetivo de esta subzona es proteger el ecosistema de barrancas y mantenerlas como áreas verdes y corredores biológicos.

Matriz de zonificación

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Educación ambiental • Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área • Investigación y monitoreo • Prevención y combate de incendios 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades contaminantes • Modifica de flujos hidráulicos • Cambio de uso del suelo • Explotación minera • Introducción de especies exóticas • Agricultura

<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación • Restauración ecológica • Redoblamiento con especies nativas • Ecoturismo • Señalización con fines de manejo • Supervisión y vigilancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento forestal maderable y no maderable • Cacería • Campismo • Ganadería • Paseos en caballo o mediante uso de vehículos motorizados • Infraestructura de servicios y turística • Construcción de vías de comunicación • Apertura de caminos o senderos • Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes • Prestación de servicios turísticos • Recolectar especies silvestres o sus productos (vivos o muertos) • Recorridos por senderos interpretativos • Visitas guiadas
--	--

8.1.2 Zona de amortiguamiento

Las zonas de amortiguamiento tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

Subzona de preservación

Corresponde a aquellas superficies (164.11 ha) en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes en la que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico para lograr su adecuada preservación. Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.

Lineamientos de manejo

En la subzona de preservación sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los

posibles impactos negativos que ocasionen, de conformidad con lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos y reglamentarios que resulten aplicables.

Matriz de zonificación

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Educación ambiental • Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área • Investigación y monitoreo • Prevención y combate de incendios • Recuperación • Restauración ecológica • Redoblamiento con especies nativas • Ecoturismo • Señalización con fines de manejo • Supervisión y vigilancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades contaminantes • Modifica de flujos hidráulicos • Cambio de uso del suelo • Explotación minera • Introducción de especies exóticas • Agricultura • Aprovechamiento forestal maderable y no maderable • Cacería • Campismo • Ganadería • Paseos en caballo o mediante uso de vehículos motorizados • Infraestructura de servicios y turística • Construcción de vías de comunicación • Apertura de caminos o senderos • Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes • Prestación de servicios turísticos • Recolectar especies silvestres o sus productos (vivos o muertos) • Recorridos por senderos interpretativos • Visitas guiadas

Subzona de recuperación

Se incluyen en esta subzona aquellas superficies (185.98 ha) en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

En estas subzonas se deberán utilizar para su rehabilitación especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

Matriz de zonificación

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Educación ambiental • Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades contaminantes • Modifica de flujos hidráulicos • Cambio de uso del suelo • Explotación minera

<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y monitoreo • Prevención y combate de incendios • Recuperación • Restauración ecológica • Redoblamiento con especies nativas • Ecoturismo • Señalización con fines de manejo • Supervisión y vigilancia • Campismo • Infraestructura de servicios y turística • Prestación de servicios turísticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de especies exóticas • Agricultura • Aprovechamiento forestal maderable y no maderable • Cacería • Ganadería • Paseos en caballo o mediante uso de vehículos motorizados • Construcción de vías de comunicación • Apertura de caminos o senderos • Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes • Recolectar especies silvestres o sus productos (vivos o muertos) • Recorridos por senderos interpretativos • Visitas guiadas
--	--

Subzona de uso público

De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.

Lineamientos de manejo

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

Matriz de zonificación

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Educación ambiental • Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área • Investigación y monitoreo • Prevención y combate de incendios • Recuperación • Restauración ecológica • Redoblamiento con especies nativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades contaminantes • Modifica de flujos hidráulicos • Cambio de uso del suelo • Explotación minera • Introducción de especies exóticas • Agricultura • Aprovechamiento forestal maderable y no maderable • Cacería • Ganadería

<ul style="list-style-type: none">• Ecoturismo• Señalización con fines de manejo• Supervisión y vigilancia• Campismo• Infraestructura de servicios y turística• Prestación de servicios turísticos	<ul style="list-style-type: none">• Paseos en caballo o mediante uso de vehículos motorizados• Construcción de vías de comunicación• Apertura de caminos o senderos• Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cauces naturales de corriente, riberas, y vasos existentes• Recolectar especies silvestres o sus productos (vivos o muertos)• Recorridos por senderos interpretativos• Visitas guiadas
---	---

9. REGLAS ADMINISTRATIVAS

Se deberá elaborar las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en el Área Natural Protegida, las cuales deberán contener entre otros aspectos:

- I.- Disposiciones generales.
- II.- Horarios para la realización de las actividades que así lo requieran, de conformidad con las características propias de las mismas.
- III.- Actividades y aprovechamientos permitidos, así como sus límites y lineamientos, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas, así como con las zonas y subzonas que para tal efecto se establezcan y señalen en la declaratoria respectiva.

Las reglas deberán dividirse en Capítulos conforme al siguiente orden:

1. Disposiciones generales;
2. De las autorizaciones, concesiones y avisos;
3. De los prestadores de servicios turísticos;
4. De los visitantes;
5. De la investigación científica;
6. De los aprovechamientos;
7. De la zonificación;
8. De las prohibiciones;
9. De la inspección y vigilancia;
10. De las sanciones y recursos;
11. Transitorios.

En las Reglas Administrativas se hará mención de las disposiciones legales aplicables como la Ley Minera, Ley Forestal, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Vida Silvestre y otras, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

10. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El acercamiento a un manejo sustentable del APMBN obliga al conocimiento e interpretación integral de los procesos y fenómenos naturales, sociales y económicos que influyen en ella, sin embargo no basta que los directamente involucrados en el manejo tengan una alta educación ambiental, es necesario que la comunidad local y los turistas tengan el conocimiento básico que les permita reconocer la importancia de la preservación de los recursos naturales, y su adecuado manejo.

Las comunidades colindantes serán directamente beneficiadas con el establecimiento del APMBN, y por ello deberán estar concientes de la necesidad de cuidar, proteger, preservar y conservar sus recursos.

Para lograr esto es necesario que se ofrezca información a la población tanto dentro de los límites del APMBN, como en su Área de influencia.

Objetivo general

Lograr una mejor valoración de los ecosistemas y su biodiversidad, a través de una adecuada instrumentación de técnicas de capacitación, formación, difusión, divulgación, interpretación, sensibilización, conciencia y educación ambiental.

Estrategias

- Proponer proyectos de educación ambiental a nivel local, como una estrategia para minimizar los impactos que se generan por los principales problemas como son la deforestación y el cambio en el uso del suelo, la basura y la calidad del agua, así como los originados por la actividad turística.
- Enfocar el programa de educación ambiental primero a la población local, inversionistas y las cooperativas turísticas, y posteriormente a los visitantes.
- Conformar un esquema de participación multisectorial en los proyectos de educación ambiental, con la finalidad de fomentar la participación de todos los sectores sociales que tengan injerencia en el ANP.
- Utilizar todos los medios de comunicación posibles, tanto locales y externos (radio, prensa, Internet y T. V.) para la difusión de materiales utilizados para la educación ambiental.

10.1 Subprograma capacitación y formación para comunidades, autoridades y usuarios

La base principal para la protección de los recursos naturales es una adecuada formación de las comunidades que hacen uso ellos, formando conciencia de la importancia de la preservación y establecimiento de las Áreas naturales protegidas. De la misma manera se requiere capacitar y dar una formación adecuada a las comunidades y usuarios en los métodos básicos para interactuar con el medio ambiente circundante.

Objetivos particulares

- Crear un proceso educativo entre la población local, mediante la formación de grupos de trabajo en donde los jóvenes se capaciten y transfieran lo aprendido a la demás población.
- Capacitar y formar a los prestadores de servicios en métodos de conducción y enseñanza al visitante.
- Concientizar a los usuarios del ÁREA en las reglas y normas existentes en e APMBN.

Metas y resultados esperados

- Que los habitantes locales tengan conocimientos ambientales para poder enseñar al visitante durante sus recorridos.
- Capacitar al personal encargado del APMBN.
- Formar un grupo de capacitadores en educación ambiental.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Proporcionar capacitación y formación</i>	
Fomentar en las comunidades del Área de influencia programas de protección y uso sustentable de la flora y fauna	P
Impulsar programas informativos sobre la legislación ambiental	P
Coordinar con la PROFEPA cursos de capacitación para los integrantes de los comités de vigilancia participativa y los inspectores del APMBN	P
Desarrollar cursos, talleres y pláticas para comunidades locales, tanto en el aspecto ambiental, de investigación científica, como en el contenido del presente Programa de Manejo	P
Brindar cursos de métodos de enseñanza al personal del APMBN y usuarios	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.2 CONTENIDOS Y CONOCIMIENTO

La investigación que se desarrolla dentro de un Área Natural Protegida es la base para tomar decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales y así lograr su restauración, protección y conservación. Por otro lado permite explicar los fenómenos que ocurren e inciden en los recursos naturales.

El desarrollo de este subprograma en el APMBN permitirá vincular esfuerzos de colaboración con diversas instituciones académicas y guiar las líneas importantes de investigación que deberán aportar información y elementos objetivos que sirvan como base para apoyar las estrategias que conduzcan al desarrollo sustentable del Área, al establecimiento de reglas de uso del Área y la evaluación de los resultados de los esfuerzos de manejo implementados.

Objetivos generales

- Incrementar el conocimiento sobre las características bióticas y abióticas, económicas y sociales del APMBN, para lograr mantener las condiciones que permitan la conservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas del APMBN.
- Aplicar el conocimiento generado en el manejo exitoso de los recursos naturales del APMBN.
- Definir los límites de cambio aceptable para los proyectos productivos implementados en los diferentes ambientes y recursos naturales del ANP.

Estrategias

- Promover entre las instituciones de educación superior la investigación científica, que permita evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del APMBN, con énfasis en las especies catalogadas bajo alguna categoría de protección.
- Establecer líneas de investigación y monitoreo dentro del APMBN, acordes a los lineamientos del Programa de Manejo y con las necesidades del Área, que permitan contar con información oportuna para la planeación, implementación y evaluación de los procesos.
- Plantear acciones que permitan contar con los elementos técnicos y científicos para el adecuado monitoreo, estudio y protección de la biodiversidad, así como del uso de los recursos naturales.
- Crear una base de datos de las investigaciones realizadas en el Área, relacionadas con los ecosistemas y su biodiversidad.

10.2.1 Componente fomento a la investigación y generación de conocimiento

El estado de Morelos se caracteriza por ser sede de instituciones de investigación de importancia nacional, que son capaces de elaborar los proyectos científicos necesarios para el conocimiento adecuado de los recursos presentes en el APMBN.

Objetivos particulares

- Impulsar proyectos de investigación acordes a los objetivos del APMBN.
- Fomentar y apoyar la investigación para incrementar el conocimiento necesario para la toma de decisiones relacionadas con el uso sustentable de los recursos.
- Generar conocimiento para el manejo del Área a través de mecanismos de coordinación interinstitucional.

Metas y resultados esperados

- Establecer convenios de investigación con instituciones de gobierno, de educación superior y de investigación.
- Impulsar proyectos de investigación de acuerdo a las necesidades del Área.
- Colaborar técnica y operativamente en los proyectos de investigación propuestos.
- Obtener y sistematizar la información relevante que sirva en la toma de decisiones.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecimiento de las líneas prioritarias de investigación para el APMBN</i>	
Identificar las necesidades de conocimiento del APMBN	C
Mantener actualizada la información científica generada por los trabajos efectuados en el APMBN	P
<i>Establecimiento de convenios interinstitucionales para ampliar el campo de investigación</i>	
Convocar a las diversas instancias de investigación, oficiales y autónomas, con capacidad reconocida, para desarrollar proyectos que permitan definir la situación actual de los recursos naturales	P
Fomentar la participación de centros de investigación, universidades, ONGs, gobiernos municipal, estatal y federal, para la realización de trabajos de investigación que completen el conocimiento de aspectos biológicos del Área.	C
<i>Actualizar e incrementar el conocimiento ecológico y sociocultural del Área</i>	
Fomentar encuentros para analizar la información generada por las investigaciones y establecer los límites de cambio máximo aceptables	M
Acudir a congresos, talleres, conferencias y demás eventos nacionales e internacionales	M
Apoyar mecanismos interinstitucionales e intersectoriales y convenios de colaboración regionales, nacionales e internacionales que permitan el mejor conocimiento del Área	P
<i>Aplicación del conocimiento generado</i>	
Establecer normas de manejo con base en los resultados de las investigaciones realizadas en el APMBN	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.2.2 Componente inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico

La integración, sistematización y seguimiento del conocimiento que se genere para el Área será la base para la optimización de los recursos financieros y de las investigaciones en cuanto a sus alcances e impacto, tanto a los ecosistemas como a las comunidades presentes en la zona de influencia. Con estas herramientas se podrá dar seguimiento al estado de salud o condición de un ecosistema, recurso o

comunidad, su situación previa y posterior de un evento ambiental (incendios cambio climático, entre otros), así como a la situación de una actividad productiva o impacto antropogénico. Este tipo de información permitirá proyectar, por medio de planteamientos científicos, escenarios futuros de los recursos y ecosistemas.

