



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA.

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PARQUE NACIONAL
CUMBRES DEL AJUSCO, EN LA DELEGACIÓN
TLALPAN, DISTRITO FEDERAL**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGO

PRESENTA

VÍCTOR MANUEL JIMÉNEZ ESCUDERO

DIRECTORA Y ASESORA:

DRA. NORMA ANGÉLICA NAVARRETE SALGADO

Tlalnepantla Estado de México 2010





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

AGRADECIMIENTOS.

A la vida primero que nada, por permitirme vivir este momento y llegar a donde estoy y completar una de la muchas metas que tengo, que a han servido para ser una mejor persona en la vida y que han dejado comprender el misterio, que es la vida? Que otra carrea manifiesta en su nombre eso, “el estudio de la vida” **BIOLOGIA**

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, que me abrió las puertas de su casa desde el 2003, en el CCH-Azcapotzalco, donde aprendí muchas cosas académicas pero aprendí más lo que es la verdadera amistad y fue una de las etapas muy importantes en mi desarrollo personal. En el 2006, me acepta como uno de los estudiantes de licenciatura en Biología, donde fue la formación de la persona profesional que soy y seré, además de darme la oportunidad de conocer a personas muy bonitas durante mi formación.

A la Dra. Norma Angélica Navarrete Salgado, por ser mi directora y asesora de este trabajo y por la oportunidad que me dio de entrar en el laboratorio de Producción de peces e invertebrados acuáticos. Por sus consejos y correcciones para mejorar la calidad de este trabajo.

También agradezco a todos los profesores que tuve durante mi desarrollo académico por sus múltiples enseñanzas y consejos.

DEDICATORIAS.

A mi mami que me ha soportado todos estos años el mal carácter que tengo, eres el ser máspreciado y valioso que tengo en la vida. Agradezco tu apoyo incondicional ya que eso ha servido para formar un hombre responsable y dedicado en sus estudios, agradezco la confianza que tuviste en mi para lograr esta meta en mi vida. Le doy gracias a la vida por tener una persona tan especial, que sabe salir adelante y que me ha servido como ejemplo para saber que las dificultades o retos que nos pone la vida hay que tomarlos de frente y sin miedo. Gracias por todo este apoyo que recibí para realizar este trabajo. **Te amo mami**

A mi papa por el apoyo que he tenido de él, a pesar de no tener una comunicación muy continúa, el sabe que lo quiero mucho y como en algunas ocasiones dice “a veces uno no sabe cómo expresar sus sentimientos” pero te agradezco tanto el apoyo que he recibido de ti para realizar este trabajo y durante toda mi trayectoria académica, espero y estés orgulloso de tener un hijo encumbradamente universitario, responsable y justo, que el camino que he escogido sea el correcto para ser una persona del buen saber. **Te amo papá**

A mi hermana Nancy, la cual es la parte inocente y dulce de la casa, gracias por tenerme paciencia y soportar el genio que tengo, gracias a ti, aunque no creo que te des cuenta, he aprendido que la vida no debe ser tan dura y a veces hay que tener corazón de pollo e inocencia, gracias por darme la alegría de ser tío de Erick, ese niño tan tremendo que me cambio el mal carácter que tenia con los niños. **Los amo a los dos.**

A mi otra hermana Griselda, la cual me ha transmitido que uno debe ser fuerte en la mayoría de las ocasiones, pero recuerda que también hay que ablandar el corazón y en ocasiones es bueno perdonar, ya que somos seres humanos y cometemos muchos errores, gracias por el cariño que me has dado, esperamos con mucha ansia a esa niña que va llenar de alegría nuestras vidas y aunque todavía no nace sabe que la voy a querer mucho, le agradezco a ambas por ser parte de mi vida. **Las amo.**

A Tania y Michel, por ser mis amigos y confidentes de muchas aventuras, también por acompañarme al realizar los muestreos, que realice para realizar este trabajo, muchas gracias por su amistad que espero perdure por toda la vida y este es el trabajo por el cual me acompañaban, **los quiero mucho**.

A Karina, por ser mi primera amiga cuando entre a la carrera, todavía recuerdo que nos conocimos por ir a fumar un cigarro y por todas aquellas aventuras que vivimos, sabes que tus vivinovelas son las mejores y recuerda “equivocarse es de humanos” te quiero mucho, gracias por tu amistad y por ser fundadora de la banda **XUXOS**.

A Kenya gracias por todo el cariño que me has dado y sobre todo la paciencia, claro ya sé que soy un poco chocante pero es porque somos igualitos, hasta la gente dice que tu y yo salimos con dos carreras la de Biología y la de Comunicación, muchas gracias por todos los momentos felices y claro también los de disgusto que a pesar de todo seguimos siendo muy unido **te quiero mucho no lo olvides**

A Carmen que me hizo reír muchas veces y siempre tuvo una palabra de paz cuando lo necesite y aunque no le perdonare que se fue en una etapa muy importante de la carrera donde algunas amistades se deshicieron y otras se fortalecieron más de lo que ya estaban, muchas gracias por ser mi pavito, **te quiero mucho nunca lo olvides**

A mi amigo Juanito de Dios, que siempre tuvo un buen consejo para darme y por ser mi banco de secretos, eso admiro mucho de ti que eres un buen confidente, nunca cambies, agradezco a la vida por ponerte en mi camino, eres parte de mis mejores amigos, además por ser parte de la banda XUXOS, espero y continuar con esta amistad por muchos años más, **muchas gracias por tu amistad**

A mi amigo Adrian que ha participado en momentos muy especiales en mi vida y durante el largo de la carrera, se que a veces fui un poco insoportable pero espero como ya anteriormente lo mencione somos seres humanos (y no es una tonta justificación), espero y nuestra amistad perdure muchos años más, eres un niño muy especial y como siempre lo he dicho eres como mi hermanito, **te quiero mucho**

A Liliana y a Edith, que han abierto las puertas de su amistad en estos últimos meses, aunque tenemos varios años de conocernos nunca tuvimos la oportunidad de conocernos más hasta allá de ser parte de un grupo de amigos, nunca se me van a olvidar esas buenas “leyendas urbanas” que no solo viví con ustedes sino con muchas personas ya antes mencionadas, **muchas gracias por su amistad**

Quiero agradecerle al Dr. Raymundo, quien me brindo un espacio en el laboratorio de computo por ser mi tutor de la carrera durante un año, gracias por sus consejos académicos y personales que me han servido para ser una persona mejor en ambos ámbitos, en verdad no tengo palabras para decirle “gracias” por su apoyo, nunca se me olvidara el tiempo que ha dedicado y sobre todo aguantado en su laboratorio, **muchas gracias por su amistad**

Índice

I. Introducción.....	1
II. Antecedentes y Justificación.....	4
III. Objetivos.....	6
IV. Área de estudio.....	7
V. Materiales y métodos.....	8
VI. Resultados	
6.1 Medio físico.....	10
6.2 Medio biológico.....	13
6.3 Aspecto socioeconómico.....	16
6.4 Instrumentos de evaluación de impacto ambiental.....	19
VII. Discusión	
7.1 Medio físico-biológico.....	32
7.2 Aspectos socioeconómicos.....	37
7.3 Instrumentos de evaluación de impacto ambiental.....	39
VII. Conclusiones.....	44
VIII. Recomendaciones.....	47
IX. Literatura citada.....	49
X. Anexos.....	52

RESUMEN

Las áreas naturales protegidas son uno de los instrumentos más importantes de la política ambiental destinados a conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos que lo originan asegurando una adecuada cobertura y representatividad biológica; pero uno de los problemas con los que se encuentran en la actualidad, es que estas áreas algunas veces no cuentan con un adecuado plan de manejo, debido a que el conocimiento sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de estas zonas es muy escaso; por lo anterior es que se planteo el siguiente objetivo: Realizar un Diagnostico Ambiental del Parque Nacional Cumbres Del Ajusco, Distrito Federal. El parque se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas geográficas; 19° 12' 25" y 19° 12' 00" latitud Norte y 99° 13' 08" y 99° 19' 20" longitud Oeste, se ubica dentro de los límites del Distrito Federal, al sur de la ciudad de México. Se realizó una recopilación bibliográfica, al igual que se realizaron visitas mensuales al área de estudio del 15 de marzo del 2009 al 12 de septiembre del 2009, se realizo un listado florístico y faunístico, los impactos observados se trabajaron con una matriz de Causa-Efecto tipo Leopold. Por último, se utilizó la metodología conocida como indicadores ambientales con el esquema Presión-Estado-Respuesta. Se registraron 208 especies de plantas, 44 especies de reptiles, 60 especies de aves, 37 especies de mamíferos. Los impactos más significativos que arrojó la matriz de Leopold son los siguientes: motocross, corredores con perro, reforestación, tala ilegal y la agricultura. Es de suma importancia proteger y conservar el Parque Nacional Cumbres del Ajusco ya que tienen una gran variedad de recursos ecológicos ya que es el hábitat para diferentes especies de animales y vegetales.

INTRODUCCIÓN

Las áreas naturales protegidas son uno de los instrumentos más importantes de la política ambiental destinados a conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos que lo originan asegurando una adecuada cobertura y representatividad biológica (SEMARNAT, 2008).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (García, 2008). Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), por su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico (CONANP, 2007).

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente divide las Áreas Naturales Protegidas en 8 categorías, 6 de las cuales se establecen como de interés para la Federación; estas son: Reserva de la Biosfera, Parque Nacional, Monumento Natural, Área de Protección de Recursos Naturales, Área de Protección de Flora y Fauna y Santuario. Por su interés regional o local, las dos categorías conferidas a estados y municipios son: Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población (García, 2008)

Los parques nacionales, conservan áreas de representación biogeografía a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se destaquen por sus belleza escénica, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la diversidad de la flora y fauna, y por su aptitud para el desarrollo del turismo (Ezqueda, 2004).

El martes 23 de septiembre de 1936, el Diario Oficial declara como Parque Nacional Cumbres del Ajusco, la porción de esa serranía que el mismo delimita destinado a la conservación perpetua de su fauna y flora. Por su altura y extensión, así como por los múltiples y variados aspectos de su conformación, esa serranía es considerada como monumento de excepcional belleza y grandiosidad, con sus elevadas cumbres cubiertas de arbolados propios de climas fríos en prodigioso contraste con el territorio intertropical que se extiende en las partes bajas de sus vertientes, donde existe además una fauna integrada por animales silvestres especiales que imprimen a la propia serranía el carácter de un verdadero museo de la flora y la fauna del lugar, llenando así los caracteres de los parques nacionales, que por acuerdo de las naciones civilizadas se ha convertido en señalar y reservar a esta categoría de relieve terrestres y de bosques seculares protegiéndolos contra su denudación (Diario Oficial, 1936).

La denudación de las áreas naturales es a causa de varios factores como son: el crecimiento poblacional humano, el desarrollo tecnológico, conocido también como impacto ambiental. Un impacto ambiental se presenta cuando una acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable en el medio o en algunos de los componentes, del medio. Es por esto que las nuevas herramientas utilizadas en los procesos de planificación y gestión de recursos naturales, son los análisis de sistemas o evaluaciones de impacto ambiental (Arana, 2007).

Un diagnóstico ambiental es un instrumento de evaluación que identifica y presenta información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de una región,

así como sobre las interacciones positivas y negativas de los principales componentes (Atmósfera, Biodiversidad, Bosques, Medio urbano, Agua, Suelo, Residuos) (Landa 2006).

ANTECEDENTES:

Castillo (1976), realizó un estudio preliminar en algunos aspectos de impacto ambiental en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

Gómez *et al* (1991), hicieron un estudio preliminar del efecto de asentamientos urbanos en los suelos forestales de la serranía del Ajusco, México.

Morales, *et al* en el 2000, estudiaron la dirección de flujo y clasificación del agua subterránea, en Monte Alegre, en la sierra del Ajusco, México.

Mendoza en el 2002, evaluó la sobrevivencia y crecimiento de los estadios iniciales de *Buddleia cordata* (tepozán) en ambientes contrastantes del Ajusco medio, D.F, México.

Esqueda en el 2004, realizó el diagnóstico ambiental en el Parque Nacional Desierto de los Leones, en el cual encontró que las principales actividades generadoras de impacto en las inmediaciones del exmonasterio se derivan de los incendios, los servicios, la conservación y reproducción de especies.

Cruz-Manfort en el 2005, observó las tácticas de forrajeo de tres especies de aves migratorias neotropicales en el Parque Ecológico de la Ciudad de México, ubicado en el Ajusco medio, Distrito Federal.

Rodríguez en el 2006, realizó el estudio de los hábitos alimenticios de la lagartija *Sceloporus mucronatus mucronatus*, en un bosque mixto (*Pinus montezumae*-*Pinus hartwegii*) de la sierra del Ajusco. Estado de México.

Vera y Rodríguez en el 2007, evaluaron la supervivencia e incremento en la altura de *Pinus hartwegii* a dos años de quemas prescritas e incendios experimentales, en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco; finalmente.

Martínez y Rodríguez en el 2008, evaluaron la diversidad de especies después de incendios prescritos en diferentes intensidades y temporadas en una alta altitud de bosques de *Pinus hatwegii* en el volcán Ajusco.

JUSTIFICACIÓN:

El crecimiento de la mancha urbana, cada año es mucho mayor, lo que trae como consecuencia un superior consumo de los recursos naturales, lo que genera un gran impacto ambiental como es la pérdida de biodiversidad, es por esto que se generaron las áreas naturales protegidas. Pero uno de los problemas con los que se encuentran en la actualidad, es que estas áreas algunas veces no cuentan con un adecuado plan de manejo, debido a que el conocimiento sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de estas zonas es muy escaso; por lo anterior es que se plantea el presente trabajo, como una contribución que genera información acerca de la situación del ambiente y los recursos naturales en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco. Con el planteamiento de los siguientes objetivos:

Objetivo General

Realizar un Diagnostico Ambiental del Parque Nacional Cumbres Del Ajusco, Distrito Federal

Objetivos Particulares

- Realizar cartografía temática para la descripción del área de Estudio.
- Caracterizar los principales componentes en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco (medio físico, biótico y socioeconómico)
- Identificar y evaluar las actividades principales generadores de deterioro ambiental en el Parque Nacional Cumbres Del Ajusco, Distrito Federal.
- Proponer respuestas a la problemática existente en el Parque Nacional Cumbres Del Ajusco, Distrito Federal

ÁREA DE ESTUDIO.

El Parque Nacional Cumbres del Ajusco se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas geográficas; 19° 12' 25" y 19° 12' 00" latitud Norte y 99° 13' 08" y 99° 19' 20" longitud Oeste (Vera y Rodríguez, 2007). Se ubica dentro de los límites del Distrito Federal, al sur de la ciudad de México, abarcando dentro de su extensión territorial la parte sur de la delegación de Tlalpan que corresponde a la zona de alta montaña y la cadena montañosa que cierra la parte sur del valle de México (Anexo 1, Figura 1). El acceso a este lugar desde la Ciudad de México se realiza por la carretera Federal México 95 conocida como Picacho - Ajusco, la cual se origina a la altura de la vía rápida conocida como Periférico (INEGI,1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una recopilación bibliográfica relacionada al Parque Nacional Cumbres del Ajusco, con la finalidad de recaudar información en libros, tesis, mapas e internet. Posteriormente se consultó la información cartográfica, con la clave E14-A49 la cual corresponde a milpa alta (INEGI 2004) ya que es una fuente inmediata de información física, biótica y social empleando las cartas de: topografía, geología, edafología y uso de suelo. Se recopiló información cartográfica digital de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); se obtuvo en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la ortofoto digital del área de estudio, con clave E14A49A2 con los siguientes datos:

Escala: 1:10 000, Proyección. Universal Transversa de Mercator (UTM). El material recopilado se procesó con el programa Arc View GIS Versión 3.1 junto con la ortofoto digital donde se realizaron los mapas temáticos para la descripción del área de estudio y la delimitación del parque. Para la presentación de los mapas se almacenaron como imagen con extensión JPG.