Objetivos particulares

- Conocer la riqueza florística, faunística y recursos naturales abióticos del APMBN mediante el desarrollo de estudios de investigación y monitoreo.
- Establecer una red de monitoreo ambiental que permita reconocer cambios temporales y/o espaciales en la estructura de las comunidades biológicas y en la calidad de los recursos abióticos.
- Identificar los factores ambientales más dinámicos y de mayor importancia del APMBN.
- Identificar los fenómenos sociales de la región que inciden o pudieran incidir directamente con lo objetivos el APMBN.

Metas y resultados esperados

- Obtener un inventario completo y disponer de un programa de monitoreo permanente de los recursos naturales del APMBN.
- Disponer de un programa de monitoreo permanente para los impactos derivados de los factores ambientales y sociales que incidan en e APMBN.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de los ecosistemas del APMBN</i>	
Caracterizar los diferentes ecosistemas presentes dentro del APMBN, evaluando la cobertura vegetal, riqueza específica, diversidad, estado de conservación, impactos presentes, e impactos potenciales	C
Complementar y actualizar los inventarios florísticos y faunísticos, tanto terrestres como acuáticos, tomando en cuenta los ciclos estacionales y especies más vulnerables	C
Adquirir el equipo mínimo requerido para apoyar los proyectos de investigación propuestos (equipo de cómputo y campo)	M
Mantener actualizada la información científica generada por los trabajos efectuados en el APMBN	P
<i>Establecer sistemas de monitoreo</i>	
Monitoreo de vegetación	P
Monitoreo de fauna	P
Monitoreo socioeconómico	P
Monitoreo de los factores ambientales de mayor importancia	P
Evaluación de la efectividad de manejo	P
<i>Difundir la información generada por las acciones de monitoreo</i>	
Promover la participación de los usuarios de los recursos naturales en el monitoreo ambiental, socioeconómico y de la efectividad de manejo	P
Convocar a sesiones informativas públicas y realizar acciones de educación especializada en las que se difunda entre la población local la información científica generada	P

<i>Aplicar los conocimientos generados por el monitoreo</i>	
Con base en los resultados de los monitoreos, y en caso de ser necesario aplicar las acciones necesarias para el reestablecimiento de las condiciones naturales	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.2.3 Componente rescate y sistematización de información y conocimientos

Es importante contar con un acervo con conocimientos del APMBN y su área de influencia, una base de datos que sistematice la información sobre los conocimientos científicos generados, así como aspectos sociales, culturales y socioeconómicos.

Objetivo particular

- Captar la mayor cantidad de información ambiental y socioeconómica local, regional y estatal disponible.

Metas y resultados esperados

- Organizar un centro de información con el 95 % de la información existente.
- Lograr independencia en cuanto a la disponibilidad de información ambiental alusiva al APMBN.
- Servir como centro de información para investigadores, estudiantes, prestadores de servicios, turistas y público en general.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Rescatar información</i>	
Recopilar y rescatar estudios e investigaciones realizados en la zona	C
Establecer convenios de intercambio de información con otras instituciones	M
Recopilar la información publicada en los diferentes medios impresos y electrónicos	P
<i>Sistematizar información</i>	
Establecer en el APMBN una biblioteca, hemeroteca, videoteca y archivo electrónico	P
<i>Poner a disposición del público la información recabada</i>	
Funcionar como centro de información al público en general	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.2.4 Guión de contenidos

Se definieron los siguientes contenidos básicos para la información documental y gráfica sobre aspectos específicos del Área como:

- 1.- El área bajo conservación
- 2.- Atractivos
- 3.- Senderos

- 4.- Flora
- 5.- Fauna
- 6.- Bosque
- 7.- Lagunas
- 8.- Geología e hidrografía
- 9.- Clima
- 10.- Sociedad y cultura
- 11.- Estado de conservación del medio terrestre: el bosque, la cubierta vegetal terrestre, la fauna de los bosques, el suelo
- 12.- Estado de conservación del medio acuático: los arroyos, cantidad y calidad del recurso hídrico, flora y fauna acuática
- 13.- Amenazas
- 14.- Acciones de conservación
- 15.- Cómo contactar con las autoridades del Parque

1.- El Área Bajo Conservación: Consistirá de información sobre su fundación, decretos y otros antecedentes legales relevantes, categoría dentro de las áreas naturales protegidas del país, y del Estado, política administrativa, localización, superficie, altitud, principales recursos naturales, vinculación con otras ANPs (Corredor Biológico Chichinautzin, Cumbres del Ajusco, Parque Nacional Tepozteco), principales actividades económicas, organigrama administrativo incluyendo el consejo asesor, infraestructura para el turismo y mapa, amenazas y acciones de conservación.

2.- Atractivos: Mapa cada ANPM, con la ubicación de los atractivos que hay dentro de las mismas y a partir de cada uno se obtenga la información siguiente: tipo, ubicación, forma de acceso. Paseos, senderos ecológicos, recreación, campismo, excursionismo.

3.- Senderos: Mapa de los senderos, características biológicas, paisajísticas, geológicas, requerimientos de esfuerzo para recorrerlos, medidas de seguridad, riesgos, fotografías de y desde los senderos.

4.- Flora: Total de especies de flora y por principales grupos (árboles, arbustos, herbáceas, trepadoras, hongos, musgos y líquenes, fitoplanctónicas, bentónicas micro y macroscópicas, etc.), total de especies protegidas con nombre común y científico, especies endémicas, fotografías representativas de cada grupo de flora, amenazas y acciones de conservación.

5.- Fauna: Total de especies de fauna y por principales grupos (mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios, zooplanctónicas, bentónicas micro y macroscópicas, etc.), total de especies protegidas con nombre común y científico, especies endémicas, fotografías representativas de cada grupo de fauna, amenazas y acciones de conservación.

6.- Bosque: Tipo de bosque y características principales de este tipo de bosque, superficie actual, importancia ecológica y socioeconómica, mapa cada ANPM resaltando las áreas de bosque, actividades humanas permitidas, normas que deben seguir los visitantes, amenazas y acciones de conservación.

7.- Arroyos y barrancas: Mapa con la ubicación, nombre y superficie de cada una, información comparativa entre las barrancas en cuanto permanencia y volúmenes de agua, tamaño, profundidad mínima y máxima (de acuerdo a la época del año), volumen de agua mínimo y máximo (de acuerdo a la época del año), temperatura mínima y máxima (de acuerdo a la época del año), tipo de fondo, actividades humanas permitidas, normas que deben seguir los visitantes, amenazas y acciones de conservación.

8.- Geología e hidrografía: Origen y desarrollo, tipo de rocas, fisiografía, geomorfología, elevaciones (nombre ubicación altura), formación de las lagunas, tipo de cuenca, caracterización hidrográfica con relación al eje neovolcánico.

9.- Clima: Tipo y descripción del tipo, variaciones anuales y altitudinales, estaciones climatológicas cercanas, climograma, precipitación media mensual y anual, temperaturas medias mensuales y anuales.

10.- Sociedad y cultura: Mapa con la ubicación de los poblados principales, etnias presentes, demografía (crecimiento poblacional), calendario de festividades, actividades económicas principales, atractivos turísticos, vías de comunicación, artesanías, costumbres, leyendas, hitos históricos, relación con el manejo de las ANPM y sus recursos naturales, participación en el manejo, acciones para su integración al manejo (turismo, alimentos, artesanías etc.).

11.- Estado de conservación del medio terrestre: El bosque, la cubierta vegetal terrestre, la fauna de los bosques, el suelo.

12.- Estado de conservación del medio acuático: los arroyos, cantidad y calidad del recurso hídrico, flora y fauna acuática.

13.- Amenazas: Compendio de las amenazas a cada uno de los subcomponentes anteriores.

14.- Acciones de conservación: Compendio de las acciones de conservación de cada uno de los subcomponentes anteriores.

15.- Cómo contactar con las autoridades: Dirección, teléfono, fax y correo electrónico de las oficinas centrales de la Dirección de Ecología del Municipio.

10.3 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DIDÁCTICOS

En las hojas anexas, se presentan tanto el tríptico informativo diseñado para el área, como una serie de monografías con algunas de las especies focales y los tipos de vegetación.

El CD interactivo representa también un instrumento didáctico, mismo que servirá además para el diseño de la Página Web del Área Bajo Conservación

10.4 DISEÑO DE CAMPAÑA DE MEDIOS

Este componente está encaminado a dar a conocer a la población local, regional, nacional e internacional información puntual sobre la riqueza biológica del APMBN, su importancia y el objetivo de su creación, buscando fomentar y promover su conservación, uso sustentable y el entendimiento de los aspectos normativos aplicables en el Área.

Objetivos particulares

- Extender el conocimiento de las características y beneficios ambientales del APMBN entre los pobladores, usuarios y en el ámbito interinstitucional, a través de la participación en medios de comunicación impresos, medios masivos y el acercamiento a las comunidades locales y del Área de influencia.
- Constituir un proceso en el que profesionales, voluntarios y miembros de la comunidad aprendan unos de otros al instrumentar y desarrollar las actividades del programa.

Metas y resultados esperados

- Contar con un programa de difusión y divulgación que involucre medios impresos y electrónicos.
- Tener presencia en los eventos más relevantes en el ámbito nacional, así como internacional, que se refieren a las Áreas naturales protegidas y a las actividades que en éstas se desarrollan.
- Transmitir la información científica generada del APMBN a toda la población, para lograr una mejor conocimiento del APMBN y su riqueza biológica.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Informar sobre la riqueza e importancia del ANP</i>	
Elaboración de materiales gráficos impresos y audiovisuales, para que sean difundidos en el ámbito local, estatal, nacional e internacional sobre el APMBN	P
Elaboración de materiales gráficos impresos para dar a conocer la normatividad ambiental vigente, así como las restricciones para aprovechamiento de la flora y fauna existentes en el ANP	M
Elaboración de material gráfico que brinde información sobre el valor de los sitios arqueológicos del APMBN, su importancia y su necesidad e conservación	M
Establecer y mantener un Portal de Internet en el que se presente toda la información sobre el Área.	C
<i>Establecer una campaña de difusión que informe a la comunidad local y estatal, prestadores de servicios, así como a los visitantes de la existencia del APMBN y de sus principales reglas</i>	
Promover el concepto del ANP con instrumentos de fácil comprensión para la población local y usuarios	C
Elaborar carteles, trípticos y anuncios espectaculares en idioma español e inglés	C
Diseñar campañas de difusión radiofónica en español y televisiva, para informar a la población local de la existencia del APMBN	M
Incluir desplegados en los principales periódicos u otras publicaciones de	C

circulación local, estatal, nacional e internacional	
Fomentar la promoción del APMBN por medio de la elaboración y venta de artículos diversos que hagan alusión a las características del Área	M
Convocar a sesiones informativas públicas y realizar acciones de educación especializada en las que se difunda entre la población local la información científica generada	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.4.1 Componente interpretación y convivencia

Este componente es necesario para lograr una cultura de conservación y valoración de los recursos naturales a través de la interacción e integración hombre-medio ambiente y la transmisión del conocimiento claro y simple de los aspectos ambientales que se desarrollan en el APMBN.

Objetivos particulares

- Fomentar la sensibilización hacia la conservación a través de la interacción e interpretación del medio ambiente.
- Instrumentar cursos de capacitación dirigidos a los maestros de la región para su aplicación en los diferentes niveles de educación formal.

Meta y resultado esperado

- Crear a largo plazo una relación armoniosa entre seres humanos y medio ambiente, basada en el conocimiento de los procesos naturales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar y establecer un programa integral de interacción e interpretación en la APMBN</i>	
Elaboración de material educativo e informativo (guías de campo, mapas interpretativos) sobre la flora, fauna y ecosistemas que alberga el APMBN	C
Realización de senderos interpretativos en el APMBN	C
Adecuación de espacios que permitan la convivencia con el medio ambiente	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.5 INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y SENDEROS

Es necesario contar con la infraestructura suficiente y necesaria para poder llevar a cabo la operación y manejo del APMBN, así como contar con la señalización pertinente que permita disminuir los impactos negativos sobre los recursos naturales y culturales, y que informe puntualmente a los usuarios sobre la normatividad que rige en el área y el desarrollo de actividades permitidas conforme a la zonificación establecida. Se presenta en el anexo un mapa con los senderos propuestos.

Objetivos particulares

- Establecer la infraestructura y equipamiento necesarios para el adecuado funcionamiento del APMBN.
- Establecer un sistema de señalización eficiente y funcional, tanto para el visitante como para el usuario.

Metas y resultados esperados

- Contar con una infraestructura administrativa y de servicios de calidad para el adecuado funcionamiento del APMBN.
- Contar con infraestructura suficiente para el desarrollo del programa de uso público.
- Instalar señalamientos restrictivos e informativos en los principales sitios de uso, acceso y caminos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar un programa de señalización y senderización para el ANP</i>	
Colocar señalamientos de ubicación e información en el interior del APMBN	C
Construir senderos interpretativos como herramienta para la educación ambiental, así como para controlar la degradación de la zona y permitir la interacción entre los visitantes y la naturaleza	M
Construir observatorios de aves	M
<i>Diseñar un programa de construcción de infraestructura de apoyo</i>	
Identificar las necesidades de obra pública del APMBN	C
Construir dos casetas de vigilancia y control de acceso al APMBN en puntos estratégicos al componente de infraestructura	C
Establecer la unidad administrativa del APMBN	M
Someter la obra pública e infraestructura dentro del APMBN a los lineamientos establecidos en el presente Programa	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.6 TURISMO, USO PÚBLICO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

La zona conurbada de Cuernavaca ha incrementado su crecimiento de manera vertiginosa en los últimos 10 años. Las políticas regulatorias erróneas han repercutido en la conservación de los recursos naturales, de tal forma que las superficies con áreas verdes cada día son menos. Este hecho ha generado un creciente interés en la sociedad por conservar lo que aún queda de estas áreas.

En el municipio de Cuernavaca, los espacios con vegetación asequibles a la población se circunscriben a parques públicos, barrancas y áreas boscosas que se han mantenido debido a su lejanía al área conurbada. No obstante, el interés por buscar alternativas de esparcimiento ha promovido la búsqueda y el uso de espacios con cierto grado de conservación para fines recreativos, tendencia que se refleja en las visitas de deportistas y familias a zonas boscosas del ANPM.

Por tal razón, es conveniente que la recreación en estas áreas sea regulada a fin de minimizar los impactos negativos.

Objetivos

- Implementar acciones de ordenamiento en las actividades recreativas y de visita al ANPM.
- Establecer estrategias que consoliden el ordenamiento de las actividades recreativas que se realizan en el ANPM, para que su impacto sea de bajo perfil y de esta manera mantener un balance entre el uso y la viabilidad del ecosistema.
- Elegir parajes y sitios para actividades turísticas apegadas a los propósitos de conservación.
- Consolidar un sector certificado y registrado ante la Secretaría de Turismo para la prestación de servicios turísticos, de acuerdo a las capacidades de carga de los sitios definidos.
- Capacitar a habitantes de la comunidad como prestadores de servicios turísticos, para lograr una mejor calidad en la atención a los visitantes y turistas sobre todo en el rubro de expendio de alimentos.

Metas

- Regular en el corto plazo con un sentido social y con la finalidad de conservar los ecosistemas, las actividades recreativas que se desarrollan dentro del ANPM.
- Planear el desarrollo de la zona de uso público con actividades recreativas potenciales de bajo impacto
- Difundir y promover entre los visitantes el adecuado uso del Parque.
- Ofrecer a los visitantes al Parque Nacional seguridad y vigilancia.
- Establecer la infraestructura y servicios necesarios, para el control de residuos sólidos en sitios turísticos.

<i>Actividades* y Acciones</i>	Plazo
<i>Elaborar y establecer un programa de seguridad y atención a visitantes.</i>	
Establecer en coordinación con la Secretaría de Turismo y Secretaría de Seguridad Pública, un programa de capacitación dirigido a los habitantes de la ANPM para la formación, el registro y la certificación de prestadores de servicios.	C
<i>Elaborar un diagnóstico sobre la cuantificación y cualificación de los visitantes para conocer el flujo real, las expectativas y las demandas, con la finalidad de planear los servicios turísticos.</i>	
Establecer un padrón y caracterización de los visitantes dentro del ANPM	C
<i>Elaboración de un programa de monitoreo de las actividades recreativas para establecer los límites de cambio aceptable y de capacidad de carga.</i>	
Desarrollar un programa de límite de cambio aceptable y capacidad de carga, que contribuya a determinar las condiciones naturales y sociales del uso público de las áreas.	M
<i>Realizar campañas permanentes de limpieza en áreas recreativas, que minimicen la contaminación visual, del suelo y del agua, así como la proliferación de fauna nociva.</i>	
Establecer rutas de senderos interpretativos, caminata y carrera deportiva en áreas susceptibles.	C
Ubicar las actividades de ciclismo hacia zonas de uso público, en rutas específicamente designadas para esta actividad.	C
Diseño y establecimiento de señalizaciones	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.6.1 Componente sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental

El establecimiento de un Área Natural Protegida y el desarrollo de su programa de manejo no tendrían razón de ser si la ciudadanía no está convencida de su utilidad e importancia. Es por ello, que éste es uno de los principales componentes del APMBN, el cual en la medida de sus alcances permitirá alcanzar el éxito en otros componentes.

Objetivos particulares

- Establecer un programa de educación ambiental dirigido a las comunidades locales, que les brinde una adecuada valoración de los ecosistemas y su biodiversidad, y responder con ello a una demanda de mayor conocimiento de habilidades e incremento del nivel de vida de la gente local.
- Sensibilizar, mediante acciones de educación ambiental a la población local para lograr el respeto, cuidado y mantenimiento de las comunidades biológicas que habitan el APMBN.
- Diseñar y plantear estrategias de educación ambiental con información sobre características, ecosistemas y límites del ANP y sobre conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Dar a conocer la problemática ambiental del APMBN, para la creación de una conciencia sobre la misma, así como sus posibles soluciones, proporcionando herramientas para desarrollar individuos mejor informados y más participativos en la protección del medio ambiente y en el uso sustentable de los recursos naturales.

Metas y resultados esperados

- Que la totalidad de la población local reconozca la importancia del APMBN, así como de la conservación de las especies que en ella habitan.
- Que la totalidad de la población conozca la problemática ambiental del ANP y tome conciencia sobre la misma.
- Que la totalidad de la ciudadanía respete lo límites del APMBN y las reglas establecidas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer programas de sensibilización para la conservación de los recursos naturales dirigido a las comunidades del Área de influencia y usuarios del APMBN</i>	
Establecer programas de sensibilización sobre la importancia de conservar la integridad de los paisajes, ecosistemas y las especies del APMBN	C
Establecer acuerdos de cooperación con instituciones y ONGs, en el desarrollo de actividades de educación ambiental	P
Informar, sensibilizar y promover la participación de las comunidades en la conservación y uso sustentable de los recursos naturales	C
<i>Brindar información ambiental</i>	
Elaborar programas de educación ambiental de acuerdo a las necesidades del ÁREA	P
Fomentar en las comunidades locales y usuarios del APMBN, el conocimiento y la valorización de sus recursos naturales	P
Integrar a la comunidad en las actividades de educación ambiental	
Organizar reuniones comunitarias, visitas a escuelas, ferias ambientales y demás eventos que sirvan en la difusión y educación ambiental	M
Establecer coordinación con el sistema educativo morelense para la implementación de programas de educación ambiental básica para escuelas primarias y secundarias	M
Incorporar la educación ambiental en los programas escolares formales en el Área de influencia del APMBN	P
Involucrar a las instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, así como a los centros de investigación e instituciones educativas y sociedad civil en general en los programas de educación ambiental que se instrumenten	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

10.7 DISEÑO DEL MUSEO DE SITIO

DISEÑO DE LA GALERÍA AMBIENTAL,
PROPUESTA GENERAL PARA EL MUSEO DE SITIO Y PROYECTOS PILOTO DE CONSERVACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

RESUMEN

Se presenta una propuesta integral en apoyo al subprograma de cultura, que incluye los componentes de educación, capacitación y formación para comunidades y usuarios, así como difusión, identidad y divulgación. Lo anterior, a través de tres propuestas específicas:

1. La Galería Ambiental: que se plantea para ser desarrollada en el Parque Ecológico Chapultepec y que consiste en una serie de estaciones a lo largo de la cañada, en la que se presente información sobre este tipo de ambientes.
2. El Museo de Sitio: como un espacio en el que se presente información sobre cada una de las Áreas Naturales Protegidas Municipales.
3. Proyectos piloto de conservación: que consisten en acciones de conservación y manejo en las que podrán participar los visitantes, de tal forma que involucrándolos en los proyectos aprendan y se informen sobre la importancia de estos ambientes y de su biodiversidad.

El detalle de la información se presenta en las siguientes secciones.

I.- JUSTIFICACIÓN

Gracias al esfuerzo del Gobierno del Estado de Morelos, a través de la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente (CEAMA), se ha logrado rehabilitar el antiguo Parque de Chapultepec de la Ciudad de Cuernavaca. Este sitio, de inigualable belleza, representa un ejemplo de lo que fueran las barrancas de Cuernavaca, antes de ser convertidas en desagües para los desechos urbanos.

El haber logrado la rehabilitación de Chapultepec y haber recuperado las condiciones ambientales naturales del cause, nos dan un ejemplo de lo fácil que sería volver a las condiciones naturales a todas las otras barrancas de la localidad.

Ahora bien, este extraordinario esfuerzo que se ha alcanzado a la fecha, pudiera ser potenciado aún más, si además de la recuperación de las condiciones ambientales, su utilización como un espacio para el esparcimiento, así como para el ofrecimiento de atracciones y juegos infantiles, se utilizara como el centro para la educación ambiental y concientización sobre la importancia de las Áreas Naturales del Municipio de Cuernavaca.

Si bien se ha pensado en desarrollar un Museo de sitio en cada una de las Áreas Naturales Protegidas Municipales (ANPM), consideramos que se necesitará de tiempo para contar con los recursos económicos necesarios, sin embargo, se podría tener como eje el Parque Ecológico Chapultepec y sin sustituir, ni modificar la infraestructura, ni los proyectos que ahí se desarrollan, se podría contar con un espacio inmejorable para la educación ambiental.

Además de lo anterior, se podría hacer un esfuerzo por recuperar la biodiversidad natural que alguna vez existió en las aguas de Chapultepec. En este sentido, el Parque pudiera ser aprovechado para el establecimiento de estrategias de conservación de organismos acuáticos (animales y plantas) de la región, que se encuentran en alto grado de amenaza. Tal es el caso de la "carpita del Balsas" (*Notropis boucardi*) y de numerosas especies de plantas acuáticas. En dichos proyectos podrían participar los visitantes, con lo que se incrementaría considerablemente el efecto educativo.

II.- EL CONCEPTO DE GALERÍA AMBIENTAL

Galería ambiental: Es un concepto que integra aspectos del arte y las ciencias naturales ocupadas del ambiente y se expresa en la conjunción de espacios cerrados y abiertos donde se exhiben elementos y procesos de la naturaleza de manera atrayente y lúdica. Intenta además hacer alusión al tipo de vegetación predominante en las Barrancas de Cuernavaca, el "Bosque de Galería".

Mensaje conservacionista nivel conceptual: La naturaleza es la fuente de la satisfacción de las necesidades vitales de la humanidad e indispensable para la calidad de vida de las personas y las sociedades.