Se realizaron visitas mensuales al área de estudio del 15 de marzo del 2009 al 12 de septiembre del 2009. Se elaboró un listado florístico de las plantas más representativas, las cuales fueron colectadas por un muestreo de transecto, los ejemplares fueron herborizados por los métodos tradicionales al igual que la toma de datos en el campo (Aguilar, 2007). Los ejemplares fueron determinados en el Herbario de la FES-Iztacala, los cuales posteriormente fueron depositados en la colección del mismo. También se realizó un listado faunístico de aves, reptiles y mamíferos. El listado avifaunístico se elaboró mediante el método de transecto de distancia variable (Chávez, 1999), para la realización del muestreo se emplearon binoculares TASCOS de 50x35 y la guía de identificación para aves de Olmo y Roldan (2007). En el caso de los reptiles los muestreos se llevaron a cabo mediante transectos de distancia variable recorriendo caminos, brechas, buscando al azar entre hojarasca, árboles, el suelo, al igual que debajo de las rocas (Gómez, 2007), para la determinación a nivel de especie se utilizaron guías de campo y claves de Uribe, *et al*

(1999). Para la elaboración del listado mastozoológico, se realizó un transecto sin distancia, muestreando en senderos, brechas y madrigueras que se encontraban en el área, el tipo de muestreo se realizó de forma directa o indirecta (por excretas y huellas) (Higareda, 2006). Se aplicaron cuestionarios con la finalidad de conocer la percepción que tienen del área y el reconocimiento de la flora y fauna del lugar. Los impactos observados se trabajaron con una matriz de Causa-Efecto tipo Leopold. Por último, se utilizó la metodología conocida como indicadores ambientales con el esquema Presión-Estado-Respuesta (SEMARNAT, 2008).

RESULTADOS.

MEDIO FÍSICO.

➤ Fisiografía.

El área que comprende el parque se encuentra ubicado dentro del sistema montañoso conocido comúnmente como la Sierra de Ajusco-Chichinauhtzin, que delimita una enorme porción de la parte Sur de la cuenca del Valle de México, limitando con la Sierra de las Cruces al Oeste, y al Este con la Sierra Nevada. Todos estos sistemas de montañas forman parte del Eje Neovolcánico que atraviesa la parte central del país (Vargas, *et al*; 2002).

La altura máxima que alcanza el punto más elevado de este parque es de 3,930 msnm, que corresponde a la elevación conocida como “El pico del águila”, el cual alcanza una altura desde el Valle de México que sobrepasa los 1,400 metros (Vargas, *op. cit*).

➤ Clima:

En este Parque Nacional por su altura y ubicación se distingue el siguiente clima : Semifrio, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre los 5° C y los 12° C, temperatura del mes más caliente bajo 22° C, temperatura del mes más frío entre los -3° C y 18° C; con una precipitación media anual de 1138. 62 mm (INEGI, 2004).

➤ **Hidrología:**

Las lluvias que se presentan en sus zonas medias y altas no forman corrientes que puedan clasificarse como ríos, sólo en épocas de lluvias adquieren el carácter de arroyos torrenciales, éstas corrientes generadas por éstas mismas precipitaciones son atrapadas a través de la roca volcánica que es muy común en la zona y que forma ríos subterráneos, mismos que alimentan algunos manantiales en las partes bajas de la sierra. Los más conocidos de estos manantiales son el de Xochimilco (que alimenta al mismo lago y también a la Ciudad de México), el de Nativitas y el del parque de las Fuentes Brotantes en Tlalpan. En cuanto a las cuencas hidrológicas que tiene nuestra área de estudio son el lago de Texcoco, río Balsas y río Lerma (Vargas, 1984), (Anexo 1, Figura 2 y 3).

➤ **Geología.**

La estructura geológica del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, tiene un origen a partir de la fractura denominada Clarión o Humboldt, a fines del Terciario y Tenango superior; está compuesta por rocas ígneas extrusivas intermedias. Además se encuentran 4 fracturas dentro del parque, las cuales se encuentran 3 al suroeste y una al noreste del mismo (Uribe *et al*; 1999)

➤ **Edafología**

La edafología que presenta el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, es de Andosol húmico y Litosol (INEGI, 2004), (Anexo 1, Figura 4).

- ❖ Andosol húmico. Suelos derivados de cenizas volcánicas recientes, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrimentos. Por su alta susceptibilidad a la erosión, así como por la fuerte fijación de fósforo que presentan, deben determinarse a explotación forestal o establecimiento de parques recreativos (Aguilera, 1989).
- ❖ Litosol. Suelo de menos de 5 cm de espesor sobre roca o tepetate. No aptos para cultivos de ningún tipo, pueden destinarse a pastoreo (Aguilera, op. cit).

➤ **Uso de suelo**

Se cuenta con tres diferentes usos, el primero y el más dominante en el parque es el forestal en el cual tenemos el bosque de pino, el bosque de oyamel y el pastizal. También cuenta con el uso pecuario y agrícola (INEGI, 2004), (Anexo 1, Figura 5).

MEDIO BIOLÓGICO

➤ FLORA

Compuesta principalmente por varias especies de árboles de las familias del pino, del abeto, del encino y del junípero, así como el madroño, de las cuales algunas de todas éstas especies son endémicas de la región y cubren desde los medianos y pequeños valles de su accidentada geografía hasta las pequeñas laderas. Se encuentran presentes en algunas de las grandes zonas planas y abiertas los pastizales que son propios de las altas montañas (Vargas, 2008).

La lista de plantas vasculares dentro del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, tanto las reportadas por Hombre Naturaleza, A.C (2008b), como las encontradas en las visitas al parque se puede observar en el anexo 2, cuadro 1. En el presente estudio se obtuvieron 208 especies pertenecientes a 53 familias, distribuidas de la siguiente manera como se muestra en Anexo 3, Grafica 1. Se identificaron además 3 especies bajo protección especial, consideradas bajo la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001. Como se puede observar en la grafica 1, las familias más representativas son Composite con 51 especies, Poaceae con 16, Polypodiaceae con 11, Rosaceae con 10 y Scrophulariaceae con 10 especies.

➤ FAUNA

Se sabe que la fauna en nuestro país es muy importante, diversa y se encuentra muy relacionada con los componentes bióticos y abióticos del medio en el que habitan, es por

eso que algunos animales son propiamente del lugar, mientras que hay otras que tienen que migrar, para satisfacer sus necesidades de sobrevivencia.

En el parque Nacional Cumbres del Ajusco se registraron vertebrados de tres clases: reptiles, aves y mamíferos, se realizaron listados de cada clase, verificando si alguna de las especies presentes en el parque se encontraban registradas bajo alguna categoría de conservación en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2009).

❖ **Reptiles.**

El listado de anfibios y reptiles fue realizado con lo ya reportado por Uribe, *et al* (1999) y la identificaron en las visitas al Parque Nacional Cumbres del Ajusco; en el Anexo 2, Cuadro 2 se muestra el listado de las especies y las que se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001.

Se encontraron 44 especies pertenecientes a 10 familias, de las cuales 10 especies están en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001, 8 bajo protección especial y 2 bajo amenaza. Tomando en cuenta la abundancia, la familia más representativa fue Colubridae con 12 especies y Phrynosomatidae con 10 especies (Anexo 3, Grafica 2).

❖ **Aves**

En México habitan una gran variedad de especies de aves, esta gran diversidad se debe a que México tiene una gran variedad de ambientes debido a su accidentada topografía (Narro y Benítez, 1995). Alrededor del 30% de especies son migratorias, estas se desplazan desde Norteamérica, México hasta Centro y Sudamérica. En el Parque Nacional Cumbres del Ajusco se realizó el listado avifaunístico, el cual se elaboró con las visitas hechas al parque y con lo ya reportado por Hombre Naturaleza, A.C (2008a). El listado se puede observar en el Anexo 2, Cuadro 3, el cual contienen las especies que se encuentran en NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001.

De la Clase aves se encontraron 60 especies las cuales pertenecen a 24 familias, entre estas, 5 especies se encuentran en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001, bajo protección especial (Cuadro 3). En cuanto la abundancia, la familia más representativa es Parulidae con 12 especies y Emberizidae con 7 especies (Anexo 3, Gráfica 3).

❖ **Mamíferos**

Gracias a la geografía de nuestro país, donde confluyen dos grandes regiones biogeográficas como son la Neártica y la Neotropical, además de la gran variedad de ecosistemas existentes generados por la topografía presente en el territorio es posible encontrar una gran riqueza específica en cuanto a mastofauna silvestre se refiere (Ramirez y Mundespacher, 1987). Los mamíferos son el grupo de animales mejor conocido por los seres humanos. En la actualidad el uso de esta fauna ha aumentado, debido principalmente a la situación económica actual de nuestro país, lo que ha provocado el aumento de su captura con fines alimenticios y comerciales, trayendo como consecuencia una explotación no controlada de estos recursos.

En la zona de estudios se realizó el listado mastofaunístico, el cual se elaboró con las visitas hechas al parque y con lo ya reportado por Hombre Naturaleza, A.C (2008c). El listado se puede observar en la Cuadro 4, el cual contienen las especies que se encuentran en NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001.

En el listado de la mastofauna del Ajusco se obtuvieron 37 especies de mamíferos que pertenecen a 15 Familias, de estas 1 se encontró en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001, bajo protección especial (Anexo 2, Cuadro 4). En cuanto a la abundancia de las familias, la más representativa es Muridae con 10 especies, Vespertilionidae y Mustelidae con 4 especies cada una (Anexo 3, Gráfica 4).

ASPECTO SOCIOECONÓMICO

➤ Población

Dentro de la delegación Tlalpan en la cual se encuentra el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, cuenta con una población humana total de 607, 545, donde 292, 141 son personas del sexo masculino y 315, 404 son del sexo femenino (INEGI, 2007).

➤ Educación.

Para el año 2007, el número de habitantes en la población de la delegación Tlalpan, de personas que van de los 15 años en adelante, es de 403, 889 personas alfabetas; 12, 905 son personas analfabetas y 228 son no específicas de un total de 417, 022 personas. A continuación se desglosa por sexo en el anexo 2, cuadro 5.

En cuanto a la población de la delegación Tlalpan cuenta con 16, 804 personas con educación Preescolar, 143,207 con educación Primaria, 124,821 con educación Secundaria y 116.867 con educación Media Superior, 80.908 Universidad, 20.227 Maestría y 6.742 Doctorado (Secretaria de Desarrollo Económico, 2005).

➤ Salud.

La población con alguna condición de derechohabiencia a servicio de salud es de 307, 259 y sin derechohabiencia es de 273, 340. En cuanto a las unidades médicas en servicio por parte del IMSS es de 70 en la parte sur del Distrito Federal que comprende la de las

delegaciones Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Benito Juárez y algunas partes de las delegaciones Coyoacán, Cuauhtémoc, Tlalpan, Iztacalco, Iztapalapa y Venustiano Carranza; las unidades médicas en servicio por parte del ISSSTE son de 6 en la delegación Tlalpan. Las unidades médicas se comprenden de Clínica de Medicina Familiar, Centro Médico Nacional, Consultorio Auxiliar, Hospital General, Hospital Regional y Unidad de Especialidades (INEGI, 2007).

➤ **Vivienda.**

Las Viviendas habitadas y el número de ocupantes que cuenta cada tipo de vivienda en la Delegación Tlalpan se observan en el anexo 2, cuadro 6 (INEGI, *op. cit*).

➤ **Agua potable, drenaje y energía eléctrica.**

Las viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en la delegación Tlalpan, es de 134, 021 viviendas, de un total de 148, 864. El volumen promedio diario de extracción de agua potable en la delegación Tlalpan es de 9.606 m³/s el cual cuenta con un total de 85 pozos profundos y 7 manantiales. Mientras que las viviendas que disponen del drenaje son 146, 105 viviendas, en la delegación Tlalpan. El número de viviendas que cuenta con energía eléctrica para la delegación Tlalpan es 146, 306 (INEGI, *op. cit*).

➤ **Agricultura**

La agricultura en la delegación Tlalpan, cuenta con una total de 15, 590. 6 Ha de superficie de siembra, que cuenta con unidades de cultivo de riego y cultivo temporal (INEGI, *op. cit*). La superficie sembrada por tipo de cultivo se muestra en el anexo 2, cuadro 7.

➤ **Ganadería.**

En el caso de la ganadería se reporta para la delegación Tlalpan las siguientes cantidades y especies de animales que se explotan (Anexo 2, Cuadro 8) (INEGI, 2007).

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

➤ Matriz modificada tipo Leopold.

La matriz fue desarrollada en la década de los setentas por Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción y especialmente útil por su enfoque y su contenido, para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén impactos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Se han utilizado variantes de la matriz de Leopold para el análisis de impactos de muchos tipos de proyectos (Canter, 1998), en este caso se utilizara un código que denota las características de los impactos y si se podría corregir o no ciertas características no deseadas del impacto. Para este análisis se utilizarán las siguientes definiciones de cada código: (**A**= adverso significativo, **a**= adverso poco significativo, **B**= benéfico significativo, **b**= benéfico poco significativo).

MATRIZ DE LEOPOLD (Modificada)			ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTOS																						
			ACTIVIDADES QUE OPERAN EN EL PARQUE														MANEJO DEL PARQUE								
			Recreación	Corredores	Corredores con perros	Cocinar	Motonetas	Sobrepastoreo	Cultivo	Residuos sólidos	Extracción de suelo	Extracción de la Flora	Extracción de la fauna	Tala ilegal	Vandalismo	Comercios	Reforestación	Vigilancia	Conservación	Cursos/talleres	Manejo de Recursos				
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	FISICOS	AGUA	Superficial	a	a	a	a	A		a	A				a		A	b				b			
			Subterránea			A		A			a					a			B						
			Calidad			A	a	A			A							a						b	
			Temperatura															a							
		SUELO	Erosión	A	A	A		A	a	A		A	a			A	a	a	B					b	
			Degradación	A	A	A		A	a	A	a	A	a			A		a	B					b	
			Compactación	A	A	A		A	a	a						A	a	a	b						
			Contaminación	a	a	a	a	A		A								a						b	
			Morfología terreno		a			A		A			a			A			b						
	ATMOSFERA	Calidad del aire	a	a	a	A	A		a	a						a	a	B					b		
		Ruido	A		A		A								a	a	A	b							
		Clima			a	A	A								A		a	b					b	b	
	BIOLOGICOS	FLORA	Vegetación natural	a	a	a	a	A	a	a		a	A			A	a	a	b			B	b	b	
			En protección		a	A		A	a	a			A										B		
			Diversidad		a	A		a		a			a			A	a						B		
		FAUNA	Reptiles		a	A	a	A		a			a	a		a			b				B	b	b
			Aves			a	a	A						a	A	a			b				B	b	b
			Mamíferos		a	A	a	A		a	a				A	a		a	b				B	b	b
En protección				a	A		A							A	A							B			
Diversidad					A		A		a						A	A						B			

ESTETICOS	Vistas escénicas		a	A	a	A	A	a	A	a		a		A	a	A	b		B		
	Diversidad paisajística		a	a	a	a	A	a	A	a				a		A			B		
SOCIOECONOMIC O	EMPLEO	Temporal	B	b	b		B		B							b	b			B	
		Permanente	B	b	b		B		b	B						B		b		b	
	EDUCACION		B												a		b	b	b	B	b
	SALUD		b	B	a		A		b	a							b		b		
	ECONOMIA		B	b		b	B	b	B	b					A	B		b			B

Tabla 9. Matriz tipo Leopold

Resultados de la matriz modificada tipo Leopold.