Elementos integrantes: Del arte incluye la libertad de expresión en estilos, formas, colores, materiales y los medios para impactar los sentidos como vías de acceso a las emociones antes que a los procesos racionales.

Las ciencias naturales encargadas del ambiente, son la fuente que proporciona los elementos científicos relativos a la biodiversidad, la ecología, los paisajes y los recursos naturales aportando información precisa, relevante y actual sobre la situación ecológica-ambiental y de los recursos naturales de un área o región. En contraposición a los elementos del arte mencionados, las ciencias naturales inciden directamente sobre los procesos racionales e intelectuales antes que sobre los emocionales.

Un tercer elemento, pero no por ello de menor importancia, lo constituyen las ciencias sociales, ya sea por los procesos de poblamiento, problemáticas sociales y económicas, contextos históricos y culturales y el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un espacio geográfico específico. De manera similar a las ciencias naturales, las ciencias sociales inciden directamente sobre los procesos racionales antes que sobre los emocionales.

La preponderancia de orientación, ya sea a las emociones como en el caso del arte o al intelecto, como lo es para las ciencias naturales y las sociales, no elimina el hecho de que se reconozca que tengan efecto sobre los procesos racionales o las emociones respectivamente, pero si implica que no son su objetivo principal.

Justificación: La construcción del concepto de galería ambiental, parte del reconocimiento de que la difusión y la educación ambiental no tienen que limitarse a las técnicas y métodos tradicionales utilizados, en procesos formales o informales dejando de lado las posibilidades de disfrute lúdico (entendido como

disfrute), en particular en adultos, para promover el interés por la conservación y el aprovechamiento racional del patrimonio natural de un área geográfica específica.

Contexto: El concepto de galería ambiental se sitúa en algún punto intermedio entre el arte y la ciencia. En un extremo, las galerías de arte son espacios dedicados a la exposición de obras de arte (pinturas, esculturas, fotografías, etc.) en donde el visitante debe hacer uso intensivo de criterios de gusto ya sea que le agraden o no las piezas que se expongan, así mismo son lugares de mayor dinamismo por el recambio frecuente de los objetos expuestos.

En cambio, en el extremo de la ciencia ya sea natural o social, pero entendidas como conocimiento racional, son los museos los espacios tradicionalmente utilizados y revestidos de una atmósfera de rigidez, seriedad y formalidad en donde se exhiben muestras de la ciencia o la cultura. En este caso el visitante debe hacer uso intensivo de criterios intelectuales y de su formación intelectual.

Las galerías de arte no son espacios destinados a la educación sino al disfrute de los sentidos e incluso de la convivencia social, por contraposición, los museos son espacios destinados a enseñar y educar sobre la historia y logros humanos.

Considerando la difusión y la educación ambiental como procesos orientados a enseñar, utilizando todos aquellos recursos que permitan informar y formar sobre los componentes naturales de un espacio geográfico, así como de su problemática y vinculación con la sociedad humana y con la finalidad de estimular la reflexión y el compromiso para conservar el patrimonio natural, la galería ambiental representa una alternativa para hacer de la difusión y la educación ambiental, experiencias en las que los impactos a los sentidos y a la razón perduren el mayor tiempo posible y estimulen su interés por la protección y la conservación del patrimonio natural.

III.- LA PROPUESTA

Visión: Conjuntar el conocimiento científico disponible sobre las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca y la expresión artística de su belleza, para promover que las estancias de los visitantes en la galería estén señaladas por el disfrute y la retención del mensaje conservacionista.

Misión: Facilitar el acceso, entendimiento y asimilación de la importancia de la conservación de la naturaleza y del uso y aprovechamiento prudente (racional) de los recursos naturales contenidos en las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca. En pocas palabras, sensibilizar en pro de su conservación.

Objetivo: Someter al visitante a información y experiencias promotoras- placenteras de la reflexión, el gusto y la necesidad de actuar a favor del aprovechamiento racional y la conservación del entorno natural de las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca.

Mensaje conservacionista: La fauna, flora, hongos, bosques, arroyos, clima y paisajes presentes en las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca CONTRIBUYEN a la satisfacción de las necesidades básicas y a la calidad de vida de los visitantes y habitantes.

El espacio: La Galería Ambiental de las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca se desarrollará a lo largo del sendero que existe en una de las Barrancas características de Cuernavaca, el del Parque Ecológico Chapultepec.

Biodiversidad: Este aspecto se centra en las especies de flora (incluye hongos), fauna y ecosistemas (bosques, arroyos) de entre los cuales los elementos, fenómenos y procesos ecológicos de mayor relevancia para la conservación y bioecología (a parte de lo ya incluido en otros apartados tales como trama de la vida y el de identidad).

Medio físico: Representa el lienzo sobre el cual se desarrolla la vida y que en diversos grados está influido por los procesos bioecológicos. Abarca los aspectos de mayor relevancia y singularidad de la topografía y su origen, geología, climatología y meteorología.

Medio sociocultural: Consiste en la presencia y/o influencia del ser humano en las áreas, a través de procesos sociales, económicos, culturales e históricos. Abarca: poblamiento, grupos humanos, historia (de la época prehispánica al presente, seleccionando los hitos prehistóricos e históricos más relevantes), asentamientos humanos.

Así mismo en el presente, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales a nivel local y externo: agua, madera (leña, construcción, artesanías), flora (ornamental, alimenticia, medicinal), fauna (ornamental, alimenticia, medicinal), suelo (tierra).

Además, las actividades económicas, tales como, ganadería, explotación forestal, agricultura, turismo, comercio, artesanal...

Y principales aspectos culturales relevantes de las comunidades como lo pueden ser grupos étnicos, fiestas, tradiciones, mitos y leyendas.

Mascota: La mascota propuesta es la Carpita de Cuernavaca (*Notropis boucardi*) que será importante como parte de la identidad de la Galería y de las Áreas Protegidas. La intención es convertir a la mascota en el emblema de la Galería, emblema al que cualquier persona puede tener acceso. Es independiente del logo del Parque que utiliza la CEAMA.

La representación de la mascota debe ser al mismo tiempo artística y realista de fácil identificación como lo es un águila o halcón por el público en general.

Estrategia: Como estrategia de manejo de la galería, la información clave estará siempre en exhibición, en tanto que, para la otra información su exhibición será rotativa.

Los medios a los que estarán sujetos los visitantes a diversas experiencias sensoriales serán de tipo visual (fotografías, maquetas, esculturas, figuras, dioramas, mapas, multimedia y objetos tales como madera, artesanías, implementos de uso cotidiano elaborados con materiales de la zona, plantas medicinales.), auditivo (cámara oscura con sonidos del bosque, cantos de aves, lluvia, relámpagos, truenos, música ambiental, música con agua en un arroyo natural o no), olfativos (olores del bosque, de flores, tierra húmeda)

También se plantea la vinculación de actividades de educación ambiental a realizarse en el área asignada, que sirvan de reforzamiento directo de la información y experiencias obtenidas durante la visita.

En el área de exposiciones, además de exponer los trabajos y resultados de investigaciones se podría incluir, a manera de galería de arte, cuadros y o fotografías de la flora, fauna, lagunas, bosque, etc.

En el diseño y construcción de los señalamientos del sendero se buscará integrar de manera artística, especies, biótupos, paisajes, "esculturas utilitarias" o informativas.

Un aspecto muy importante de la estrategia, es que las experiencias informativas o sensoriales de los visitantes contribuyan al entendimiento y asimilación de **POR QUÉ** ciertos elementos (especies, ambientes, paisajes, ecosistemas) son importantes y **PARA QUÉ** son importantes.

Otro aspecto de la estrategia que se buscaría que permeará a toda la Galería, sería resaltar de manera artística e incluso poética simple la belleza y trascendencia de la naturaleza contenida en las Áreas. Esto es, la búsqueda de maneras de estimular las emociones, al tiempo que transmitir información científica y precisa: En otras palabras, la utilización de medios que llevaran de la emoción a la razón y no solamente de aquellos que se dirigen de manera directa al intelecto.

ESTACIÓN MEDIO ABIÓTICO

Objetivo: Familiarizar al visitante con la formación geológica de las Barrancas sobre su origen y antigüedad geológica. Así mismo, presentar al visitante muestras de los distintos tipos de rocas que existen y fotografías de las formaciones geológicas más representativas y observables.

Ubicación: POR DEFINIR

Características de la sala: Se presentará una ilustración sobre el origen geológico y el de formación de las arrancas y la hidrografía (ríos, arroyos, etc.) Incluyendo el señalamiento (texto) del proceso que se está observando (descripción del glacis buenavista, el levantamiento de la formación chichinautzin, plegamientos, vulcanismo etc.) Y la edad en millones de años de cada una de las etapas de su formación hasta llegar al presente.

Las fotografías desde tierra y aéreas abarcarán las formaciones geológicas predominantes, llamativas y las espectaculares (acantilados, llanuras, parte aguas, etc.) y la estratificación geológica. Al frente de la mampara estarán ubicadas e identificadas muestras de los diferentes tipos de rocas existentes.

ESTACIÓN DEL BOSQUE

Objetivo: La estación del bosque ofrecerá al visitante información sobre la importancia de los bosque en el mantenimiento de los servicios ambientales, principalmente aquel relacionado con el ciclo hidrológico.

Ubicación: POR DEFINIR

Características de la Estación: La estación consta de dos secciones; la primera sección comprenderá una caracterización de los bosques del Municipio y la segunda la descripción del ciclo hidrológico.

Sección el bosque: El espacio de la sección contendrá una reproducción tridimensional en cartón piedra u otros materiales, que representen los árboles predominantes del bosque así como la principal flora del

sotobosque, se incluirán hongos líquenes y musgos. En el caso de la fauna, se colocarán esculturas en resina de los reptiles, aves, mamíferos y artrópodos más representativos, estarán colocados sobre los árboles y el sotobosque, atrayendo la atención hacia ellos por medio de juego de luces. La iluminación general de la sección será intensa y difusa por la interferencia de la vegetación presente.

Sección ciclo hidrológico: Consistirá en una mampara que tendrá un esquema en que sea reproducido el ciclo hidrológico, tomando como referencia el paisaje característico del municipio, la recarga del manto freático y el aporte que este tiene para con el clima y el flujo de agua en las barrancas.

Especies a incluir: por definir.

ESTACIÓN BARRANCAS/ARROYOS

Objetivo: La estación de las barrancas permitirá que el visitante conozca el comportamiento estacional de las barrancas, así como de sus características bióticas distintas. Se pondrá especial atención a las especies, amenazadas que en esta habitan.

Ubicación: POR DEFINIR

Características de la estación: Se presentará una gran mampara en la que se presente una ilustración con un corte transversal de las barrancas incluyendo a las especies amenazadas, así como aquellas características de las mismas.

Especies a incluir: por definir.

ESTACIÓN SOBRE CULTURA Y SOCIEDAD

Objetivo: La Estación de cultura y sociedad ofrecerá al visitante información relativa a la historia de la zona en la que se encuentran de las ANPM, a fin de señalar la ocupación humana, actividades económicas y la relación de la sociedad humana con las áreas.

Ubicación: POR DEFINIR

Características de la Estación: La estación consta de mamparas en las que se represente la historia del ocupamiento humano del área, hitos históricos y los poblados relacionados con de las ANPM.

En una mampara a manera de flecha (flecha del tiempo), se mostrará la línea del tiempo relativa a la ocupación humana de la zona, comenzando con la época previa a los primeros pobladores y continuando con el desarrollo del poblamiento hasta llegar a la época actual. Esta línea del tiempo contendrá la escala de tiempo correspondiente y se resaltarán, con una marca específica los principales acontecimientos

desarrollados en la zona, tales como hitos prehistóricos, del inicio del poblamiento, de la conquista, de la época virreinal, de la época independiente, de la revolución y de la época actual.

La línea del tiempo incluirá el tipo de poblamiento (rancherías, pueblos, etc.) y el incremento de la población humana.

Así mismo, se señalarán las fundaciones de los poblados localizados en las inmediaciones de las ANPM y, en la medida de lo posible, los aspectos históricos serán representados por fotografías.