Impacto adverso significativo (A)	4	4	12	3	21	0	6	2	2	2	3	12	1	4	0	0	0	0	0
Impacto adverso poco significativo (a)	6	11	9	8	1	7	9	7	3	6	2	6	9	10	0	0	0	0	0
Impacto benéfico significativo (B)	4	1	0	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0	2	4	3	10	2	1
Impacto benéfico poco significativo (b)	1	3	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	13	0	2	6	12

Impacto adverso significativo	76
Impacto adverso poco significativo	94
Impacto benéfico significativo	33
Impacto benéfico poco significativo	44

En la matriz modificada tipo Leopold para el parque Nacional Cumbres del Ajusco se constituye de 513 interacciones, de las cuales 76 tuvieron un impacto adverso significativo (**A**), 94 un impacto adverso poco significativo (**a**) que en total suman 163 impactos adversos; 33 un impacto benéfico significativo (**B**) y 44 un impacto benéfico poco significativo (**b**) que en total suman 70 impactos benéficos. La aplicación de esta técnica mostro que la zona tiene un alto grado de perturbación ya que los impactos adversos son mayores que los benéficos.

Dentro de los adversos la actividad con mayor impacto en el parque nacional es la actividad de motocross, que en el caso de los factores físicos, el uso del combustible, en ocasiones es derramado y con el transcurso del tiempo llega a filtrarse en el suelo y dañar el agua subterránea que fluye en la temporada de lluvias, también hay una gran erosión y compactación del suelo que disminuye los procesos de captación y filtración del agua, igualmente se ve afectada la morfología del terreno ya que se ha tenido que acondicionar para el uso de las motonetas quitando algunos de los lomeríos que hay. Por otra parte también emite una gran cantidad de partículas a la atmósfera, resultado de la combustión de los vehículos (motos) utilizados en el motocross. El ruido es uno de los factores físicos que se está relacionado con los factores biológicos como es el caso de la fauna, ésta es obligada a desplazarse por el ruido a zonas menos concurridas y con otras condiciones de su medio ambiente habitual. Un aspecto favorable es la ayuda a la cuestión socioeconómica incrementando la generación de empleos.

Otra de las actividades con mayor impacto adverso es el de los corredores con perros, ya que estos al salir de los senderos o brechas, realizan una compactación del suelo, además de

que el excremento de los perros al secarse y pulverizarse afecta la calidad del aire por la gran cantidad de partículas que contiene el mismo. La mayoría de los perros al no traer correa ahuyenta a la fauna y en ocasiones actúan como un depredador de la misma, ya que hay animales que atrapan a los mamíferos más pequeños para su diversión lo cual perjudica considerablemente la abundancia y diversidad de la fauna; en el caso de la flora los perros escarban la tierra para buscar restos de desechos sólidos, provocando el desprendimiento de las plantas y provocando también una erosión del suelo.

La tala ilegal es un fuerte impacto dentro del parque ya que la pérdida de la cubierta vegetal provoca la disminución en la calidad del aire, altera el microclima, incita la erosión del suelo y disminución de nutrientes, así como la disminución de la recarga de los mantos acuíferos. La eliminación de la cubierta vegetal ocasiona una pérdida de hábitats para la fauna novicia y ahuyenta la fauna migratoria, al igual que provoca la pérdida de la belleza paisajística.

Las actividades agropecuarias afectan directamente el suelo ya que se provoca una erosión y pérdida de la materia orgánica al haber un cambio de uso del suelo, la calidad del aire también se ve afectada por el uso de pesticidas que son aplicados a los cultivos, lo cual trae también como consecuencia la pérdida de la flora novicia y la huida de la fauna como son las aves, reptiles y mamíferos. En cambio esta actividad trae una mejor calidad de vida y una generación de empleo a las comunidades cercanas al parque.

En cuanto a los impactos benéficos como la reforestación evita el escurrimiento superficial, aumenta la captación de agua a mantos freáticos; evita la erosión, propicia el mejoramiento y un adecuado uso de suelo y por tanto mejora la calidad del aire. Dentro de los elementos

biológicos hay beneficios para aves, reptiles y mamíferos. Y por su puesto se mejora la calidad de vida de los visitantes y habitantes de zonas aledañas.

➤ **Modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER)**

La metodología desarrollada por Environment Canada en 1995 y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1993, antes de que México se incorporara como miembro en 1994, conocida como indicadores ambientales con el esquema Presión-Estado-Respuesta, basado en la lógica de presuponer relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el ambiente (SEMARNAT, 2008). Tiene su origen en planteamientos sencillos:

- Presión: ¿Qué afecta al ambiente? Cuantifica la presión generada por las actividades humanas sobre el ambiente
- Estado: ¿Qué está pasando con el Estado ambiental? Cuantifica la calidad ambiental y la cantidad de los recursos naturales, e incluyen los efectos a la salud causados por el deterioro del ambiente a la población en general y al ambiente.
- Respuesta: ¿Qué se hace para abatir la problemática referida en el diagnostico? Cuantifican los esfuerzos realizados para responder la problemática del ambiente.

PRESION

MOTOCROSS

ESTADO

- Contaminación atmosférica por la emisión de partículas y gases por la combustión de la gasolina que utilizan los vehículos motocross.
- Disminución en la población de aves por ruido, vibraciones ocasionadas por la actividad de motocross.
- Actúa como una barrera física para la flora y fauna, lo que provoca la disminución del hábitat para las especies y la fragmentación del paisaje.
- Contaminación del suelo, por el derramamiento de combustible (gasolina) que es utilizado para el movimiento de los vehículos utilizados en el motocross.
- Se genera una fuerte erosión y compactación del suelo debido al movimiento de las motonetas y por el derrumbamiento de lomeríos para el acondicionamiento del terreno.

RESPUESTA

- El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, menciona que hay que fomentar y promover ante las autoridades competentes el uso de métodos, procedimientos, partes, componentes y equipos que reduzcan la generación de contaminantes a la atmosfera. También establece el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmosfera cuando la fuente que se trate colinde con áreas naturales protegidas.
- Realizar las mediciones de las emisiones contaminantes a la atmosfera las cuales se llevaran a cabo conforme a los procedimientos de muestreo y cuantificación establecidos en la NOM-043-SEMARNAT-1993.
- Aplicar la NOM-081-ECOL-1994. Donde especifica lo y cuantificación establecidos en las límites máximos permisibles de emisión de ruido. Además

colocar barreras biológicas alrededor del terrero para disminuir la expansión de la onda sonora.

- La Ley General de Vida Silvestre menciona si existen problemas de destrucción, contaminación, degradación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaria del Medio Ambiente formulara y aplicara a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y establecimientos de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre.
- Colocar barreras de contención donde se hace la recarga de combustible, para evitar el escurrimiento del combustible y la contaminación el suelo.

PRESION

CORREDORES CON PERROS

ESTADO

- Poco control sobre la gente que ingresa al parque debido a la insuficiente vigilancia, lo que genera un aumento en la formación de caminos, lo cual provoca la erosión del suelo, lo que a su vez impide el crecimiento y distribución de las plantas.
- Debido a que los corredores no tienen control alguno de sus perros, estos depositan sus desechos sólidos en cualquier lugar por lo tanto la calidad del aire se ve afectada por las partículas de excremento de los perros.
- A causa de la alta presencia humana la fauna es obligada a desplazarse a otros lugares menos concurridos alterando la abundancia y distribución de ciertas especies que son sensibles a la presencia humana, además que los perros actúan como un depredador de las especies animales del parque y por parte de la flora hay disturbios que afectan la fragilidad del paisaje.
- Hay una acumulación de desechos sólidos por la falta de infraestructura en los senderos, además se presenta un deterioro visual debido a la acumulación de basura.

RESPUESTA

- Establecer senderos estratégicos para que la gente pueda recorrer el lugar sin dañar al ambiente.
- Reducir y reforestar la gran cantidad de caminos hechos y al mismo tiempo aumentar la vigilancia para evitar la deforestación y la extracción de organismos vegetales y animales.
- Colocar letreros con la prohibición de entrada con animales en el caso de no traer alguna forma de control de las mascotas.
- Ejercer el reglamento de la Ley General de Vida Silvestre donde menciona que son infracciones, realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, así como realizar actividades de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre sin la autorización correspondiente.
- Colocar depósitos de basura con la debida separación de orgánico e inorgánico en los lugares establecidos para el público, además de considerar un programa de limpieza por parte de las comunidades cercanas y gente visitante además de pedir apoyo de parte de la delegación para enviar un camión recolector de basura.

PRESION

REFORESTACION

ESTADO

- La reforestación propicia la recuperación de la cubierta vegetal que favorece el incremento del hábitat para las especies de fauna nativa y por tanto el incremento en las poblaciones.
- Evita la escorrentía y beneficia la infiltración de agua a mantos freáticos.
- Evita la compactación y erosión eólica e hídrica del suelo y favorece la formación de suelo nuevo.

- Ayuda a la restauración de las propiedades físico-químicas, biológicas y a recuperar el equilibrio ecológico del suelo.
- Al haber más zona forestal se incrementa la valorización del paisaje y por tanto hay más ingresos económicos que ayudan al mantenimiento.

RESPUESTA

- Monitorear los individuos que fueron reforestados, para asegurar su crecimiento y adecuado desarrollo.
- Asegurar que las especies reforestadas no se extraigan del parque por parte de los visitantes o persona física en general.
- En caso de una nueva reforestación asegurarse que sean especies endémicas del lugar.
- Crear un programa para la protección contra los incendios forestales para evitar la pérdida excesiva de los individuos.
- Organizar visitas de grupos a escuelas que incluyan conferencias, exposiciones y caminatas por el bosque que fomenten la educación ambiental.
- Promover a los habitantes, escuelas, visitantes campañas de reforestación, así como información del lugar fomentando la cultura física, deporte y respeto a nuestro entorno.

PRESION

TALA ILEGAL

ESTADO

- La pérdida en la cubierta vegetal ocasiona que no haya una retención de agua en el suelo, lo cual no permite la infiltración de agua a los mantos freáticos
- La pérdida de la vegetación en gran cobertura ocasiona una disminución en la calidad del aire, al igual que afecta el microclima del lugar.

- La tala ilegal provoca la pérdida de la cubierta vegetal lo que ocasiona la erosión y pérdida del suelo.
- Hay un desplazamiento de especies nativas hacia áreas menos perturbadas, así como la afección de los recursos naturales por cambios en el uso del suelo.
- Afecta el aspecto paisajístico del entorno natural, hay un incremento en la vulnerabilidad socio-ambiental por asentamientos irregulares en ecosistemas frágiles.

RESPUESTA

- Otorgar licencias y permisos de aprovechamiento de recursos naturales así como poner en curso la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable donde menciona el desarrollo de los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales.
- la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable menciona que la secretaria del medio ambiente debe otorgar el permiso de aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, a lo cual queda prohibido la tala para un uso que no sea de consumo para los habitantes de la zona.
- Promover programas que contemplen la vigilancia y conservación.
- Crear campañas de reforestación con especies nativas del área de estudio, en los lugares más vulnerables en el aspecto ecológico y paisajístico.
- La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente menciona que en aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la secretaría del medio ambiente deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica con el propósito de la recuperación y el restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollan.
- Crear zonas específicas de uso maderable donde la fauna no sea tan perturbada y poner en forma la NOM-061-SEMARNAT-1994, donde vienen las especificaciones

para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestre por el aprovechamiento forestal.

PRESION

AGRICULTURA

ESTADO

- Las consecuencias por tener actividades agrícolas es el cambio de uso de suelo, lo que provoca la erosión, compactación del suelo y pérdida de la vegetación, así como la disminución en la infiltración de agua a los mantos freáticos.
- Al haberse perdido la vegetación se ha afectado de manera directa la fauna puesto que se ha perdido hábitat y existe una mayor competencia por los recursos naturales, por tanto hay disminución de las poblaciones
- Se han modificado las características físico-químicas y biológicas del suelo, además que se ha propiciado la fragmentación del paisaje.
- El terreno no cuenta con ningún tipo de cultivo lo único que tiene es la remoción del suelo y la formación de los surcos.
- El área de cultivo que se encuentra en la zona de estudio está delimitada con alambre de púas.

RESPUESTA

- Promover el manejo adecuado de los suelos así como otras formas de aprovechamiento, como pueden ser los viveros con plantas de la zona.
- Promover un manejo adecuado del suelo y mejoras del mismo con ayuda de la NOM-062-SEMARNAT-1994, donde vienen las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre a la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.
- Proponer el uso de fertilizantes orgánicos u otro tipo de fertilizantes que ayuden a mantener en estabilidad el sistema ecológico.

- Definir el uso de barreras biológicas en la periferia de los cultivos para evitar el transporte de suelo y como cortina rompe vientos para mitigar el efecto de procesos erosivos.
- En el caso de hacer algún tipo de cultivo tener la precaución de utilizar fertilizantes orgánicos, herbicidas biológicos e insecticidas que no alteren tanto el área de estudio como: FERTOR-40 (fertilizante orgánico), INSEC-NEEM (Insecticida orgánico), GLIOFOSFATO (herbicida)

DISCUSIÓN.

MEDIO FÍSICO

El Parque Nacional Cumbres del Ajusco, se encuentra situado en el eje neovolcánico donde se unen dos regiones biogeografías muy importantes que son la neoártica y la neotropical, lo que conlleva a una gran variedad de climas. En el área de estudio se cuenta con un clima: Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre los 5° C y los 12° C, temperatura del mes más caliente de 22° C, temperatura del mes más frío entre los -3° C y 18° C; con una precipitación media anual de 1138.62mm, con esto y junto con otros parámetros como es la vegetación el tipo de suelo entre otros se puede inferir que hay una gran diversidad de especies dentro del área de estudio debido además de la accidentada topografía tanto en el área de estudio como en el país. En cuanto a la hidrología no hay corrientes que formen un río como tal, pero si se forman ríos subterráneos que alimentan algunos manantiales de la zona, lo cual es muy importante ya que al alimentar los mantos freáticos evita que estos no lleguen a la desecación por la sobre explotación que se hace para el abastecimiento de agua en el Distrito Federal, ligado a esto tenemos la geología la cual está compuesta por rocas ígneas extrusivas intermedias, lo que permite la rápida filtración del agua y la recuperación de los mantos freáticos, ya que este tipo de roca por su formación y composición tiene una gran cantidad de poros. La edafología que se presenta en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco son el Andosol y el Litosol. En cuanto al Andosol, son suelos que tienen un uso forestal explotable pero tiene una grave desventaja ya que este tipo de suelo es muy susceptible a la erosión que impide la captación de agua y el asentamiento de la vegetación; el otro tipo de suelo existente en el parque es el Litosol

los cuales son suelos con poca profundidad que pueden ser destinados al pastoreo, por lo que debe hacerse una planificación del sitio y marcar zonas donde se puede hacer una explotación forestal, de pastoreo, agricultura y la zona de conservación, ya que a pesar de ser un Parque Nacional, esta zona todavía tienen un propietario, a los cuales hay que dar una propuesta de las actividades que pueden llevarse a cabo dentro del parque y en qué lugares, para dar un mejor manejo de los recursos.

MEDIO BIÓTICO

El Parque Nacional Cumbres del Ajusco tiene un valor y uso potencial, no solo desde el punto de vista de la conservación de especies, sino porque es un lugar de recreación para personas que habitan en las cercanías, fomentando así la integración familiar y la educación ambiental.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos para la vegetación como de la literatura y lo obtenido en campo, se registraron 208 especies pertenecientes a 53 familias, lo cual nos indica que hay una gran riqueza específica de plantas en el parque nacional tomando en cuenta que es un área pequeña y con una gran variedad de asentamientos urbanos que la rodean lo que hace más vulnerables a las 3 especies bajo protección especial, consideradas bajo la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001 que son *Cupressus lusitánica*, *Juniperus monticola*, *Comarostaphylis discolor*; por lo que los administradores del parque deben tomar medidas necesarias para realizar la protección de los individuos, realizando estudios ecológicos de dichas especies para evitar su desaparición o programas de reforestación con estas especies y especies nativas del lugar. En cuanto la abundancia, las familias más

representativas son Composite, Poaceae, Polypodiaceae, Rosaceae y Scrophulariaceae, lo cual coincide con lo reportado por Rzedowski en 1991, donde menciona que la familia Compositae es la mejor representada en el Norte y centro del país, que es donde se encuentra nuestra área de estudio.

En el caso de los anfibios y reptiles se registraron 44 especies pertenecientes a 10 familias, lo cual tomando en cuenta el criterio de Uribe *et al;* (1999), la riqueza específica es similar a la de otras zonas con características ambientales parecidas de la parte central de la República Mexicana. En cuanto las especies que se encuentran en alguna categoría de la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2009) son las siguientes: *Sceloporus grammicus* (Pr), *Abronia deppei* (Pr), *Barisia imbricata* (Pr), *Barisia rudicollis* (Pr), *Eumeces copei* (Pr), *Salvadora bairdi* (Pr), *Crotalus molossus* (Pr), *Sistrurus ravus* (Pr), *Conopsis biserialis* (A), *Pituophis deppei* (A), se debe de poner especial atención a este grupo de especies en cuanto a su conservación y la restauración de sus hábitats para evitar la pérdida de estos organismos en esta área ya que la presión que se ejerce en el cambio de uso de suelo como es la agricultura y la tala incontrolada, limita los recursos naturales de las especies así como el hábitat de estos, lo cual modifica tanto la diversidad como la distribución, pero esto solo podrá verificarse por completo con estudios ecológicos en estos individuos. Tomando en cuenta la abundancia, la familia más representativa fue Colubridae con 12 especies y Phrynosomatidae con 10 especies, esto debido a que a la totalidad de las especies que integran estas dos familias, son especies que se distribuyen ampliamente, formando parte de la herpetofauna de varios estados de la República Mexicana, pudiéndose señalar como especies de distribución amplia (Uribe *et al;* 1999).

Para la clase aves se registraron 60 especies las cuales pertenecen a 24 familias y tomando en cuenta el estudio hecho por Cabrera (1999) en el sur del valle de México donde reporta 87 especies, nosotros podemos decir que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco cuenta con una riqueza específica muy alta ya que nuestro estudio se limita a un área muy pequeña del sur del valle de México. En cuanto la abundancia, la familia más representativa es Parulidae con 12 especies y Emberizidae con 7 especies, las cuales pertenecen al Orden Passeriformes, lo cual coincide con los patrones generales detectados para la avifauna, en particular con las familias ricas en especies en México, como son Emberizidae y Parulidae (Cabrera, 1999).

Entre las especies registradas en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001, en el presente estudio se encontraron las siguientes: *Accipiter striatu*, *Buteo jamaicensis*, *Cyrtonyx montezuma*, *Picoides stricklandi*, *Myadestes occidentalis*, todas bajo protección especial, esta es una situación muy preocupante ya que la fragmentación del paisaje se ha hecho a una velocidad impresionante, lo cual afecta mucho a este grupo de animales y no solo a especies residentes si no también a especies migratorias las cuales son obligadas a cambiar de rutas y lugares de residencia durante la migración, lo cual provoca una pérdida en las especies de alta vulnerabilidad, como son las registrada en la Norma Oficial Mexicana, como la pérdida de la riqueza específica.

En cuanto a la Clase Mammalia, se obtuvo un listado con 37 especies de mamíferos que pertenecen a 15 Familias, lo cual nos muestra que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco cuenta con una riqueza específica muy parecida a la registrada por Gómez (2009) en el área

de conservación Contrerense, lo cual se debe a su gran cercanía, su historia geológica, ubicación geográfica y amplia variación latitudinal, lo cual confiere a una gran variedad de hábitats y por tanto una gran diversidad de mamíferos dentro de la zona. En cuanto a las familias más representativas tenemos a Muridae que pertenece al genero Rodentia (roedores), Vespertilionidae que es del orden Chiroptera (murciélagos) y Mustelidae del orden Carnivora, destacando que la elevada diversidad de roedores y con los murciélagos son los órdenes de mamíferos con mayor numero de especies en el mundo (Ceballos *et al*, 2002). Entre las especies que están dentro de una categoría de la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001, es el *Romerolagus diazi*, conocido comúnmente como teporingo o zacatuche, el cual se encuentra bajo la categoría de protección especial, ésta especie es muy importante ya que además de ser una especie endémica, se encuentra en áreas muy restringidas en el eje neovolcánico transversal, es muy importante lograr que las poblaciones humanas cercanas se involucren en la conservación y manejo, además de trabajos de investigación para saber más de la ecología de esta especie.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Para el medio socioeconómico, la delegación Tlalpan que es donde se encuentra el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, presenta una densidad poblacional grande y una planeación del suelo no adecuada, lo que ha traído como consecuencia un mal aprovechamiento de los recursos, así como graves problemas de contaminación. En cuanto a la educación el 97% de la población de la Delegación Tlalpan, de los 15 años en adelante es alfabeta, del cual el 46% son del género masculino y 56% del género femenino. Para los niveles de educación tenemos el nivel Preescolar con 3.30%, Primaria con 28.10%, Secundaria con 24.49%, Media superior 22.93%, Universidad 15.87, Maestría 3.99% y Doctorado con 1.32%, lo cual nos indica que la delegación Tlalpan cuenta con un buen nivel de educación. Para el sector salud el 53% de la población tiene un beneficio de derechohabencia y el 47% restante de la población no cuenta con ningún beneficio de este tipo, lo cual es preocupante para la población de esta delegación ya que en caso de accidente o enfermedad de algún tipo no pueden tener un adecuado tratamiento o revisión especializada lo cual reduce la calidad de vida de los pobladores humanos; en cuanto a las unidades del IMSS y del ISSTE, cuanta un número muy bajo ya que para el IMSS cuenta con 70 unidades repartidas en la parte sur del Distrito Federal y para el ISSTE 6 unidades medicas para la delegación Tlalapan, repartidas entre Clínica de Medicina Familiar, Centro Médico Nacional, Consultorio Auxiliar, Hospital General, Hospital Regional y Unidad de Especialidades. De la población de la delegación Tlalpan que cuenta con los servicios públicos generales, el 90% cuanta con agua de la red pública, 98% drenaje y 98.3% energía eléctrica, lo cual podemos inferir que la mayoría de la población de la delegación Tlalpan cuanta con los

servicios públicos generales y quien cuente con estos servicios es posiblemente por ser las zonas más alejadas de la mancha urbana de la delegación Tlalpan como es el caso de Cumbres del Ajusco donde no cuentan con todos los servicios públicos o no están en un buen estado de funcionamiento. En cuanto a la agricultura que se lleva a cabo en la delegación Tlalpan, cuenta con una total de 15, 590. 6 Ha de superficie de siembra, en el cual la mayor parte del terreno lo ocupan para el cultivo de la avena forrajera, papa, zanahoria, noche buena y las rosas. Por otra parte tenemos la ganadería en el cual el mayor número de cabezas registradas son para el porcino y el ovino, los cuales no son los únicos, ya que cuentan con la cría de ganado bovino y las aves.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La matriz modificada tipo Leopold muestra que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco presenta un alto grado de perturbación ya que los valores de impactos adversos son mayores que los benéficos, debido a la gran cantidad de actividades que se hacen dentro y fuera del parque, principalmente las que fueron arrojadas por la matriz por tener un mayor impacto dentro del parque.

En el caso de la actividad de motocross, las actividades que se llevan a cabo tienen afectaciones directas sobre el suelo al no llevar a cabo un uso adecuado, contaminándolo por medio de derrames de combustible (gasolina) y la compactación del suelo. A su vez también emite grandes cantidades de partículas a la atmósfera resultado de la combustión de los vehículos utilizados en el motocross a demás de levantar una gran cantidad de partículas de polvo que se desplazan a una gran distancia, además del el ruido excesivo que afecta a la fauna provocando el desplazamiento de la misma, principalmente a las aves. Claro está que en esta actividad no es difícil dar una alternativa para reducir el impacto, el inconveniente está en que el área de las motonetas no está dentro del polígono que corresponde al parque pero si a un lado del límite del mismo. Por otra parte tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos, trae un gran beneficio ya que donde se encuentra el área para las motonetas, hay una gran cantidad de vendedores de comida, tanto de locales establecidos como puestos ambulantes, cuanta también con un estacionamiento el cual tiene una cuota de 10 pesos por automóvil y una cuota de 25 pesos por motoneta para aquellos que utilicen el área destinada para esta actividad.

Otra de las actividades con un mayor impacto adverso es el de los corredores con perros, ya que no existe un control en cuanto a los senderos para los visitantes, los cuales tienen la libertad de acceso a cualquier lugar del parque, ocasionando la erosión y compactación de suelo, también crean nuevos senderos en los cuales la vegetación se ve afectada por la pérdida de la misma. En cuanto a los perros, los dueños no tienen ningún control de sus animales, los cuales al no traer correa ahuyente a la fauna y en algunas ocasiones actúan como un depredador de la misma, lo que perjudica considerablemente la diversidad y abundancia de la fauna, además se encuentran especies de flora y fauna dentro de alguna categoría en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001. Otro problema que existe con la gente que visita el parque son los desechos sólidos, ya que no hay un manejo adecuado de los residuos al no tener contenedores para depositar la basura o algún programa para resolver esta situación, por lo que el parque se ve afectado en cuanto a la contaminación del suelo. Se toma en cuenta también, la falta de conciencia por parte de los visitantes que no consideran el hecho de llevarse sus residuos que generan, esto es causado por falta de cultura ambiental, por no tener suficiente infraestructura y vigilancia para evitar que tiren sus residuos o simplemente por desinterés de la gente. Se deben aplicar planes de ahorro, aprovechamiento y reciclaje que permita la recuperación de materiales reutilizables, así como señalar perfectamente los sitios de disposición de los residuos y colocar depósitos donde se clasifiquen los residuos en orgánicos e inorgánicos y en cantidad suficiente para su acopio.

La tala ilegal, es un grave problema ya que provoca alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, en las cadenas tróficas, afecta la diversidad y el suelo se vuelve más vulnerable a la erosión hídrica (Alcivar, 2009). Además al haber una pérdida en la vegetación hay una disminución en la belleza paisajística que fue el motivo por el cual el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, se decretó un área natural protegida. Esta actividad no tiene ningún seguimiento por parte de los encargados del parque ya que desconocen que autoridades permiten esta actividad, esto no ocurre únicamente dentro del parque está ocurriendo en zonas aledañas; a pesar de que no es en grandes volúmenes si propicia a que esto cada vez sea en mayor cantidad y con más frecuencia. Con anterioridad se había reportado que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco presentaba un 70% de deforestación de la vegetación autóctona, existiendo zonas carentes de vegetación que a corto plazo serán infértiles (Castillo, 1976), lo cual no es un problema reciente dentro del parque por lo que hay que tomar las medidas necesarias y acudir a las autoridades correspondientes y competentes para este grave problema.

El cultivo afecta directamente el suelo, ya que al haber un cambio en el uso de suelo hay pérdida de materia orgánica, pero sobre todo pérdida del suelo por el mal manejo de los cultivos, debido a que estos se encuentran en zonas de pendientes donde es más fácil el arrastre de suelo por la acción de las lluvias. Otra grave problema que hay en las áreas de cultivo, es el uso de pesticidas ya que realmente no se tiene idea de cuáles son los pesticidas que utilizan, pero estos pueden perturbar a la flora y fauna del lugar, además se deben dar alternativas para el control de plagas y no haya un uso de pesticidas químicos. Un problema que hay con esto es debido a que los comuneros de la zona piden que haya un reparto de

las tierras, ya que hay personas que se han apropiado de zonas sin ninguna autorización por parte de las autoridades correspondientes, además debido a la falta de información en cuanto al decreto del parque, la gente que no está relacionada al cuidado del mismo no conoce las condiciones que tiene un área natural protegida. Este no es problema reciente ya que Castillo (1976) menciona que el parque presenta alteraciones en su ecología que han sido ocasionadas por la invasión de ejidatarios y vecinos aledaños al parque.

Para el caso de los impactos benéficos tenemos la reforestación, que trae consigo muchos beneficios al área de estudio ya que hay recuperación de los estratos de cobertura vegetal, recuperación de hábitat para especies de fauna y aumento de los recursos, lo que incrementa las poblaciones. Propician el regreso de especies y por tanto puede aumentar la diversidad, y restablecerse las relaciones ecológicas. Funciona también como una eficaz barrera contra la pérdida de suelo, erosión y compactación del suelo y aumenta la capacidad de captación de agua a mantos freáticos al evitar el escurrimiento. Al tener una mayor cantidad de áreas con cobertura vegetal hay beneficios en cuanto a valoración del paisaje y puede acarrear mayor afluencia de visitantes lo que generara un incremento en los ingresos económicos, que ayudará de manera importante para que se lleve a cabo un mantenimiento adecuado de la zona.

En cuanto a los cuestionarios aplicados a los visitantes y personas relacionadas al parque, la mayoría de la gente encuestada tiene más de 10 años de conocer el parque visitándolo más de tres veces por año lo cual fue de gran utilidad para las encuestas en algunos aspectos. La mayoría de la gente concuerdan en que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco consideran

que existe alguna problemática ambiental entre los cuales se destaca la basura la tala inmoderada y el descuido del parque por parte de las autoridades, además otro de los aspectos es en cuanto a cambiado el paisaje del parque desde que lo conocen y la respuesta fue en extremo y mucho, lo cual se interpreta que ha habido una fuerte presión por todas las actividades de impacto dentro del parque.

En cuanto a los animales que los visitantes han visto en el parque han sido varios y el más resaltante en las encuestas ha sido el teporingo, pero lo más preocupante en esta parte es que en la mayoría de las encuestas menciona que han dejado de ver animales como coyotes y gato montés, los cuales debieron ser desplazados por la gran cantidad de actividades dentro y a los alrededores del parque. La gente menciona también que han visto agentes patógenos y plagas en los arboles como es el gusano barrenador, los cuales son una plaga para los arboles ya que su acción es voraz y depredadora agujerea la madera sin piedad y provoca daños severos y entre los géneros tenemos a *Pityophthorus*, *Hylastes* y *Hylurgops* (Fonseca, *et al*; 2008).

CONCLUSIONES

Es de suma importancia proteger y conservar el Parque Nacional Cumbres del Ajusco ya que tienen una gran variedad de recursos ecológicos ya que es el hábitat para diferentes especies de animales y vegetales.