En una segunda mampara, a manera de ventana, y en la medida de lo posible, se incluirán fotografías antiguas de la o las familias más antiguas de la zona tratando de establecer la genealogía de las mismas.

MODULO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Objetivo: Proporcionar al visitante la oportunidad de obtener información detallada sobre cada una de las ANPM.

Ubicación: Por definir

Contenido del módulo

El módulo consistirá en un sistema touch-screen en donde se podrá desplegar información gráfica y de texto sobre aspectos específicos del Parque como:

- 1.- Las ANPM
- 2.- Atractivos
- 3.- Senderos
- 4.- Flora
- 5.- Fauna
- 6.- Bosque
- 7.- Lagunas
- 8.- Geología e hidrografía
- 9.- Clima
- 10.- Sociedad y cultura
- 11.- Estado de conservación del medio terrestre: el bosque, la cubierta vegetal terrestre, la fauna de los bosques, el suelo
 - 12.- Estado de conservación del medio acuático: los arroyos, cantidad y calidad del recurso hídrico, flora y fauna acuática

13.- Amenazas

14.- Acciones de conservación

15.- Cómo contactar con las autoridades del Parque

1.- Las ANPM: Consistirá de información sobre su fundación, decretos y otros antecedentes legales relevantes, categoría dentro de las áreas naturales protegidas del país, y del Estado, política administrativa, localización, superficie, altitud, principales recursos naturales, vinculación con otras ANPs (Corredor Biológico Chichinautzin, Cumbres del Ajusco, Parque Nacional Tepozteco), principales actividades económicas, organigrama administrativo incluyendo el consejo asesor, infraestructura para el turismo y mapa, amenazas y acciones de conservación.

2.- Atractivos: Mapa cada ANPM, con la ubicación de los atractivos que hay dentro de las mismas y a partir de cada uno se obtenga la información siguiente: tipo, ubicación, forma de acceso. Paseos, senderos ecológicos, recreación, campismo, excursionismo.

3.- Senderos: Mapa de los senderos, características biológicas, paisajísticas, geológicas, requerimientos de esfuerzo para recorrerlos, medidas de seguridad, riesgos, fotografías de y desde los senderos.

4.- Flora: Total de especies de flora y por principales grupos (árboles, arbustos, herbáceas, trepadoras, hongos, musgos y líquenes, fitoplanctónicas, bentónicas micro y macroscópicas, etc.), total de especies protegidas con nombre común y científico, especies endémicas, fotografías representativas de cada grupo de flora, amenazas y acciones de conservación.

5.- Fauna: Total de especies de fauna y por principales grupos (mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios, zooplanctónicas, bentónicas micro y macroscópicas, etc.), total de especies protegidas con nombre común y científico, especies endémicas, fotografías representativas de cada grupo de fauna, amenazas y acciones de conservación.

6.- Bosque: Tipo de bosque y características principales de este tipo de bosque, superficie actual, importancia ecológica y socioeconómica, mapa cada ANPM resaltando las áreas de bosque, actividades humanas permitidas, normas que deben seguir los visitantes, amenazas y acciones de conservación.

7.- Arroyos y barrancas: Mapa con la ubicación, nombre y superficie de cada una, información comparativa entre las barrancas en cuanto permanencia y volúmenes de agua, tamaño, profundidad mínima y máxima (de acuerdo a la época del año), volumen de agua mínimo y máximo (de acuerdo a la época del año), temperatura mínima y máxima (de acuerdo a la época del año), tipo de fondo, actividades humanas permitidas, normas que deben seguir los visitantes, amenazas y acciones de conservación.

8.- Geología e hidrografía: Origen y desarrollo, tipo de rocas, fisiografía, geomorfología, elevaciones (nombre ubicación altura), formación de las lagunas, tipo de cuenca, caracterización hidrográfica con relación al eje neovolcánico.

9.- Clima: Tipo y descripción del tipo, variaciones anuales y altitudinales, estaciones climatológicas cercanas, climograma, precipitación media mensual y anual, temperaturas medias mensuales y anuales.

10.- Sociedad y cultura: Mapa con la ubicación de los poblados principales, etnias presentes, demografía (crecimiento poblacional), calendario de festividades, actividades económicas principales, atractivos turísticos, vías de comunicación, artesanías, costumbres, leyendas, hitos históricos, relación con el manejo de las ANPM y sus recursos naturales, participación en el manejo, acciones para su integración al manejo (turismo, alimentos, artesanías etc.).

11.- Estado de conservación del medio terrestre: El bosque, la cubierta vegetal terrestre, la fauna de los bosques, el suelo.

12.- Estado de conservación del medio acuático: los arroyos, cantidad y calidad del recurso hídrico, flora y fauna acuática.

13.-Amenazas: Compendio de las amenazas a cada uno de los subcomponentes anteriores.

14.- Acciones de conservación: Compendio de las acciones de conservación de cada uno de los subcomponentes anteriores.

15.- Cómo contactar con las autoridades: Dirección, teléfono, fax y correo electrónico de las oficinas centrales de la Dirección de Ecología del Municipio.

Acceso a la información del módulo: Cada uno de los incisos anteriores del 1 al 12 corresponderán a menús accesibles al contacto con la pantalla. Al accionar alguno de los menús se pasará a submenú de acuerdo a la temática escogida para desplegar la información correspondiente.

MUSEO DE SITIO ÁREAS PROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE CUERNAVACA

Se propone para el pequeño edificio ubicado en el Parque ecológico Chapultepec, aunque este mismo modelo se podrá aplicar a otros espacios ubicados in situ para cada una de las ANPM.

Decoración del perímetro del museo

En el techo, sobre y a la altura del centro del nombre, una bandera rectangular grande en color crema conteniendo en el centro la imagen de la mascota; rodeada en la parte superior por la leyenda "Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca". La bandera estará inclinada hacia el frente para que se aprecie en su totalidad con facilidad.

El resto del perímetro del techo del museo, estaría ornamentado por banderines triangulares grandes de diferentes colores cada uno, con la representación de especies focales y de flora y fauna endémica y/o característica del Parque. Estos banderines estarían colocados de manera vertical.

DESCRIPCIÓN DEL MUSEO

Objetivo: La sala identidad albergará los elementos de las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca que le son característicos, haciendo del mismo un lugar único.

En ella se presentarán de manera visual y en texto información concerniente a las especies focales, los ecosistemas más representativos y la presencia humana. En conjunto representará una síntesis de los aspectos de mayor relevancia que se desea transmitir al visitante.

Ubicación: El Museo estará ubicado en el edificio que se muestra en la figura.

Las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca: En la entrada se colocará una maqueta que represente una vista aérea del Municipio, teniendo como base el espaciograma resultante del Ordenamiento. Esta maqueta estará formada por capas de acrílico sandblasteado y con iluminación para indicar los diferentes elementos del Municipio. Sobre la maqueta se colocará una cubierta de acrílico. Las personas no podrán caminar por encima de la maqueta pero podrán observarla desde el barandal y los ventanales.

En la maqueta estarán incluidos la orografía, el bosque, las lomas, las barrancas y los arroyos, la ubicación de las Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Cuernavaca con relación a la ciudad de Cuernavaca y otros asentamientos humanos.

En la maqueta estarán señalados, la altura sobre el nivel del mar, los nombres de las montañas, de las barrancas, la ubicación de la Galería Ambiental, y de los asentamientos humanos seleccionados de acuerdo al párrafo anterior.

Especies focales

- 1.- La Carpita de Morelos (*Notropis boucardi*)
- 2.- El Cangrejito Barranqueño (*Pseudodelphusa morelensis*)
- 3.- La Cactácea (*Mammillaria knippeliana*)

Mamparas: Cada especie focal será presentada de manera independiente en una mampara de lámina galvanizada que tendrá la forma de la especie en cuestión y estará ondulada. Así, la mampara de la carpita tendrá la forma de un pez y así sucesivamente con el resto de las especies focales.

Contenido de las mamparas: Sobre la base de la mampara podría haber una representación del nido o madriguera de la especie, así como de hojas de los árboles típicos del Área. La idea es representar una porción de la superficie del hábitat. En el caso de las especies focales acuáticas, sobre la base podría haber irregularidades de la base donde se coloque agua.

En cada mampara se colocarán fotografías de la especie con diferentes aspectos o perspectivas de su actividad. Las fotografías estarán recortadas de manera irregular a fin de romper la geometría dura de rectángulos o cuadrados.

Las fotografías podrían abarcar: Ejemplares adultos y ejemplares jóvenes en primer plano; fotografías de la especie que permitan apreciar el ambiente en el que viven, a manera de pequeña panorámica; fotografías de sus nidos y madrigueras; fotografías del cortejo y/o apareamiento y fotografías de las especies mientras se alimentan.

Las fotografías estarán ordenadas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo y a manera de "collage" sin encimarse y sin cubrir la totalidad de la mampara. Los espacios de la mampara no cubiertos por fotografías estarán pintados de tal manera que se perciba una continuidad entre las fotografías y la mampara.

Así mismo, al centro de cada mampara habrá una representación tridimensional de la especie en cuestión.

Cédulas: Cada cédula estará elaborada en una placa de metal u otro material, con letra grande y ubicada al centro y sobre la base de rocas de fibra de vidrio. Para cada especie se tendría una cédula cuyo texto será conciso y preciso, conteniendo:

- 1.- La fotografía o silueta de la especie
- 2.- Nombre común
- 3.- Nombre científico
- 4.- Estatus (amenazada, en peligro de extinción, etc.)
- 5.- Características relevantes que facilitan su identificación (color, forma, tamaño etc.)
- 6.- Biotopos en los que se le encuentra en el Parque indicando si es endémica o no.
- 9.- Alimentación
- 7.- Tiempo de gestación
- 8.- Tamaño de la camada o puesta
- 9.- Longevidad
- 10.- Amenazas
- 11.- Acciones para su conservación

Ambientes característicos

- 1.- Bosque
- 2.- Barrancas/Bosque de Galería
- 3.- Arroyos
- 3.- Lomas

Contenido de las mamparas: Las fotografías estarán ordenadas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo y a manera de "collage" sin encimarse y sin cubrir la totalidad de la mampara. Los espacios de la mampara no cubiertos por fotografías estarán pintados de tal manera que se perciba una continuidad entre las fotografías y la mampara.

Mampara del Bosque: En el caso del bosque habría fotografías de las especies de árboles, de especies típicas y comunes del sotobosque, del tipo de hojas y de los tipos de maderas que existen en el Parque. Las fotografías serían en primer plano y panorámicas y con especies de la fauna presente de ser posible dentro de la misma fotografía y no aparte. La idea es transmitir un concepto de conjunto.

Mampara Barrancas: La mampara de las Barrancas tendrá fotografías de las diversas cañadas existentes tanto a pie de terreno como aéreas, incluyendo el ambiente inmediato que las rodea indicando su vinculación con el bosque y las montañas.

Mampara Arroyos: La correspondiente a los arroyos, serían fotografías panorámicas que mostraran los principales cauces y las especies existentes. Dichas vistas serían desde tierra y subacuáticas.

Mampara Lomas: La de las Lomas tendrá fotografías de este peculiar ambiente, así como del pastizal y las especies asociadas.

Cédulas: Cada cédula estará elaborada en una placa de metal u otro material, con letra grande y ubicada al centro y sobre la base de las mamparas.

La información básica será la siguiente:

- 1.- Perfil indicando los estratos y las especies características
- 2.- Denominación técnica del tipo de vegetación
- 3.- Nombre común de las principales especies de cada estrato
- 4.- Nombre científico de las principales especies de cada estrato
- 5.- Superficie que ocupaba en las ANPM
- 7.- Altura promedio del dosel
- 8.- Tipo de suelo
- 9.- Amenazas
- 10.- Acciones para su conservación

Sociedad y cultura

- 1.- Poblados existentes dentro de las ANPM

- 2.- Identidad étnica
- 3.- Historia de Cuernavaca
- 4.- Situación actual
- 5.- Relaciones sociedad-ANPM

Mamparas: Las mamparas de sociedad y cultura de lámina galvanizada y estará ondulada. En este caso los 5 temas de sociedad y cultura estarán condensados en dos mamparas, una denominada **Poblados**, en la que se incluyan los poblados, la identidad étnica y la historia y la otra denominada **Situación**, contendrá la situación actual y las relaciones sociedad-Parque.