Cumbres del Ajusco es de gran importancia ya que por el tipo de rocas (ígneas extrusivas) permite la fácil filtración de agua y recuperación de los mantos freáticos y evitar la desecación para que continúen dando un beneficio a la población humana.

Los tipos de suelo que se encuentran en el parque son útiles para algunas actividades de importancia económica como en el caso del Andosol que es útil para la explotación forestal y el Litosol para el pastoreo, esto con un adecuado manejo y una buena planificación del parque.

El parque Nacional Cumbres del Ajusco cuenta con una gran riqueza de especies vegetales por lo que hay que poner especial atención en las especies que se encuentren en alguna categoría de la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001.

Los anfibios y reptiles tienen una riqueza específica similar a otras zonas con características ambientales parecidas de la parte central de la República, lo cual nos indica que el Parque Nacional debe tener un cuidado especial para evitar la pérdida de estas especies y desaparición de aquellas que estén en alguna categoría de la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001.

Las aves en el área de estudio son de gran importancia ya que algunas actúan como medio de dispersión de las semillas y polinizadoras, además de que se cuenta con una gran riqueza específica tomando en cuenta que nuestra área de estudio es muy pequeña.

Los mamíferos en el Parque Nacional cuenta con una gran riqueza específica, además de contar con especies endémicas y en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001 como es el *Romerolagus diazi*, el cual es muy importante ya que se encuentra en áreas muy restringidas en el eje neovolcánico transversal.

El estado socioeconómico de la delegación Tlalpan cuenta con una alta tasa de población, posee con todos los servicios públicos necesarios, excepto por las zonas más alejadas de la marcha urbana y tiene un escaso beneficio del sector salud y para el sector primario la ganadería dispone con el porcino y el ovino, los cuales no son los únicos, ya que cuentan con la cría de ganado bovino y las aves; la agricultura ocupa una total de 15, 590. 6 Ha de superficie de siembra.

La matriz modificada tipo Leopold muestra que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco presenta un alto grado de perturbación ya que los valores de impactos adversos son mayores que los benéficos, debido a la gran cantidad de actividades que se hacen dentro y fuera del parque.

Las actividades con mayor impacto tanto positivo como negativo son: el motocross, los corredores con perros, la tala ilegal, el cultivo y la reforestación.

El motocross es la actividad con mayor impacto en el Parque Nacional, por la contaminación del suelo y la compactación, provocan contaminación atmosférica por la combustión de la gasolina y desplazamiento de la fauna por los altos niveles de ruido.

Los corredores con perros afectan el área de estudio, provocando la erosión del suelo y pérdida de la vegetación y en cuanto a los perros actúan como un depredador al no tener un control sobre los animales domésticos, además de la gran cantidad de desechos sólidos que la gente deja a lo largo de su recorrido.

La tala ilegal, es un grave problema ya que provoca alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, en las cadenas tróficas, afecta la diversidad y el suelo se vuelve más vulnerable a la erosión hídrica además de afectar directamente a la fauna.

El cultivo afecta directamente el suelo, ya que al haber un cambio en su uso hay pérdida de materia orgánica, pero sobre todo pérdida del suelo. Otro grave problema es el uso de pesticidas que afectan directamente a la flora y fauna del lugar.

Para el caso de los impactos benéficos tenemos la reforestación, que trae consigo muchos beneficios al área de estudio ya que hay recuperación de los estratos de cobertura vegetal, recuperación de hábitat para especies de fauna y aumento de los recursos, lo que incrementa las poblaciones de flora y fauna.

RECOMENDACIONES

- Realizar convenios con instituciones educativas para que se realicen de manera profunda los estudios del medio biótico y abiótico y se puedan hacer propuestas para la protección, conservación y reproducción de las especies existentes y en alguna categoría de riesgo.
- Crear la zonificación del parque de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde especifica cómo crear las zonas núcleo y zona de amortiguamiento con sus respectivas subzonas para una mejor conservación del parque.
- Crear programas de educación ambiental, para realizar recorridos en el parque en zonas estratégicas donde haya una buena apreciación de la flora, fauna y del paisaje sin crear un impacto negativo grave.
- Crear manuales de la flora nativa del parque, que contenga fotografías de la misma haciendo énfasis en las plantas con algún uso medicinal u ornamental, con esto podrán darse los recorridos haciendo la identificación de la flora por medio de las fotografías de los manuales.
- Crear manuales de reptiles, aves y mamíferos, que contengan imágenes de las diferentes especies del parque. En el caso de los mamíferos agregar imágenes de excretas y huellas de los individuos para mostrar cómo puede hacerse un muestreo indirecto de los mamíferos; en el caso de las aves hacer uso de binoculares para la localización de los especímenes, mostrando a la gente durante el recorrido como utilizar las guías y como hacer la identificación de los mismos y para los reptiles

hacer un énfasis porque son importantes y las debidas precauciones en el caso de las serpientes.

- Crear un invernadero para la propagación de plantas nativas del lugar u de otras especies ornamentales, para venta al público al final de los recorridos, a las personas interesadas.
- Hacer partícipes a los visitantes y habitantes de las zonas aledañas en los programas de reforestación con la flora nativa del lugar, para fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- Aplicar planes de ahorro, aprovechamiento y reciclado que permita la recuperación de materiales reutilizables. Además señalar perfectamente los sitios de disposición de los residuos, así como señalar con color los depósitos de basura para clasificar los residuos orgánicos e inorgánicos.
- Incrementar la vigilancia en todo el parque y en especial en la zona forestal, dicho personal debe estar capacitado y manejar el equipo necesario para la detección y combate oportuno de los incendios.
- Poner una tarifa establecida a la gente que ocupe el área, para las diferentes actividades que se realizan, como las caminatas, los días de campo, etc.
- Tener una tarifa para realizar los recorridos en el parque en el cual se incluirían las actividades ya antes mencionadas.

LITERATURA CITADA.

- Alcivar, S. J. J. 2009. Diagnostico Ambiental del cerro Verde Sección I del municipio de Chapa de Mota, Edo de México. Tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- Aguilar, R. A. 2007. Estructura del bosque templado en la comunidad de Santa María Yavesi, en la sierra de Juárez, Oax. México. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias.
- Aguilera, H. N. 1989. Tratado de edafología de México. Tomo I. Facultad de Ciencias. México.
- Aguilera, R. A. 2007. Estructura del Bosque Templado en la comunidad de Santa María Yavesia, en la sierra de Juárez, Oaxaca. México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Arana, G. A. 2007. Diagnóstico ambiental de las inmediaciones de la presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- Cabrera, G. L. 1999. La avifauna del sur del valle de México: Aplicación de un enfoque sinecológico-paisajístico para su conservación. Tesis de Maestría. Ecología y Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Canter, L. W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. MacGRAW-HILL. España.

- Castillo, T. Z. I. 1976. Algunos aspectos del impacto ambiental, en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Ceballos, G., Arroyo, C.J., Medellín, R.A. 2002. The mammals of Mexico: Composition, distribution and Conservation status. Occasional Paper, Museum of Texas Tech University. Number 218, 18 December.
- Chávez, M. C. 1999. Contribución al estudio de la avifauna en el vaso regulador “el Cristo” (Naucalpan, Edo. De México). Tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- CONANP, 2007. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: www.conanp.gob.mx
- Corbello, G. S. 2002. Diagnostico Ambiental de la Laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Biología. UNAM. FES Iztacala, UNAM. México.
- Cruz- Manfort, B. 2005. Tácticas de forrajeo de tres especies de aves migratorias neotropicales en el Parque Ecológico de la Ciudad de México, Ajusco medio, Distrito Federal. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Diario Oficial. 1936. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo XCVIII. Numero. 18.
- Ezqueda, G, Juan, C. 2004. Diagnostico ambiental de las inmediaciones del exmonasterio de las Carmelitas Descalzos, en el Parque Nacional Desierto de los Leones. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México.

- Fonseca, G.J., Delos Santos, P.H.M., Llanderal, C.C., Cibrian, T. D., Rodriguez, T.D.A., Vargas, H.J. 2008. Insectos barrenadores en el árbol de *Pinus montezumae* dañados por incendios. *Maderas y Bosques*. (14): 001. 68-80.
- García, C. A. 2008. Diagnóstico Ambiental del Parque Estatal Atizapán-Valle Escondido (los ciervos), Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- Gómez, R.C., Soto, S.J., Ramírez, G.R.M. 1991. Estudio preliminar del efecto de asentamientos urbanos en suelos forestales de la serranía del Ajusco, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental.*, 7(1): 129-130.
- Gómez, M.J. 2007. Contribución al Conocimiento de la Herpetofauna del municipio de Tepeji del Rio de Ocampo, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- Gómez, J. A.Y. 2009. Mastofauna del suelo de conservación contrerense, México, D.F. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Higuera, L. D. 2006. Mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango (Municipio de Tenango de Doria, Hidalgo). Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Hombre Naturaleza A.C. 2008a. Las aves del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.
- Hombre Naturaleza A.C. 2008b. Las plantas del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.

- Hombre Naturaleza A.C. 2008c. Los mamíferos del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.
- INEGI, 1998. Carta topográfica 1:50,000. Clave E14A49.
- INEGI, 2004. Carta geológica 1:50,000. Clave E14A49.
- INEGI, 2004. Carta edafológica 1:50,000. Clave E14A49.
- INEGI, 2004. Carta uso de suelo y vegetación 1:50,000. Clave E14A49.
- INEGI, 2004. Carta de clima 1:250,000. Clave E14A49.
- INEGI, 2007. Cuaderno Estadístico de la Delegación Tlalpan Distrito Federal. Disponible en: www.inegi.gob.mx
- Landa, J. M. Y. 2006. Diagnóstico ambiental en las inmediaciones de la zona recreativa del Bosque de San Juan de Aragón, D.F. Tesis de Licenciatura. Biólogo. FES Iztacala, UNAM. México.
- Martínez, H.H., Rodríguez, T.D. 2008. Species diversity after prescribed burns at different intensities and seasons in a high altitude *Pinus hartwegii* forest. *Interciencia.*, 33(5): 337-344.
- Mendoza, H. P. 2002. Supervivencia y crecimiento de los estadios iniciales de *Buddleia cordata* (tepozán) en ambientes contrastantes del Ajusco medio, D.F, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Morales, L.R., Palacios, V.O., Marín, S.L., Peña, D.S. 2000. Dirección de flujo y clasificación del agua subterránea, en Monte alegre, sierra del Ajusco, México. *Agrociencia.*, 34(6) 667-687.
- Narro, A., Benítez, H. 1995. El dominio del aire. Primera edición. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

- Olmo, G., Roldan, V. E. 2007. Aves comunes de la Ciudad de México. Editorial Bruja de Monte. México.
- Rivera, O. F.A. 2003. Diagnostico Ambiental al lago del Parque Tezozomoc, Azcapotzalco, D.F. tesis de Licenciatura. Biología. FES Iztacala, UNAM. México.
- Rodríguez, T. R. 2006. Hábitos alimentarios de la lagartija *Sceloporus m. mucronatus* en un bosque mixto (*Pinus montezumae*-*Pinus hatwegii*) de sierra del Ajusco. Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. FES-Iztacala. UNAM.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14:3-21.
- SEMARNAT, 2008. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: www.semarnat.gob.mx
- Secretaría de Desarrollo Económico. 2005. Delegación Tlalpan. Ciudad en México, Capital en Movimiento. Disponible en: www.siege.df.gob.mx/estadistico/pdf/monografias/tlp.pdf
- SEMARNAT, 2009. NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001. Disponible en: www.semarnat.gob.mx
- Uribe, P.Z., Ramírez, B. G., Casas, A. G. 1999. Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Instituto de Biología. UNAM. México.
- Vargas, M. F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Pasado, presente y futuro. Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los

Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. México, D.F. 266 páginas.

- Vargas, M. F., Escobar, M. S., Roberto, M, E., Pont, L. R. M. 2002. Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Estatales. Vol. 1. Edit. SEMARNAT. México
- Vargas, M. F. 2008. Parques Nacionales de México. Disponible en: www.planeta.com/ecotravel/mexico/parques/df.html
- Vera, V.V., Rodríguez, T.D. 2007. Survival and height increment of *Pinus hartwegii* two years after prescribed burns and experimental forest fires. *Agrociencia.*, 41(2): 219-230.