Mampara Poblados: Esta mampara tendrá la forma de una casa con techo de una o dos aguas y estará sobre una base de adobes o ladrillos.

Mampara Situación: Esta mampara tendrá la forma que generan los límites del Municipio y estará sobre una base que simule una meseta de montaña.

Contenido de las mamparas: Las fotografías estarán ordenadas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo y a manera de "collage" sin encimarse y sin cubrir la totalidad de la mampara. Los espacios de la mampara no cubiertos por fotografías estarán pintados de tal manera que se perciba una continuidad entre las fotografías y la mampara.

Mampara Poblados: Las fotografías de esta mampara mostrarían panorámicas de los poblados vinculados a las ANPM, hitos históricos, festividades, representaciones de los grupos étnicos a los que pertenecen los pobladores, fotografías de hombres, mujeres y niños, fotografías de las edificaciones principales de los poblados. Sobre la base de la mampara se colocarían objetos tradicionales de uso cotidiano.

Mampara Situación: Las fotografías mostrarán las actividades económicas que realizan los pobladores dentro de las ANPM y en las áreas colindantes (agricultura, forestal, ganadería, explotación forestal, comercio, turismo y/o ecoturismo, etc.). Fotografías de los usos que hacen los pobladores de los recursos naturales, ya sea para construcción, leña, artesanía, medicina tradicional etc. Sobre la base de la mampara se colocarían representaciones de productos de la actividad económica (productos agropecuarios, artesanales, plantas medicinales, etc.)

Cédulas: Cada cédula estará elaborada en una placa de metal u otro material, con letra grande y ubicada al centro y sobre la base de las mamparas.

Cédula Poblados

- 1.- Fotografía del poblado
- 2.- Nombre
- 3.- Fundación (origen)
- 4.- Relación territorial con el Municipio
- 5.- Rutas de acceso
- 6.- Atractivos (fiestas, ceremonias, lugares históricos, etc.)
- 7.- Superficie
- 8.- Número de habitantes
- 9.- Etnia

Cédula Situación

- 1.- Fotografía de la principal actividad económica del poblado
- 2.- Nombre del poblado
- 3.- Actividades económicas que realizan dentro de las ANPM y en las áreas colindantes
- 4.- Superficie de las ANPM ocupada para las actividades económicas
- 5.- Beneficios que obtiene de las ANPM
- 6.- Recursos naturales que utilizan de las ANPM
- 7.- Acciones de armonización entre conservación y actividades económicas

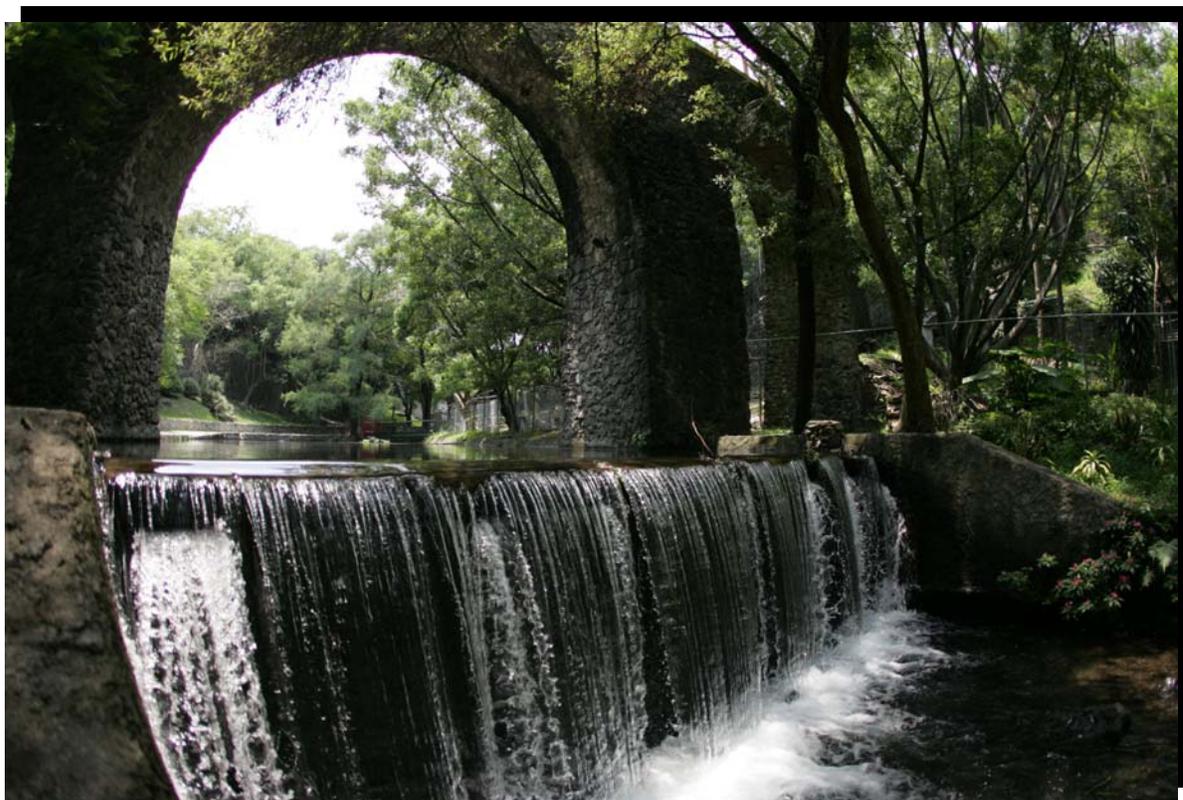




CENTRO DE
INVESTIGACIONES
BIOLÓGICAS
UAEM

EL PARQUE ECOLÓGICO CHAPULTEPEC

Un modelo para la conservación de las Barrancas de Cuernavaca
y de organismos acuáticos al nivel nacional.



Propuesta Preliminar

Resumen

En este documento se presenta un proyecto integral con el que se intenta darle un sentido “ecológico” real al “Parque Ecológico Chapultepec” de tal forma que cumpla con un verdadero sentido de conservación y por consiguiente, que sirva como un modelo que pueda ser repetido en otras regiones del Estado de Morelos y del país. La propuesta será desarrollada por un experimentado equipo de investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Especialista	Responsabilidad
M. en C. Topiltzin Contreras MacBeath	Proyectos 1 y 4
Dr. Jaime R. Bonilla Barbosa	Proyecto 2
M. en C. Jorge Luna Figueroa	Proyecto 3

La propuesta incluye cuatro subproyectos: (1) Reintroducción de la “Carpita del Balsas” *Notropis boucardi*, (2) Manejo y propagación de plantas acuáticas, (3) Reproducción del Bagre del Balsas (*Ictalurus balsanus*) y (4) Pesca recreativa de la Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). Estos proyectos son complementarios y permitirán tanto hacer un manejo integral del arroyo, como aprovechar las instalaciones con las que se cuenta en la actualidad en el parque. Asimismo, se espera que posterior a la inversión inicial, estos proyectos pudieran generar recursos económicos o pudieran servir para la obtención de recursos financieros extraordinarios por parte de agencias de diversos tipos, tanto nacionales como internacionales.

Por otro lado y a pesar de que no se detalla en el documento, se generaría una estrategia integral de comunicación asociada al proyecto global, de tal manera que se cumpla con el objetivo de educación ambiental, e inclusive de capacitación que tiene el Parque.

Cabe mencionar que el resultado esperado de la propuesta es el generar un modelo para la conservación de las barrancas de Cuernavaca, mismo que serviría de base para la conservación de organismos acuáticos al nivel nacional, por lo que el impacto de la propuesta será de alcances mayores al área de estudio.

PROYECTO 1:

Reintroducción de la “Carpita del Balsas” *Notropis boucardi* en el Parque Ecológico Chapultepec

Justificación

Notropis boucardi aparece reportado por primera vez hace más de 150 años, en Europa, concretamente en el Reino Unido, en una de tantas publicaciones científicas en la que hacen mención de la fauna Morelense y más particularmente de la ciudad de Cuernavaca.

El connotado científico Alfred Günther, publica en marzo de 1886 un listado de peces catalogados en el mundialmente reconocido Museo Británico, que hoy contiene especímenes de gran importancia como las colectas realizadas por el evolucionista Charles Darwin. La publicación del Dr. Günther (*Günther, A. 1868. Catalogue of the fishes in the British Museum. Catalogue of the Physostomi, containing the families Heteropygii, Cyprinidae,*



*Gonorhynchidae, Hyodontidae, Osteoglossidae, Clupeidae,... [thru]... Halosauridae, in the collection of the British Museum. Cat. Fishes v. 7, p. i-xx + 1-512), describe por primera vez para la ciencia un pequeño pez, no mas grande de 10 cm, capturado por el capitán J. M. Dow, unos años antes en un lugar de Cuernavaca conocido como “El Salto” (el Salto de San Antón), popularmente conocido hoy y le da el nombre de *Leusiscus boucardi*, en honor de Boucard, científico Alemán de la época.*

Mas tarde, con el arreglo de la sistemática de los peces este llego a ser conocido por la ciencia como *Notropis boucardi*, un pez que tuvo su historia evolutiva en la enorme cuenca del balsas, la cual abarca todo Morelos, Guerrero parte de Michoacán, Jalisco, Oaxaca, el Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Situación que se mantuvo así durante más de 150 años.

Sin embargo, buscando profundizar en el conocimiento de nuestro patrimonio natural, el Laboratorio de Ictiología (Peces) del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, por varios años se ha dedicado a explorar estas contaminadas barrancas y sus alrededores hasta encontrar algunas poblaciones de la “Carpita” *Notropis boucardi*, en las barrancas al poniente de la Ciudad de Cuernavaca y en el Texcal, particularmente en el manantial conocido como “Laguna de Hueyapan”.

Al analizar en detalle a los organismos capturados nos percatamos de que presentan importantes diferencias anatómicas con relación con el resto de las poblaciones que se distribuyen en el resto del Balsas. Para comprobar estas diferencias, se estableció contacto con el Dr. Ignacio Diodrio del Museo Nacional de Historia Natural de Madrid, quien realizó análisis de DNA en los que comparó a las poblaciones de Cuernavaca, con otras del Balsas y encontró que *Notropis boucardi* es endémico para estas barrancas y que lo que existe en toda la gran cuenca del Balsas es otra especie.

Este suceso justifica de sobremanera el que se establezca un proyecto para la conservación de *Notropis boucardi* y dadas las deplorables condiciones que se presentan en el resto de las barrancas y la presión que existe para desarrollo urbano en esas zonas, consideramos apropiado que la especie sea reintroducida en el Parque Ecológico Chapultepec y que este sirva de santuario para la misma, así como de un centro para la educación y comunicación ambiental.

Importancia de conservar peces dulceacuícolas mexicanos.

El establecer un proyecto de este tipo situaría a Morelos en un lugar único en el país, ya que a pesar de la vulnerabilidad que tienen los peces dulceacuícolas, existen pocos esfuerzos de conservación.

La más reciente Norma Oficial Mexicana en la que se enlista a las especies florísticas y faunísticas de acuerdo a su grado de amenaza (DOF 2002), resalta el hecho de que de las 506 especies de peces dulceacuícolas presentes en México 185 aparecen en la lista, lo cual representa un 22% de incremento con respecto a la lista anterior que fue publicada en 1994. Pero el dato que resalta es el de las extinciones, ya que de 1900 a la fecha se tienen registradas 20 (cifra que es la más alta en el mundo). Para apreciar la magnitud real de este problema es necesario comparar con otros grupos.

Tabla 1. Especies amenazadas y extintas para plantas superiores y algunos grupos de animales (Datos basados en CONABIO 1998 y DOF 2002).

Grupo (# especies)	Amenazadas	% del total	Extinciones	% del total
Plantas (30,000)	980	3.2	15	0.05
Peces (506)	185	36.4	20	3.9
Anfibios (247)	197	79.7	1	0.4
Reptiles (533)	465	87.2	0	0
Aves (1060)	370	34.9	8	0.7
Mamíferos (491)	295	60	4	0.8

En la tabla 1 se presentan los datos sobre las especies enlistadas (DOF 2002) y las extinciones registradas (CONABIO 1998) para plantas superiores y algunos grupos de animales. Se aprecia por ejemplo que de las 30,000 especies de plantas registradas para México, 980 (3.2%) se encuentran en alguna categoría de riesgo y han ocurrido 15 extinciones, lo cual representa el 0.05% del total. En el caso de las 533 especies de reptiles, 465 (87.2%) se consideran amenazadas, pero a la fecha no hay extinciones registradas. Resalta el caso de los peces dulceacuícolas ya que se tienen registradas 20 extinciones, lo cual significa que hemos perdido cerca del 4% de las especies, dato que por cierto es el más alto del mundo (Leidy y Moyle 1998).

METODOLOGÍA

La metodología de la presente propuesta representa una adecuación de la guía para reintroducciones elaborada por el grupo especialista en reintroducciones de la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 1995), que consiste de las siguientes etapas:

ACTIVIDADES PREVIAS

Biológicas

- a) Estudios de factibilidad
 - Taxonomía
 - Estudios autoecológicos
- b) Evaluación del sitio
- c) Disponibilidad de ejemplares

Socioeconómicas y legales.

- a) Recursos económicos
- b) Disponibilidad de los dueños
- c) Permisos

ACTIVIDADES POSTERIORES

- a) Monitoreo
- b) Nuevas introducciones
- c) Adecuaciones

Afortunadamente, gracias al trabajo que ha venido realizando a la fecha el Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, se tiene prácticamente toda la información biológica necesaria para desarrollar la propuesta.

Aunado a lo anterior, se establecería un programa de educación ambiental que sensibilizara a los visitantes, a través de su participación en el proyecto de conservación, sobre las amenazas a los

ecosistemas acuáticos y los involucrara en un proyecto real de conservación, de tal forma que aprenden involucrándose directamente en la conservación de la especie.

IMPACTO DE LA PROPUESTA

Desafortunadamente y a pesar de que existen Áreas Naturales Protegidas asociadas a ambientes acuáticos dulceacuícolas, no existen en México ejemplos de estrategias para la conservación de organismos acuáticos dulceacuícolas. De tal forma que el desarrollo de una propuesta de este tipo será de impacto nacional y gracias a la participación de la UAEM, a través del M. en C. Topiltzin Contreras MacBeath en el grupo Mundial para la Conservación de Peces Dulceacuícolas establecido recientemente por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Wetlands Internacional (ver figura), este tendrá impacto mundial.



(En la foto, de izquierda a derecha: Topiltzin Contreras CIBUAEM (Mesoamérica), Paul Skelton South African Institute for Aquatic Biodiversity (Sur de Africa), Richard Mayden, Saint Louis University (Norteamérica), Roberto E. Reis Pontificia Universidad Católica, Brasil (Sudamérica), Friedhelm Krupp Senckenberg Research Institute (Medio Oriente) Peter Maitland Fish Conservation Center (Asesor), Jos Snoeks Royal Museum for Central África (Africa Central y del Este), Gordon Reid Chester Zoo (Presidente), Chavalit Vidthayanon, Señor Freshwater Biologist Tailand (Sureste Asiático) , Onnie Byers (Facilitadora), William Darwall IUCN/SSC (Apoyo), Aaron P. Jenkins Wetlands International – Oceania (Oceanía) y Jörg Freyhof Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (Europa).

PROYECTO 2:

Manejo y propagación de plantas acuáticas en el Parque Ecológico Chapultepec

Las plantas acuáticas juegan un papel importante en los ecosistemas donde habitan, pero también tienen una utilidad para el hombre. En el primer caso es importante señalar que la modificación de los sistemas acuáticos está siendo incrementada alarmantemente y está ocasionando la pérdida de la diversidad biológica. Ante ello, algunas especies están desapareciendo de su hábitat, lo cual en un futuro cercano se extinguirán por completo. En el segundo caso muchas especies son usadas como ornamentales, para la construcción, como forraje, como bioabono, en la medicina, en la religión, entre otras.

En esta propuesta se plantea la necesidad de que el Parque Ecológico Chapultepec, de acuerdo a las condiciones de calidad del agua que presenta, así como a la infraestructura con la que cuenta, sea el lugar adecuado para propagar plantas en peligro de extinción o con potencial utilitario. Para ello se plantea lo siguiente:

Jardín de Plantas Acuáticas (observatorio subacuático)

Una de las instalaciones que se han establecido en el Parque es un observatorio subacuático, que es el espacio ideal para que los visitantes conozcan de manera directa un ecosistema acuático típico de la región. En este caso, aprovechando la reintroducción de peces nativos, se plantea además el diseñar un jardín subacuático en el que los visitantes puedan apreciar y conocer las estrategias de vida de las plantas acuáticas. Se



considera que las especies que se deban incluir llamen la atención del visitante y que este a su vez cuente con información sobre este grupo de plantas y de cada una de las especies en particular.

Centro de Propagación de Plantas Acuáticas

Aprovechando la infraestructura de estanquería que existe en el Parque, así como ciertas partes del arroyo mismo, se considera el propagar plantas en peligro de extinción o que tengan cualquier tipo de potencial utilitario y ecológico. Se plantea propagarlas en un invernadero. Las plantas propagadas servirían

para dos propósitos. Para reintroducir en las secciones del Jardín de Plantas Acuáticas, para ofrecer el conocimiento que se tiene de ellas por medio de talleres y cursos, para reintroducir en los ecosistemas acuáticos de donde han desaparecido o para venta a los visitantes.

Afortunadamente, en el Parque ya se tiene registrada una UMA (Unidad de Manejo Ambiental), que le daría certidumbre jurídica a la presente propuesta.

A continuación se señalan algunas de las especies que tienen algún riesgo en México, que por sus condiciones ambientales podrían ser consideradas a manejarse y propagarse en Jungla Mágica. Algunas de ellas están amenazadas, requieren de protección especial o están en peligro de extinción. También es importante señalar que de la lista se encuentran especies endémicas a México.

Brasenia schreberi

Ceratophyllum demersum

Ceratophyllum echinatum

Hymenocallis guerrerensis

Nelumbo lutea

Nymphaea gracilis

Nymphaea mexicana

Nymphaea odorata

Oseya longifolia

Potamogeton illinoensis

Potamogeton natans

Potamogeton nodosus

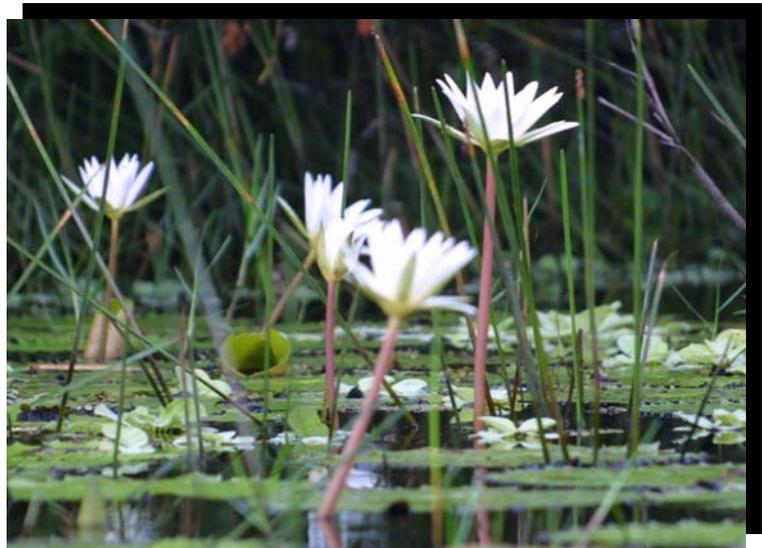
Sagittaria macrophylla

Sparganium americanum

Sparganium eurycarpum

Triglochin mexicanum

Vanroyenella plumosa



PROYECTO 3:

Reproducción del Bagre del Balsas (*Ictalurus balsanus*)

Una de las especies más cotizadas en la región es el bagre del Balsas (*Ictalurus balsanus*), organismos que están sujetos a una importante pesquería en los ríos de la entidad, situación que ha ocasionado el abatimiento de sus poblaciones. De acuerdo a resultados de un estudio relacionado con la pesquería del “bagre del balsas” *Ictalurus balsanus* en el Estado de Morelos (Lara 1997), a pesar de las condiciones de deterioro en que se encuentran los medios acuáticos del Alto Balsas, se descubrió que en un tramo de 60 Km. del río Amacuzac, se pescan aproximadamente 12 toneladas anuales, lo que representa 200 Kg. mensuales por kilómetro de río, por lo que de una manera muy particular, se considera que la pesca de organismos nativos contribuye de forma significativa a la alimentación de los sectores más desprotegidos de la población.



Tomando en consideración las instalaciones de estanquería con las que se cuenta en el Parque, consideramos apropiado, que en lugar de establecer un proyecto acuacultural con peces exóticos, sería mucho más provechoso el destinar dichas instalaciones a la propagación y el estudio de una de las especies nativas más importantes de la región, con lo que se fortalecería el sentido “ecológico” del Parque.

Es importante mencionar que se cuenta con la información básica de la biología de la especie, gracias a estudios realizados principalmente en el Laboratorio de Ictiología del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, mediante los cuales fueron descritos su ciclo reproductivo y de madurez sexual (Díaz-Rojas, 1988; Díaz-Rojas y Díaz-Pardo, 1991) así como sus hábitos alimentarios (Trujillo, 1992), que junto con observaciones de campo y revisión de información bibliográfica ha permitido integrar una monografía de la especie (Contreras-MacBeath y Soto, 1991)



PROYECTO 4:

Pesca recreativa de la Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*).

En gran parte de la política ambiental mexicana y sobre todo aquella relacionada con los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas, no son consideradas las especies nativas y son introducidas especies como tilapias (*Oreochromis mossambicus*), carpas (*Cyprinus carpio*), lobinas (*Micropterus salmoides*) y truchas (*Oncorhynchus mykiss*), para fines pesqueros o de recreación, lo anterior, a pesar de que esas cuatro especies figuran en la lista de los 100 peores organismos exóticos del mundo (IUCN 2002).

Para el caso del Parque Ecológico Chapultepec, se han introducido carpas y truchas, por lo que habrá que erradicarlas. Las primeras se encuentran principalmente en los estanques y sería importante sacarlas y las segundas habitan en el arroyo, por lo que se



sugiere que sean extraídas e introducidas en el lago, donde podría establecerse un proyecto altamente rentable de pesca recreativa.

La especie de pez más abundante en el Parque Ecológico Chapultepec, es la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), especie norteamericana que es exótica para Morelos (Contreras-MacBeath 2004). Esta especie es muy cotizada por quienes son aficionados a la pesca deportiva o recreativa, por lo que en embalses y aún en pequeños estanques, principalmente en el Estado de México, pero también en Morelos, se han establecido pequeñas empresas en las que se cobra una cuota por la pesca de estos organismos, al finalizar la jornada, de así quererlo, el pescador puede irse a casa con su captura, pero tiene que pagar el peso por kilo de los ejemplares capturados.



Consideramos que el

establecimiento de una empresa de este tipo en el Parque, aprovechando además la UMA con la que ya se cuenta, podría dejar recursos suficientes como para mantener a los otros tres proyectos.