ANEXO 1

CARTOGRAFÍA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

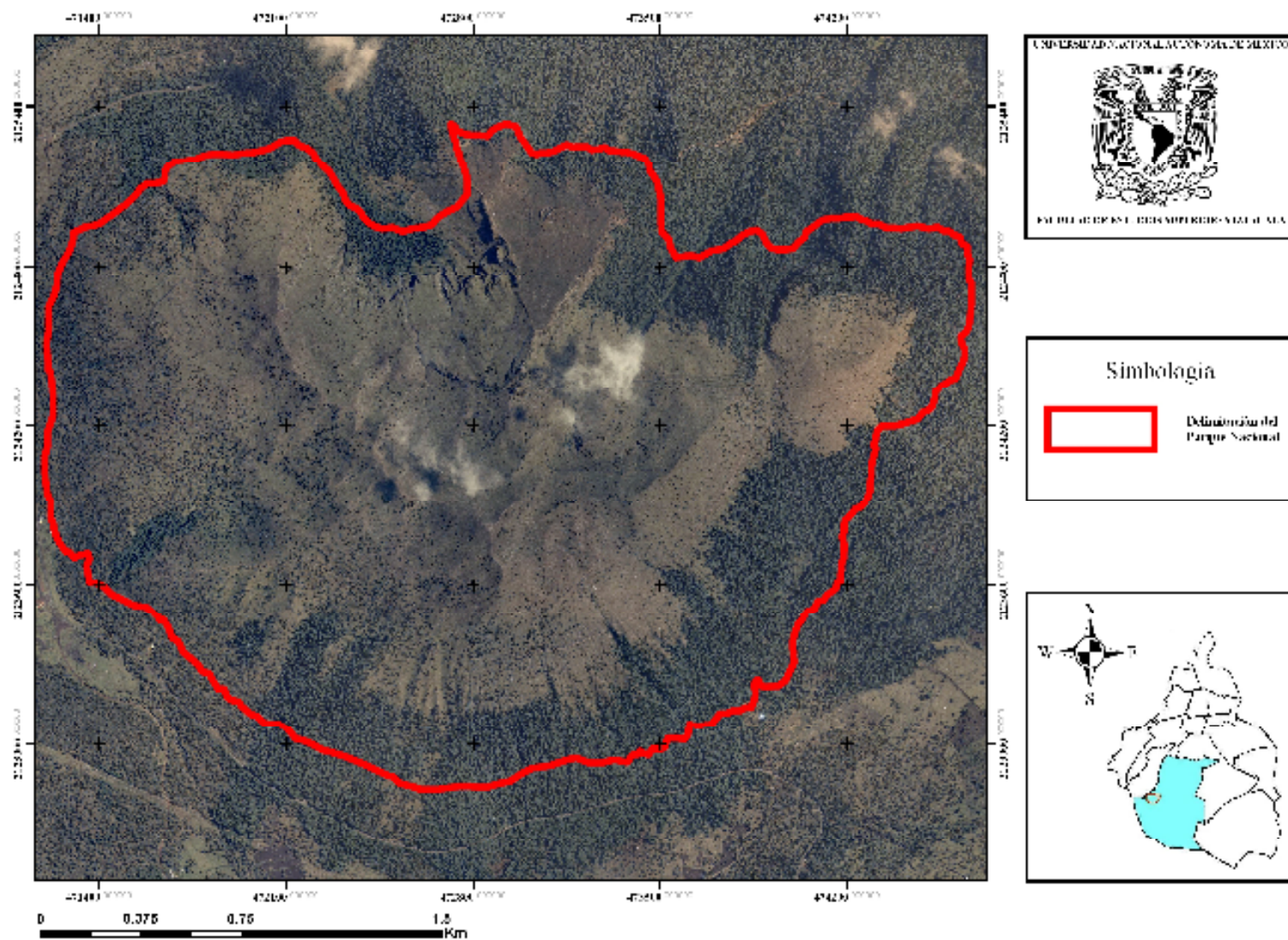


Figura 1

CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

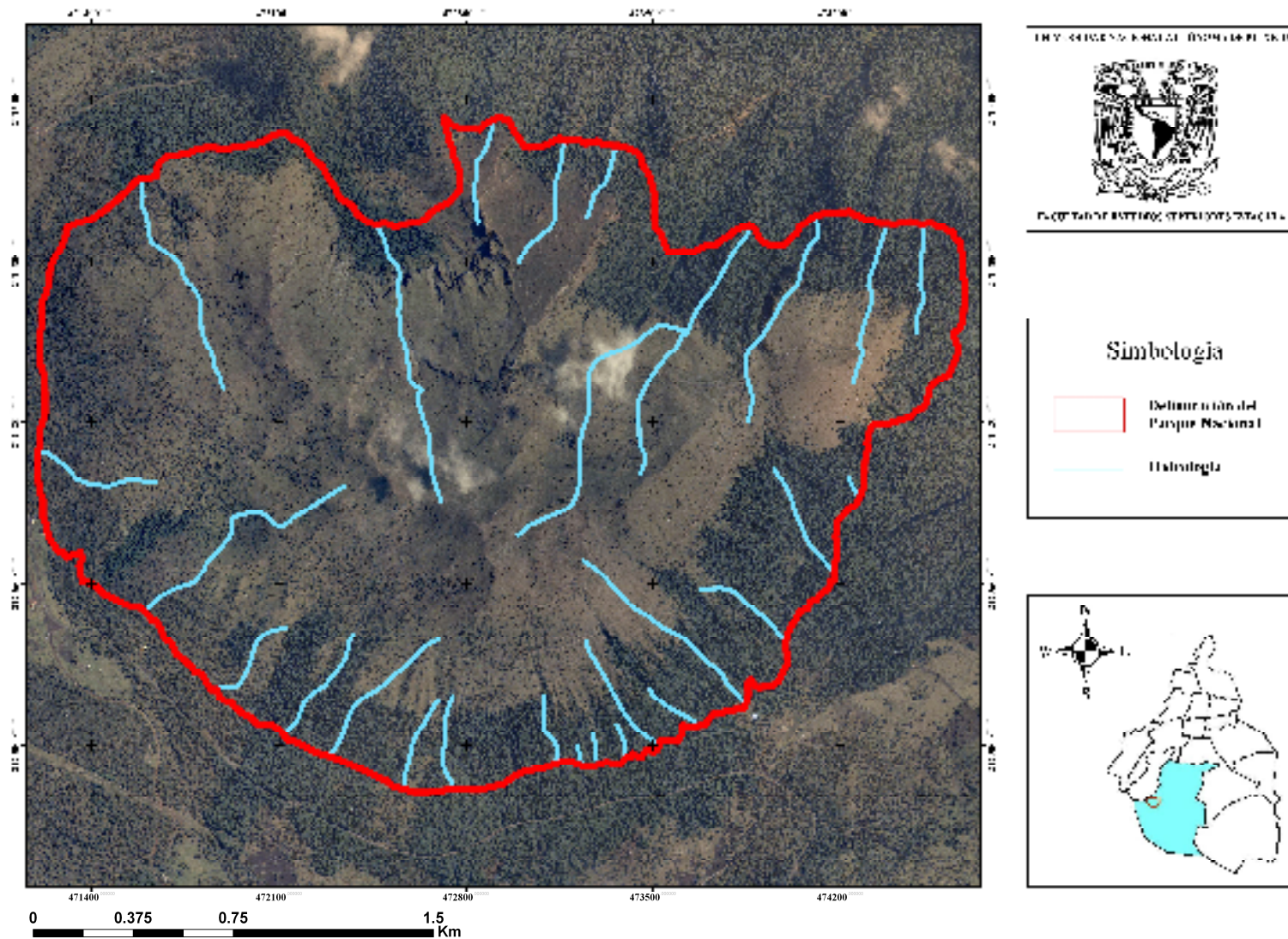


Figura 2

CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

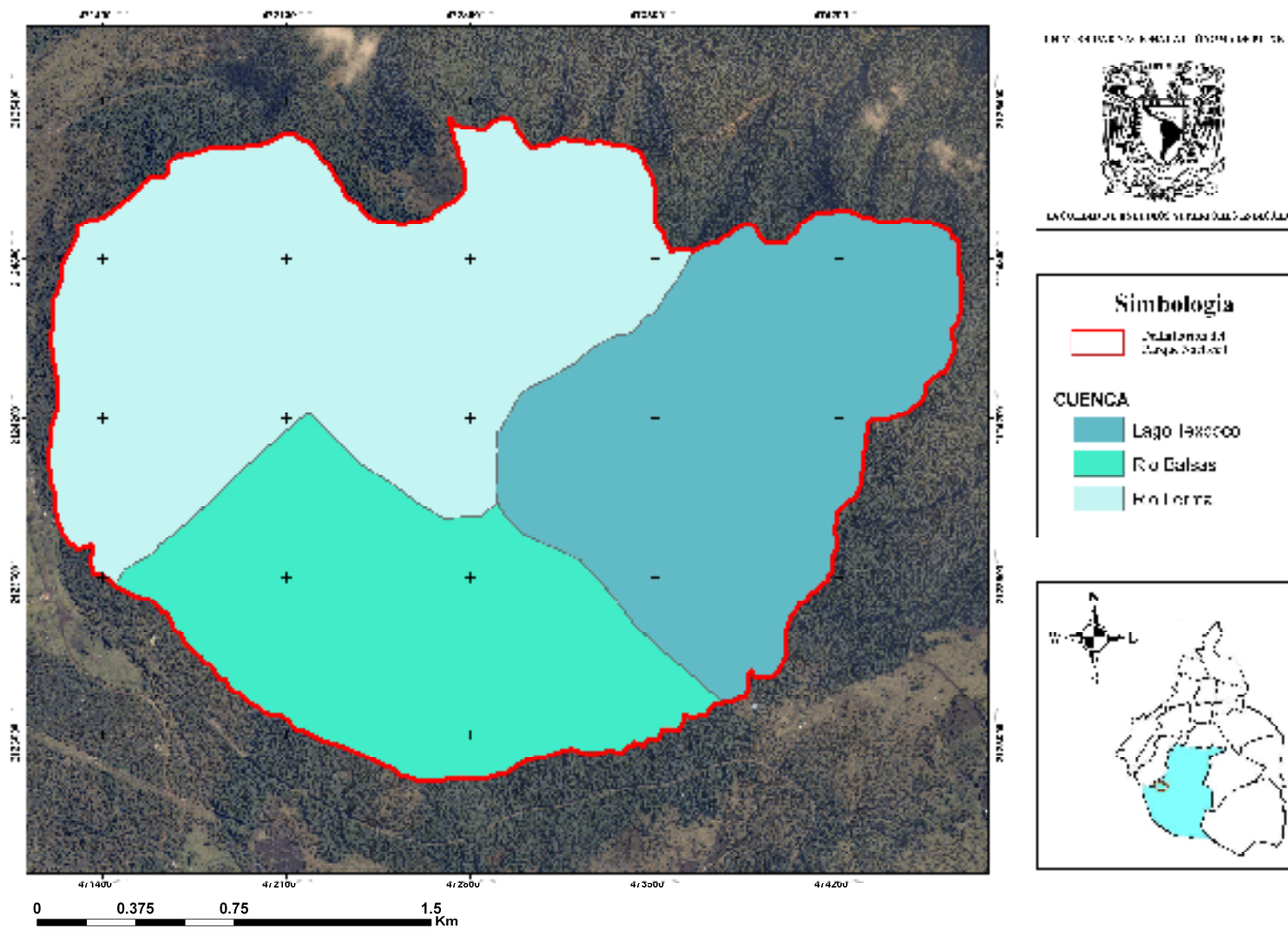


Figura 3

EDAFOLOGIA DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

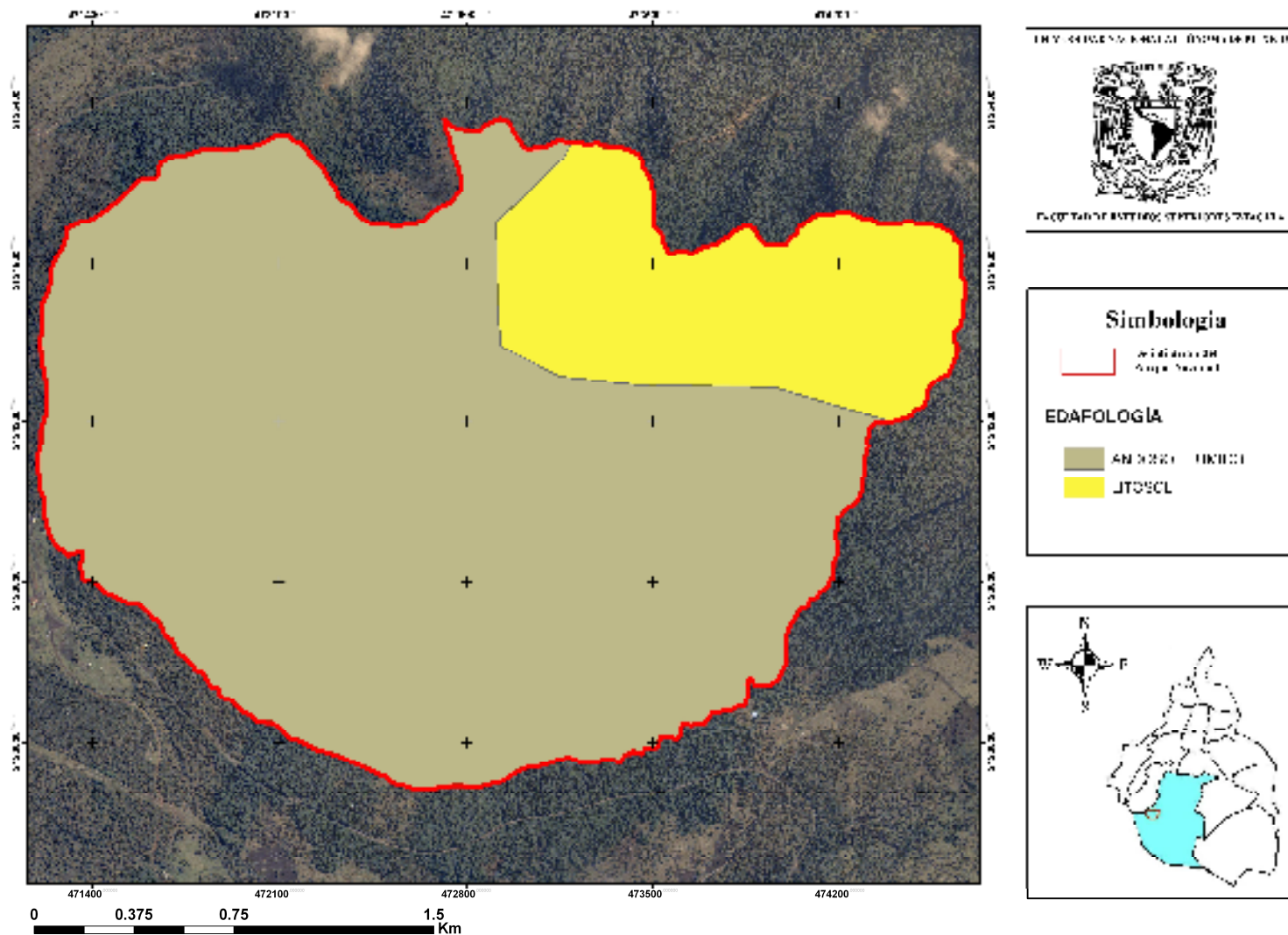


Figura 4

USO DE SUELO DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

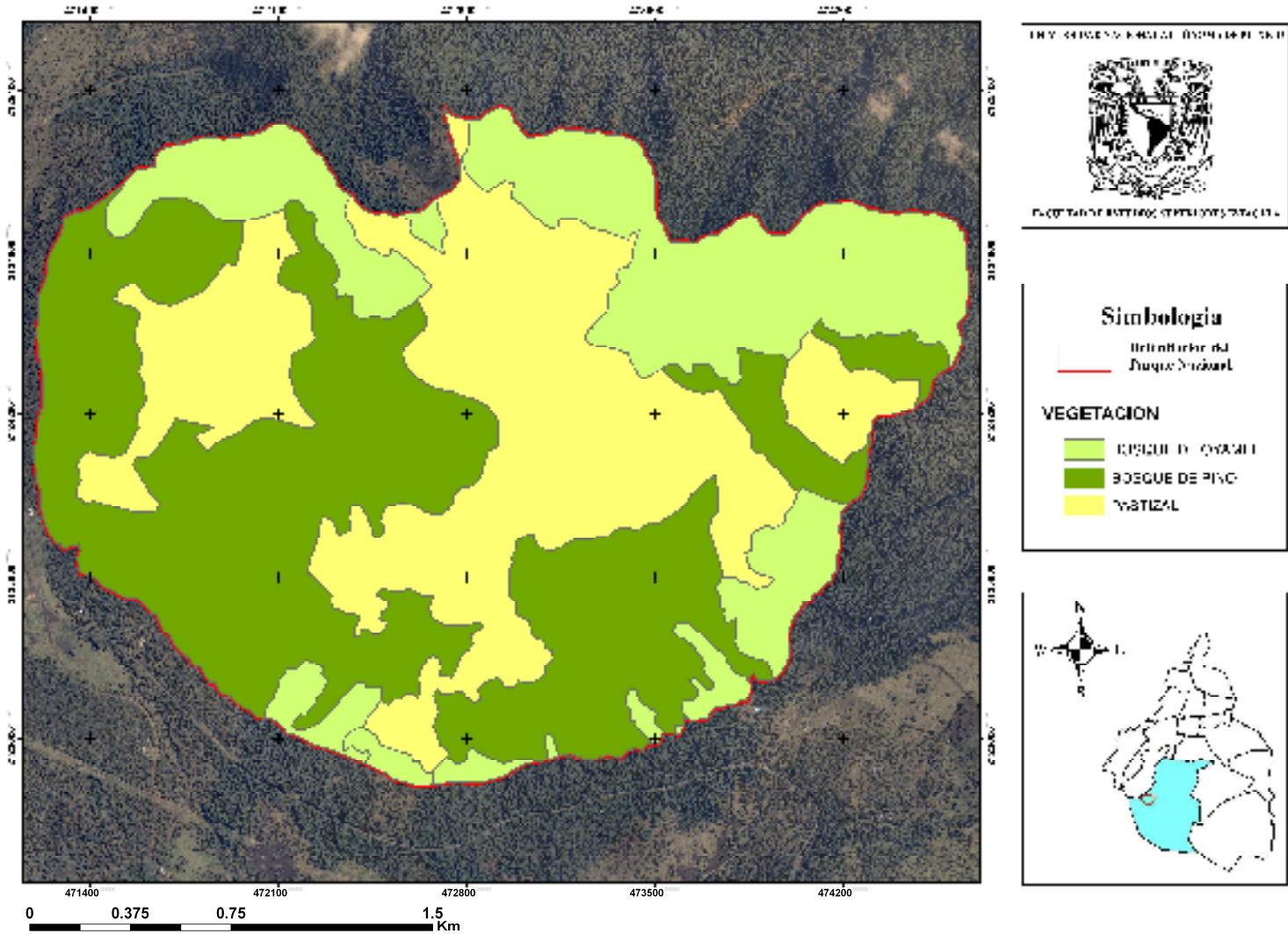


Figura 5

ANEXO 2

CUADROS

LISTADO DE FLORA

Cuadro 1. Listado de especies de plantas vasculares en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco y categorías de protección en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001(A= Amenazada, R= Rara, P= En peligro, Pr= Protección Especial)			
Familia	Nombre Científico	Categoría	Obtención
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>		Estudio
Amaryllidaceae	<i>Furcraea bedinghausii</i>		*
	<i>Hypoxis mexicana</i>		Estudio
	<i>Zephyranthes fosteri</i>		*
	<i>Zephyranthes longifolia</i>		*
Anthericaceae	<i>Echeandia mexicana</i>		*
Asclepiadaceae	<i>Asclepias nota</i>		*
Bigoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>		*
Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>		Estudio
	<i>Berbies schiedeana</i>		*
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>		*
Boraginaceae	<i>Hackelia mexicana</i>		*
	<i>Lithospermum distichum</i>		*
	<i>Lithospermum strictum</i>		*
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>		*
	<i>Brasica sp.</i>		Estudio
Calochortaceae	<i>Calochortus barbatus barbatus</i>		*
Caryophyllaceae	<i>Arenaria burgaei</i>		Estudio
	<i>Arenaria lycopodioides</i>		*
	<i>Cerastium nutans</i>		*
	<i>Cerastium purpusii</i>		*
	<i>Drymaria laxiflora</i>		*
	<i>Stellaria cuspidata</i>		*
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>		*
Commelinaceae	<i>Commelina orchioides</i>		*
	<i>Commelina coelestis</i>		Estudio
Compositae	<i>Achillea millefolium</i>		*
	<i>Ageratum corymbosum</i>		*