11. BIBLIOGRAFÍA

- CONABIO, 1998. La diversidad Biológica de México: estudio de país, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Contreras-MacBeath T. F. Jaramillo Monroy y J. C. Boyás Delgado. 2004. Estudio del Estado de Morelos. Como parte de la Estrategia Morelense de Biodiversidad. CONABIO-UAEM.
- Contreras-MacBeath, T. y E. Soto G. 1991. Peces dulceacuícolas mexicanos VI. *Ictalurus balsanus* (Pisces:Ictaluridae). **Zoología Informa**. 23:14-18.
- Díaz-rojas. A. 1988. Aspectos reproductivos del Bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces:Ictaluridae) del río Amacuzac, Morelos. Tesis Profesional Biólogo. Escuela de Ciencias Biológicas. U.A.E.M.
- Díaz-rojas. A. y E. Díaz-Pardo. 1991. Biología reproductiva del bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces:Ictaluridae) del río Amacuzac, Morelos. **An Esc. nac. Cienc. biól., Mex.**34:173-189.
- DOF 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación Segunda Sección. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Marzo.
- INE-RDS-PNUD. 2000. Áreas Naturales Protegidas de México con decretos Federales. 830 p.
- IUCN 2002. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. Published by the Invasive species Specialist Group. Auckland, New Zeland.
- Leidy R. A. y P. B. Moyle. 1997. Conservation status of the world's fish fauna: An overview. en: Conservation biology. Fiedler P. L. y Kareiva P. M. editores. Chapman and Hall Publishers. Segunda edición. Pp 187-227.
- Trujillo, J.P. 1992. Hábitos alimentarios del Bagre del balsas *Ictalurus balsanus*, del río Amacuzac, Morelos. Resúmenes III Encuentro Regional de Investigadores en Flora y Fauna de la Región Central de la República Mexicana. Cuernavaca, Morelos.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y
- Batllori Guerrero A., 2007. Barrancas Cuernavaca. Hypatia – Hypatia Revista de Divulgación Científico - Tecnológica del Estado de Morelos. Visto el día 13 de Diciembre de 2007 en el sitios http://hypatia.morelos.gob.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=74
- Bautista, N., Chacón, S., y G. Guzmán (1986). Ascomycetes poco conocidos en México, III. Especies del Estado de Morelos. *Rev. Mex. Mic.* 2: 85-104.
- Bautista, N., Mora, V. y L. Acosta-Urdapilleta (1992). Ascomycetes poco conocidos en México, V. Especies de Morelos, parte 3. *Int. J. Mycol. Lichenol.* 5 (3): 195-198.

- Brummitt, R. K. y C. E. Powell. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 p.
- Castro-Franco, R. & M. G. Bustos Z. 1994. List of reptiles of Morelos, Mexico, and their distribution in relation to vegetation types. *Southwestern Naturalist* 39(2):171-174.
- Castro-Franco, R. 1987. New records of reptiles from the Mexican State of Morelos. *Bulletin Chicago Herpetological Society* 22:69-70.
- Castro-Franco, R. y E. Aranda E. 1984. Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del Estado de Morelos. Tesis Profesional Fac. de Ciencias Biológicas Univ. Autón. Edo. Morelos. 131 pp.
- Castro-Franco, R. y M. G. Bustos Z. 1992. Herpetofauna de la zona de reserva Ajusco-
- Castro-Franco, R., G. G. Vergara, M. G. Bustos Z. y W. Mena. A. 2006. Diversidad y Distribución de Anfibios del Estado de Morelos. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). 22(1):103-117.
- Castro-Franco, R., y M. G. Bustos Z. 2003. Lagartijas de Morelos, México: distribución, hábitat y conservación. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 88:123-142.
- Castro-Franco, R., y M. G. Bustos Z. 2004. Additional records and range extensions of reptiles from Morelos, México. *Herpetological Review* 35(2):196-197.
- Ceballos G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO-
- Chacón, S. y N. Bautista (1988). Ascomycetes poco conocidos en México, IV. Especies de Morelos, parte 2. *Biótica* 9 (3): 223-242.
- Chichinautzin, Morelos, México. *Universidad Ciencia y Tecnología* 2(2):67-70.
- Contreras-MacBeath, T. 1990. Algunos aspectos reproductivos de *Notropis boucardi* (Pisces: Cyprinidae). Universidad: Ciencia y Tecnología, Morelos, México 1: 33-36.
- Conservation International. 2005. <http://www.biodiversityscience.org/xp/CABS/research/rap>: 02 Diciembre de 2005.
- Cooke, R. C. (1977). *Fungi, man and his environment*. Longman, Londres.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated system of classification of flowering plants. I-XVIII, 1-1262. Columbia University Press:New York.
- Dahlgren, R. M. T., H. T. Clifford Y P. F. Yeo. 1985. *The families of the monocotyledons. Structure, evolution, and taxonomy*. Springer
- Davis, W. B. y H. M. Smith. 1953a. Snakes of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8:133-143
- Davis, W. B. y H. M. Smith. 1953c. Lizards and turtles of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 9(2):100-108.
- Davis, W. y H. Smith. 1953b. Amphibians of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8:144-149.

- De Ávila, A., Welden, A. L. y G. Guzmán (1980). Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos. *Jour. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
- DOF 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación Segunda Sección. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Marzo.
especiales No. 2. México D.F. 83 p.
- Flores-Castorena A. 1988. *Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 205 p.
Fondo de la Cultura Económica., México D.F. 986p.
- Fosberg, F. R. 1961. A classification of vegetation for general purposes. *Trop. Ecol.* 2:1-28.
- Galván-Villanueva, R. y G. Guzmán (1977). Estudio florístico sobre los hongos destructores de la madera del grupo de los Poliporáceos en el Estado de Morelos. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 11: 35-98.
- Gorman, O. T. 1992. Evolutionary Ecology and Historical Ecology: Assembly, Structure, and Organization of Stream Fish Communities *in* Mayden, R.L., 1992. Systematics, Historical Ecology, and North American Freshwater Fishes. Stanford University Press. 969 pp.
- Günther, A. 1868. An account of the fishes of the states of Central America, based on collections made by J.M. Dow, F. Godman & O. Salvin. *Transactions of the Zoological Society of London* 6: 377-499.
- Guzmán, G. (1998). Inventorying the fungi of México. *Biodiversity and Conservation* 7: 369-384.
- Herrera, T. y G. Guzmán (1961). Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 32: 33-135.
- López-Eustaquio, L. (2000). Los hongos de la familia Boletaceae *sensu stricto* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) de Morelos. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Tesis Profesional, Maestría en Ciencias.
- López-Eustaquio, L., Acosta-Urdapilleta, L., Portugal, D. y E. Montiel (1992). Estudio sobre los Boletáceos y Gomfidiáceos del Estado de Morelos (México). *Int. J. Mycol. Lichenol.* 5 (3): 261-269.
- López-Eustaquio, L., Mora, V., Montiel, E. y G. Guzmán (1985). Nuevos registros de los Agaricales del Estado de Morelos. *Rev. Mex. Mic.* 1: 269-284.
- Lot, A. y F. Chiang. (Comps). 1986. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México D.F. 142 p.

- Martínez, A.M. 1981. Contribución al Conocimiento de la Flora Fanerogámica de la Loma De Quiahuistepec, Morelos. Tesis Escuela de Ciencias Biológicas de la UAEM.
- Medellín R.A. , H. T. Arita y O. Sánchez H. 1997. Identificación de los medianos de México. CONABIO-Instituto de Ecología A.C. Xalapa,
- Miller, R.R., 2005. Freshwater Fishes of México. University of Chicago Press (ed.) 490 pp.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México 28:29-179.
- Montiel, E., López-Eustaquio, L. y G. Guzmán (1984). El género *Amanita* en el Estado de Morelos. *Biótica* 9 (3): 223-242.
- Montiel, E., Portugal, D., López-Eustaquio, L., Mora, V. y L. Acosta-Urdapilleta (1992). Los hongos ectomicorrizógenos conocidos en el Estado de Morelos (México). *Int. J. Mycol. Lichenol.* 5 (3): 261-269.
- Montoya-Bello, L. y V. M. Bandala-Muñoz (1991). Studies on the genus *Phylloporus* in Mexico, I. Discussion of the know species and description of a new species and a new record. *Mycotaxon* 41: 471-482.
- Montoya-Bello, L., Bandala-Muñoz, V. M. y G. Guzmán (1987). Nuevos registros de los hongos del Estado de Veracruz, IV. Agaricales II (con nuevas colectas de Coahuila, Michoacán, Morelos y Tlaxcala). *Rev. Mex. Mic.* 3: 83-107.
- Mora, V. (1985). Nuevos registros del género *Volvariella* en Morelos. *Rev. Mex. Mic.* 1: 91-100.
- Mora, V. y G. Guzmán (1983). Agaricales poco conocidos en el Estado de Morelos. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 115-139.
- Mora, V., Bautista, N., Portugal, D., Acosta-Urdapilleta, L. y E. Montiel (1992). Distribución y nuevos datos del género *Psilocybe* en el Estado de Morelos (México). *Int. J. Mycol. Lichenol.* 5 (3): 275-279.
- Mora, V., López-Eustaquio, L., Bautista, N., Portugal, D. y E. Montiel (1990). Hongos comestibles silvestres que se venden en los principales mercados del Estado de Morelos. *Universidad: Ciencia y Tecnología.* 1(1): 21-26. UAEM.
- Mora, V., Montiel, E., López-Eustaquio, L., Portugal, D. y G. Guzmán (1984). Nuevas localidades en Morelos de *Pleurotus smithii* y primer registro de su fase asexual en forma silvestre. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 343-347.
- Moran, R.C. y R. Riba (eds.). 1995. Psilotaceae a Salviniaceae *En:* Davidse, G., M. Sousa y A.O. Chater (eds. generales). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum. México. Vol. 1: 470 p.

murciélagos de México claves de campo. AMMAC Publicaciones

- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta (1970). Algunas Boletaceae y Strobilomycetaceae poco conocidas en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4: 20-24.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T. y M. Esqueda-Valle (1999). Species of *Geastrum* (Basidiomycotina: Geastraceae) from México. *Rev. Mic. Mic.* 15: 89-1004.
- Portugal, D., 1995. Micología. En: Contreras Macbeath, T. y Urbina, T. F., *Historia Natural del Area de Protección de Flora y Fauna Silvestre Corredor Biológico Chichinautzin*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. SEP/FOMES.
- Portugal, D., Acosta-Urdapilleta, L., López-Eustaquio, L. y E. Montiel (1992). Una intoxicación gastrointestinal provocada por *Chlorophyllum molybdites* en el Estado de Morelos. *Brenesia* 38: 151-152.
- Portugal, D., López-Eustaquio, L., y E. Montiel (1998). Hongos comestibles del Estado de Morelos. En: Taboada, S. M. y R. Oliver G. (Eds.). *Biodiversidad en el arte culinario. Antología II*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Mor.
- Portugal, D., Montiel, E., López-Eustaquio, L. y V. Mora (1985). Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región de El Texcal, Estado de Morelos. *Rev. Mex. Mic.* 1: 401-412.
- Ramamoorthy, T. P. y D. H. Lorence. 1987. Species vicariance in Mexican flora and new species of *Salvia* from México. *Adansonia* 2:513-519.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA, México DF. 432 p.
- Rzedowski, J. 1993. Diversity and origins of the phanerogamic flora of Mexico. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, y J. Fa. (eds.) *Biological Diversity of Mexico*. 129-144 pp. Oxford University Press. New York, New York.
- San Martín, F., Lavin, P. y D. Portugal Portugal (1999). Two new species of *Hypoxylon* from México. *Mycotaxon* 72: 159-162.
- Schönhuth, S. & I. Doadrio. 2003. Phylogenetic relationships of Mexican minnows of the genus *Notropis* (Actinopterygii, Cyprinidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 80: 323–337.
- SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- SEMARNAT. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

- Smith, C.E. 1971. Preparing Herbarium Specimens of Vascular Plants. Agriculture Information Bolletin. N° 348.
- Toledo, V. 1994. *La diversidad biológica de México*. Ciencias 61: 43-59 Veracruz, México. 211p.
- A.O.U. (American Ornithologists' Union). 1998. **Checklist of North American Birds**. 7th Edition, Washington, D.C.
- Howell, S. N. G. and S. Webb. 1995. **A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America**. Oxford University Press. 851 pp.
- National Geographic Society. 2002. **Field Guide to the Birds of North America**. 4ª Edición. E.E. U.U. 480 pp.
- Norma Oficial Mexicana Ecología (NOM-059-ECOL-2001) que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección. **Diario Oficial de la Federación**.
- Urbina T., F. y C. Romo de Vivar. 2004. Aves del Campus Chamilpa de la UAEM. **Informe Técnico**. CIB-UAEM. 9 p.
- Urbina T., F. y C. Romo de Vivar. 2006. Aves de Cuernavaca. **Informe Técnico**. CIB-UAEM. 17 p.
- Urbina T., F. 2007. Aves de Loma de Mejía y las barrancas de La Tilapeña y La Colorada, San Antón, Cuernavaca, Morelos. **Informe Técnico**. CIB-UAEM. 23 p.