<i>Astranthium xanthocomoides</i>		Estudio
<i>Baccharis conferta</i>		*
<i>Bidens anthemoides</i>		*
<i>Bidens pilosa</i>		Estudio
<i>Bidens serrulata</i>		*
<i>Bidens triplinervia</i>		*
<i>Brickellia pendula</i>		*
<i>Cirsium ehrenbergii</i>		Estudio
<i>Conyza coronopifolia</i>		Estudio
<i>Cosmos crithmifolius</i>		*
<i>Dahlia merckii</i>		Estudio
<i>Erigeron galeottii</i>		Estudio
<i>Erigeron karvinskianus</i>		*
<i>Erigeron pubescens</i>		*
<i>Eupatorium enixum</i>		Estudio
<i>Eupatorium pazcuarensis</i>		*
<i>Eupatorium schaffneri</i>		Estudio
<i>Gnaphalium inornatum</i>		*
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>		*
<i>Gnaphalium purpurascens</i>		*
<i>Hymenoxys integrifolia</i>		Estudio
<i>Hieracium mexicanum</i>		*
<i>Oxylobus arbutifolius</i>		Estudio
<i>Pinaropappus roseus</i>		*
<i>Piqueria pilosa</i>		*
<i>Piqueria trinervia</i>		*
<i>Senecio angulifolius</i>		*
<i>Roldana barba johannis</i>		Estudio
<i>Sabazia humilis</i>		*
<i>Schkuhria pinnata</i>		*
<i>Senecio callosus</i>		Estudio
<i>Senecio cinerarioides</i>		Estudio

	<i>Senecio reticulatus</i>		*
	<i>Senecio roldana</i>		*
	<i>Senecio salignus</i>		Estudio
	<i>Senecio sanguisorbae</i>		*
	<i>Senecio sinuatus</i>		*
	<i>Senecio toluccanus</i>		Estudio
	<i>Siegesbeckia jorullensis</i>		Estudio
	<i>Simsia amplexicaulis</i>		*
	<i>Stevia monardifolia</i>		*
	<i>Stevia salicifolia</i>		*
	<i>Stevia serrata</i>		*
	<i>Tagetes coronopifolia</i>		Estudio
	<i>Tagetes foetidissima</i>		*
	<i>Tagetes lunulata</i>		*
	<i>Tagetes micrantha</i>		*
	<i>Taraxacum officinale</i>		*
	<i>Verbesina virgata</i>		Estudio
Crassulaceae	<i>Echeveria secunda</i>		*
	<i>Sedum oxypetalum</i>		*
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>		Estudio
	<i>Cupressus lusitánica</i>	Pr	Estudio
	<i>Juniperus deppeana</i>		Estudio
	<i>Juniperus monticola</i>	Pr	Estudio
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>		*
	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Pr	*
	<i>Pernettya ciliata</i>		Estudio
	<i>Pernettya prostrata</i>		*
Fabaceae	<i>Lupinus aschenbornii</i>		*
	<i>Lupinus montans</i>		Estudio
	<i>Trifolium amabile</i>		*
Fagaceae	<i>Quercus crassipes</i>		*
	<i>Quercus laurina</i>		*

	<i>Quercus rugosa</i>		*
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>		Estudio
Gentianaceae	<i>Geranium potentillaefolium</i>		*
	<i>Geranium seemanii</i>		*
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia platycarpa</i>		*
Guttiferae	<i>Hypericum schaffneri</i>		*
	<i>Hypericum silenoides</i>		Estudio
	<i>Hypericum philonotis</i>		*
Iridaceae	<i>Nemastylis tenuis</i>		*
	<i>Sisyrinchium angustissimum</i>		*
	<i>Sisyrinchium scabrum</i>		Estudio
	<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>		*
Juncaceae	<i>Luzula recemosa</i>		*
Labiatae	<i>Hedeoma piperitum</i>		*
	<i>Salvia elegans</i>		Estudio
	<i>Satureja macrostema</i>		*
	<i>Stachys coccinea</i>		*
Loganiaceae	<i>Buddleia cordata</i>		*
	<i>Buddleia parviflora</i>		*
Loranthaceae	<i>Phoradendron velutinum</i>		*
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>		Estudio
Onagraceae	<i>Epilobium ciliatum</i>		*
	<i>Fuchsia microphylla</i>		*
	<i>Lopezia recemosa</i>		*
	<i>Lopezia trichota</i>		*
	<i>Oenothera purpusii</i>		Estudio
	<i>Oenothera rosea</i>		*
Orchidaceae	<i>Malaxis ehrenbergii</i>		*
	<i>Stenorrhynchos aurantiacus</i>		*
Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i>		*
	<i>Oxalis corniculata</i>		*
	<i>Oxalis lunulata</i>		*

Papaveraceae	<i>Argemone platyceras</i>		*
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>		*
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>		Estudio
	<i>Pinus hartwegii</i>		Estudio
	<i>Pinus leiophylla</i>		*
	<i>Pinus montezumae</i>		Estudio
	<i>Pinus teocote</i>		*
Piperaceae	<i>Peperomia campylotropa</i>		*
Plantagineaceae	<i>Plantago nivea</i>		*
Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>		*
	<i>Aegopogon tenellus</i>		*
	<i>Agrostis bourgaei</i>		Estudio
	<i>Brachypodium mexicanum</i>		*
	<i>Deschampsia elongata</i>		*
	<i>Festuca amplissima</i>		Estudio
	<i>Vulpia myuros</i>		*
	<i>Festuca rosei</i>		*
	<i>Festuca tolucensis</i>		Estudio
	<i>Koeleria pyramidata</i>		*
	<i>Muhlenbergia ciliata</i>		*
	<i>Muhlenbergia minutissima</i>		*
	<i>Muhlenbergia glabrata</i>		Estudio
	<i>Muhlenbergia robusta</i>		*
	<i>Stipa ichu</i>		*
<i>Trisetum virletii</i>		*	
Polemoniaceae	<i>Polemonium mexicanum</i>		*
Polypodiaceae	<i>Asplenium monanthes</i>		*
	<i>Adiantum andicola</i>		Estudio
	<i>Asplenium sp</i>		Estudio
	<i>Adiantum concinnum</i>		*
	<i>Cheilantes lendigera</i>		*
	<i>Cheilantes marginata</i>		*

	<i>Dryopteris karwinskyana</i>		*
	<i>Dryopteris wallichiana</i>		*
	<i>Cheilantes bonariensis</i>		*
	<i>Polystichum speciosissimus</i>		Estudio
	<i>Polypodium plebeium</i>		*
Portulacaceae	<i>Claytonia perfoliata</i>		*
Pyrolaceae	<i>Monótropha uniflora</i>		*
Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>		*
	<i>Alchemilla aphanoides</i>		*
	<i>Alchemilla procumbens</i>		*
	<i>Alchemilla pringlei</i>		*
	<i>Crataegus mexicana</i>		*
	<i>Fragaria mexicana</i>		*
	<i>Potentilla candicans</i>		*
	<i>Potentilla ranunculoides</i>		Estudio
	<i>Potentilla rubra</i>		*
	<i>Prunus serótina</i>		*
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>		*
	<i>Didymaea alsinoides</i>		*
Grossulariaceae	<i>Ribes affine</i>		*
Scrophulariaceae	<i>Castilleja moranensis</i>		*
	<i>Castilleja tenuiflora</i>		*
	<i>Lamourouxia dasyantha</i>		*
	<i>Lamourouxia multifida</i>		Estudio
	<i>Mimulus glabratus</i>		*
	<i>Pedicularis mexicana</i>		*
	<i>Penstemon campanulatus</i>		*
	<i>Penstemon gentianoides</i>		Estudio
	<i>Penstemon roseus</i>		*
	<i>Sibthorpia repens</i>		*
Smilacaceae	<i>Smilax moranensis</i>		*
Solanaceae	<i>Cestrum anagyris</i>		*

	<i>Cestrum sp</i>		*
	<i>Cestrum thyrsoideum</i>		*
	<i>Physalis coztomatl</i>		*
	<i>Solanum cervantesii</i>		Estudio
	<i>Solanum demissum</i>		*
	<i>Solanum stoloniferum</i>		*
Umbelliferae	<i>Bowlesia flabilis</i>		*
	<i>Eryngium carlinae</i>		*
	<i>Eryngium columnare</i>		*
	<i>Eryngium pectinatum</i>		*
	<i>Eryngium proteiflorum</i>		Estudio
Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i>		*
	<i>Urtica urens</i>		*
Valerianaceae	<i>Valeriana clematitis</i>		*
	<i>Valeriana vaginata</i>		*
	<i>Valeriana urticifolia</i>		*
Verbenaceae	<i>Verbena recta</i>		*
	<i>Verbena teucrifolia</i>		*
Violaceae	<i>Viola humilis</i>		Estudio
	<i>Viola paiteri</i>		*

* Hombre Naturaleza A.C. 2008b. Las plantas del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.

LISTADO DE REPTILES

Cuadro 2. Listado de Anfibios y Reptiles y categorías de protección en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001(A= Amenazada, R= Rara, P= En peligro, Pr= Protección Especial)

Familia	Nombre científico	Categoría	Obtención
Ambystomatidae	<i>Ambystoma altamiranoi</i>		*
	<i>Ambystoma rivulare</i>		*
	<i>Ambystoma zempoalaense</i>		*
Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea altamontana</i>		*
	<i>Pseudoeurycea belli</i>		*
	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>		*
	<i>Pseudoeurycea leprosa</i>		*
	<i>Chiropetrotriton chiropetrus</i>		*
Ranidae	<i>Rana montezumae</i>		*
	<i>Rana spectabilis</i>		*
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>		*
	<i>Hyla bistincta</i>		*
	<i>Hyla eximia</i>		*
	<i>Hyla plicata</i>		*
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>		Estudio
	<i>Sceloporus aeneus</i>		*
	<i>Sceloporus anahuacus</i>		Estudio
	<i>Sceloporus bicanthalis</i>		*
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr	Estudio
	<i>Sceloporus mucronatus mucronatus</i>		*
	<i>Sceloporus palaciosi</i>		*
	<i>Sceloporus scalaris scalaris</i>		*
	<i>Sceloporus spinosus spinosus</i>		*
<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>		*	
Anguidae	<i>Abronia deppei</i>	Pr	*
	<i>Barisia imbricata</i>	Pr	*
	<i>Barisia rudicollis</i>	Pr	*
Scincidae	<i>Eumeces copei</i>	Pr	*
Typhlopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>		*
Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	A	*
	<i>Conopsis nasus nasus</i>		*
	<i>Diadophis punctatus dugesi</i>		*
	<i>Pituophis deppei</i>	A	*
	<i>Rhadinaea laureata</i>		*
	<i>Salvadora bairdi</i>	Pr	*

	<i>Storeria storerioides</i>		*
	<i>Thamnophis cyrtopsis cyrtopsis</i>		*
	<i>Thamnophis eques eques</i>		*
	<i>Thamnophis melanogaster melanogaster</i>		*
	<i>Thamnophis scaliger</i>		*
	<i>Toluca lineata lineate</i>		*
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Pr	Estudio
	<i>Crotalus triseriatus triseriatus</i>		*
	<i>Sistrurus ravus</i>	Pr	*

* Uribe, P.Z., Ramírez, B. G., Casas, A. G. 1999. Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Instituto de Biología. UNAM. México.

LISTADO DE AVES

Cuadro 3. Listado de Aves dentro del Parque Nacional Cumbres del Ajusco y categorías de protección en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001(A= Amenazada, R= Rara, P= En peligro, Pr= Protección Especial)

Familia	Nombre científico	Categoría	Obtención
Accipitrinae	<i>Accipiter striatus</i>	Pr	*
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr	*
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>		*
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>		*
Carduelinae	<i>Carduelis pinus</i>		*
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		*
Certhidae	<i>Certhia americana</i>		*
	<i>Poliophtila caerulea</i>		*
Columbidae	<i>Columbina inca</i>		*
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>		Estudio
	<i>Aphelocoma californica</i>		Estudio
Embirizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>		*
	<i>Atlapetes pileatus</i>		Estudio
	<i>Buarremon virenticeps</i>		Estudio
	<i>Junco phaeonotus</i>		*
	<i>Oriturus superciliosus</i>		*
	<i>Pipilo fuscus</i>		*
	<i>Pipilo maculatus</i>		*
Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>		*
Paridae	<i>Poecile sclateri</i>		Estudio
Parulidae	<i>Cardelina rubrifrons</i>		*
	<i>Basileuterus belli</i>		*
	<i>Dendroica nigrescens</i>		Estudio
	<i>Dendroica townsendi</i>		*
	<i>Dendroica virens</i>		*
	<i>Ergaticus ruber</i>		Estudio
	<i>Helmitheros vermivorus</i>		*
	<i>Myioborus miniatus</i>		*
	<i>Myioborus pictus</i>		*
	<i>Parula superciliosa</i>		*
	<i>Vermivora celata</i>		*
	<i>Wilsonia pusilla</i>		*
Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>		Estudio

Phasianidae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Pr	*
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>		*
	<i>Picoides stricklandi</i>	Pr	*
	<i>Picoides villosus</i>		*
Ptilonidae	<i>Ptilonys cinereus</i>		*
Regulidae	<i>Regulus caléndula</i>		*
	<i>Regulus sátrapa</i>		*
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>		*
	<i>Sitta pygmaea</i>		*
Theaupidae	<i>Diglossa baritula</i>		*
Trochilidae	<i>Colibrí thalassinus</i>		*
	<i>Hylocharis leucotis</i>		*
	<i>Lampornis clemenciae</i>		*
	<i>Selasphorus platycerus</i>		*
	<i>Selasphorus rufus</i>		*
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>		Estudio
	<i>Troglodytes aedon</i>		*
Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>		Estudio
	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr	*
	<i>Myadestes townsendi</i>		*
	<i>Sialia mexicana</i>		*
	<i>Turdus migratorius</i>		*
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>		*
	<i>Empidonax fulvifrons</i>		Estudio
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Estudio
Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>		*
	<i>Vireo huttoni</i>		*

* Hombre Naturaleza A.C. 2008a. Las aves del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.

LISTADO DE MAMÍFEROS

Cuadro 4. Listado de Mamíferos dentro del Parque Nacional Cumbres del Ajusco y categorías de protección en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT-2001(A= Amenazada, R= Rara, P= En peligro, Pr= Protección Especial)

Familia	Nombre científico	Categoría	Obtención
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>		*
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcintus</i>		*
Soricidae	<i>Sorex oreopolus</i>		*
	<i>Sorex saussurei</i>		*
Phyllostomidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>		*
Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>		*
	<i>Myotis californicus</i>		*
	<i>Eptesicus fuscus</i>		*
	<i>Lasiurus cinereus</i>		*
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>		*
	<i>Nyctinomops macrotis</i>		*
Canidae	<i>Canis latrans</i>		*
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		*
Felidae	<i>Lynx rufus</i>		*
Mustelidae	<i>Conepatus leuconotus</i>		*
	<i>Mephitis macroura</i>		*
	<i>Spiogale gracilis</i>		*
	<i>Mustela frenata</i>		*
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>		*
	<i>Procyon lotor</i>		*
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>		*
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>		*
	<i>Spermophilus variegatus</i>		*
Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>		*
Muridae	<i>Peromyscus difficilis</i>		*

	<i>Peromyscus maniculatus</i>		*
	<i>Peromyscus melanotis</i>		*
	<i>Peromyscus hylocetes</i>		*
	<i>Microtus mexicanus</i>		*
	<i>Neotoma mexicana</i>		*
	<i>Neotomodon alstoni</i>		*
	<i>Reithrodontomys chrysopsis</i>		*
	<i>Reithrodontomys megalotis</i>		*
	<i>Sigmodon leucotis</i>		*
Leporidae	<i>Romerolagus diazi</i>	P	Estudio
	<i>Sylvilagus cunicularius</i>		*
	<i>Sylvilagus floridanus</i>		*

* Hombre Naturaleza A.C. 2008c. Los mamíferos del parque Axosco. Grupo Axosco, turismo en la naturaleza. S.S.S. México D.F.

Cuadro 5. Nivel de alfabetismo en la Población de 15 años o más, según la condición de alfabetismo y sexo en la Delegación Tlalpan.

Total	Alfabetas		Analfabetas		No especifica	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
417,022	192,813	211,076	3,644	9,261	110	118

Cuadro 6. Viviendas y número de ocupantes para la Delegación Tlalpan

Tipo	Viviendas habitadas	Ocupantes
Total	154, 005	601, 661
CASA INDEPENDIENTE	109,429	451,520
DEPARTAMENTO EN EDIFICIO	25,197	76,442
VIVIENDA O CUARTO EN VECINDAD	11,170	41,966
VIVIENDA O CUARTO DE AZOTEA	176	634
LOCAL NO CONSTRUIDO PARA HABITACIÓN	75	261
VIVIENDA MÓVIL	2	2
REFUGIO	12	30
NO ESPECIFICADO	7 944	30 806

Cuadro 7. Superficie sembrada y cosechada, por tipo de cultivo en la delegación Tlalpan.

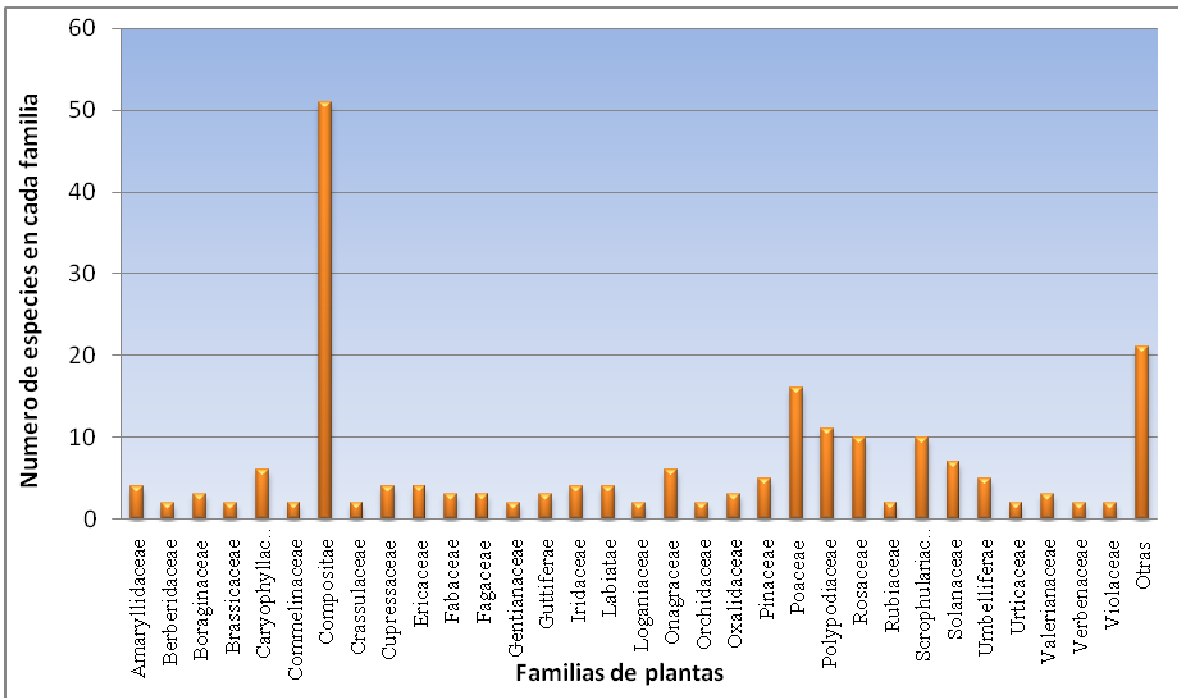
Cultivo	Riego		Temporal	
	Superficie sembrada en Ha	Superficie cosechada en Ha	Superficie sembrada en Ha	Superficie cosechada en Ha
	Cultivos cíclicos	5.7	1.5	5,802.0
Avena forrajera	0.0	0.0	302.0	428.0
Papa	0.0	0.0	614.0	6,053.0
Elote	0.0	0.0	0.0	892.0
Noche buena (plantas)	2.2	0.0	54.0	170.0
Zanahoria	0.0	0.0	982.0	83.0
Resto de cultivos cíclicos	3.5	1.5	5,802.0	1,312.3

Cultivos perennes	0.0	0.0	35.6	44.0
Rosa (gruesa)	0.0	0.0	16.0	19.0
Pera	0.0	0.0	6.2	5.0
Manzana	0.0	0.0	2.2	5.0
Durazno	0.0	0.0	3.0	5.0
Tejocote	0.0	0.0	2.0	3.0
Resto de cultivos perennes	0.0	0.0	6.2	7.0

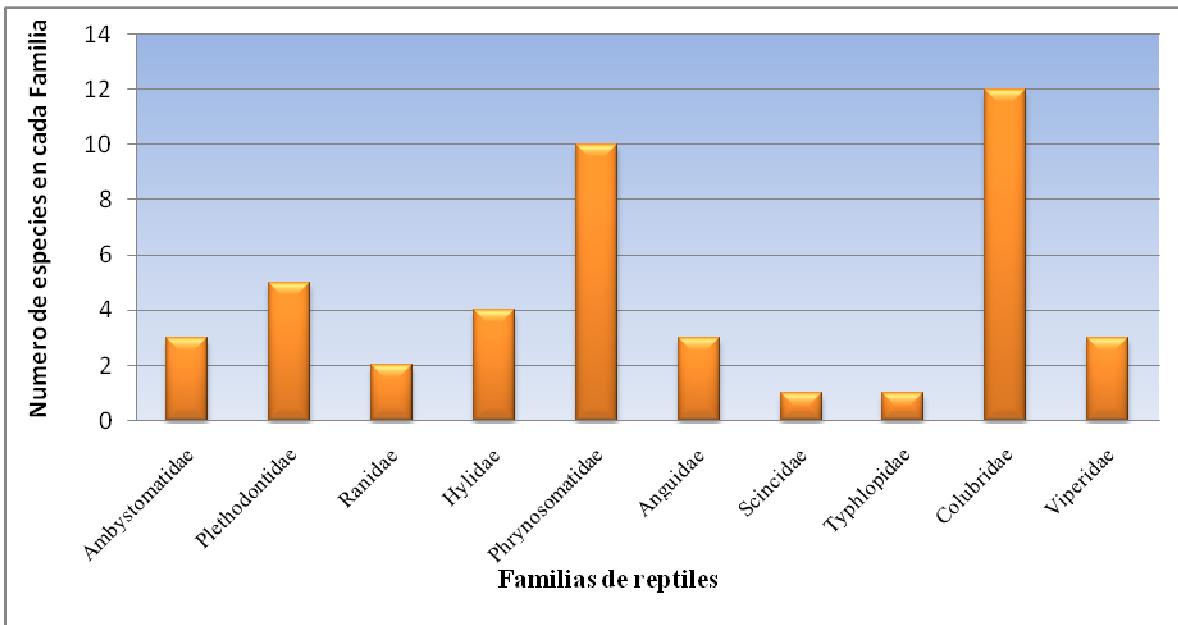
Tabla 8. Número de cabezas explotadas	
Ganado	Cabezas
Bovino	1,525
Porcino	4,573
Ovino	2,715
Aves	575

ANEXO 3

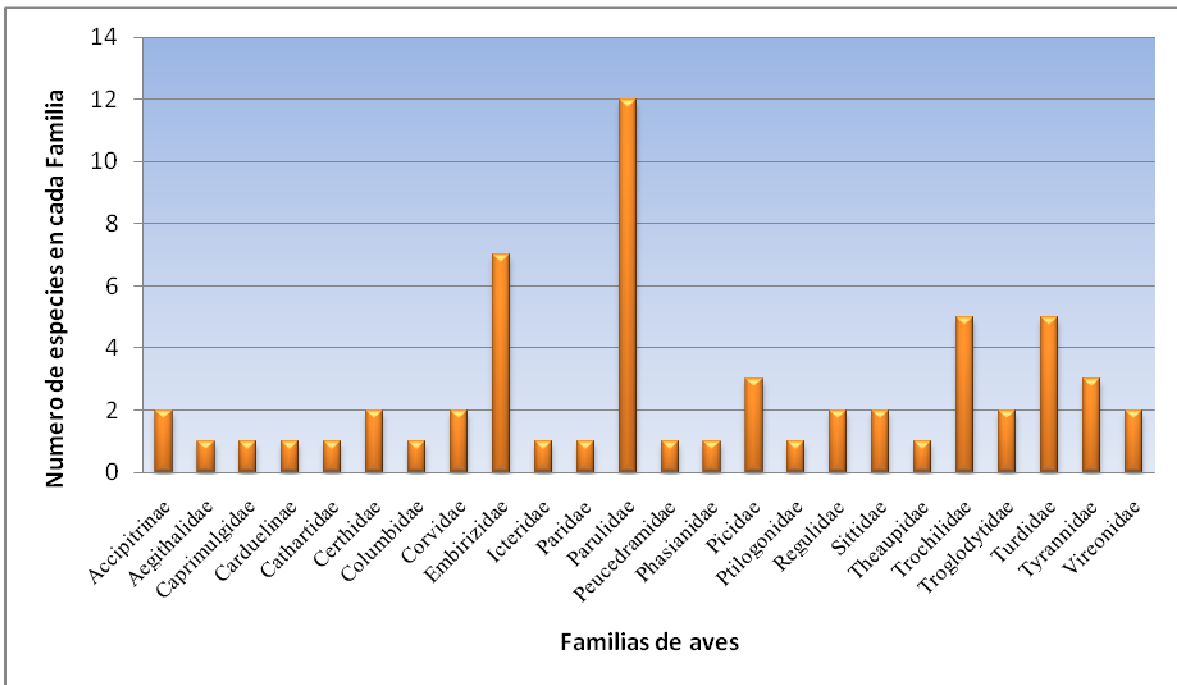
GRAFICAS



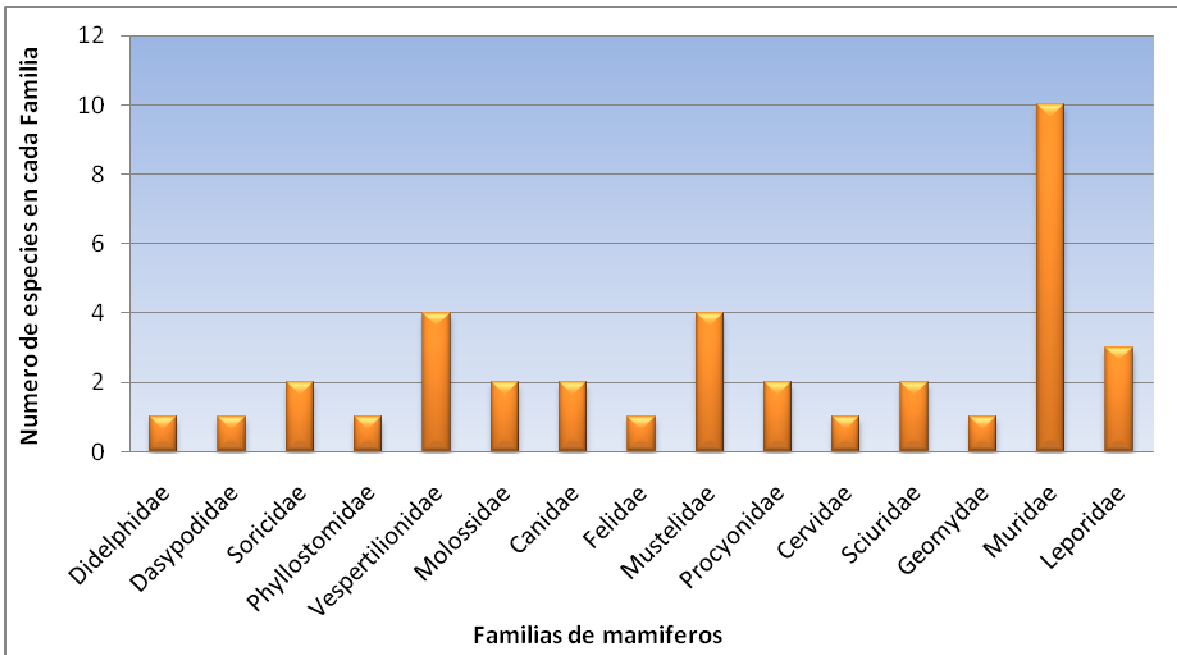
Grafica 1. Familias de plantas mas representativas en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, según el numero de especies



Grafica 2. Familias de anfibios y reptiles mas representativas en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, según el numero de especies



Grafica 3. Familias de aves más representativas en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, según el numero de especies.



Grafica 4. Familias de mamiferos más representativas en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, según el numero de especies.