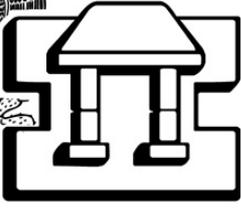




**UNAM**



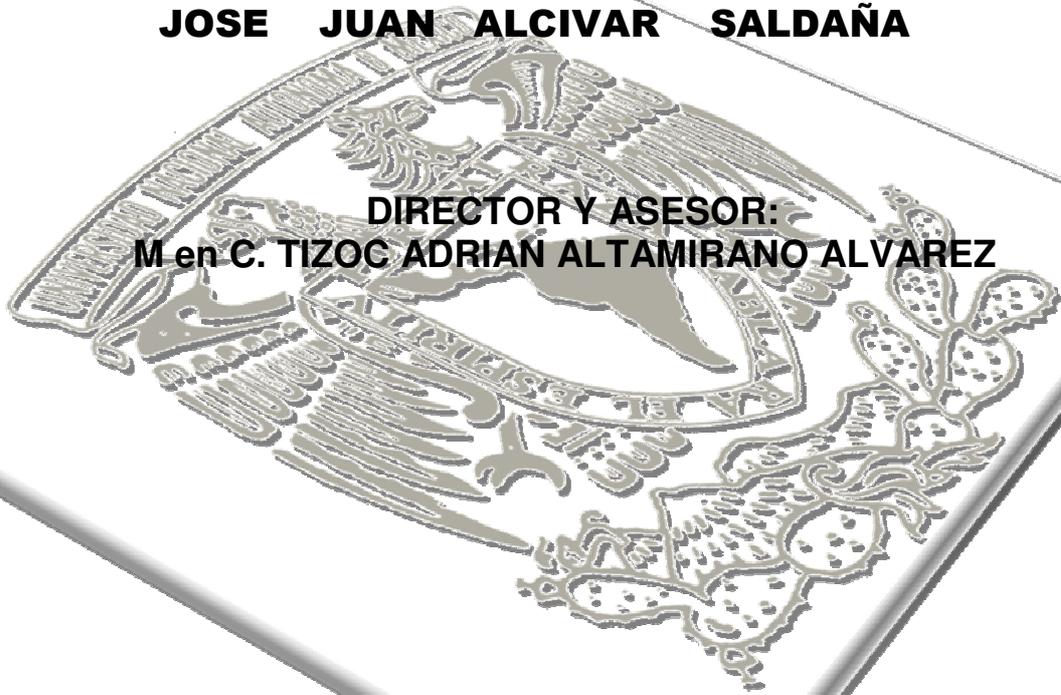
# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

## Diagnóstico ambiental de Cerro Verde sección I del municipio de Chapa de Mota, Estado de México

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A :  
**JOSE JUAN ALCIVAR SALDAÑA**

**DIRECTOR Y ASESOR:**  
**M en C. TIZOC ADRIAN ALTAMIRANO ALVAREZ**



LOS REYES IZTACALA, MEXICO  
2009



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.

Sinodales:

Presidente: M en C JONATHAN FRANCO LOPEZ

Vocal: Dra. NORMA ANGELICA NARVARRETE SALGADO

Secretario: M en C TIZOC ADRIAN ALTAMIRANO ALVARES

Suplente: M en C RODOLFO GARCIA COLLAZO

Suplente: Biol. MARICELA SORIANO SARABIA



En una noche clara de luna llena, la vastedad y los misterios de este mundo natural cobran todo su significado. Innumerables generaciones han gozado de este entorno, que han marcado la pauta de sus cadencias y los ritmos de su existencia. Lejos quedaron los días de armonía, las noches en calma. Ahora más que nunca, esta generación lleva sus hombros el peso agobiante de la protección al ambiente. Mañana será demasiado tarde. Continúa la incertidumbre, pero también la esperanza en el mañana. Y así en silencio, el alba, rompiendo la oscuridad de la noche, señala un nuevo día. El ciclo vuelve a empezar. Adelante se cierne el futuro de la vida misma.

*G. Ceballos, 1992.*



## Agradecimientos

A la vida por prestar este momento tan preciso en el que mis intereses y metas personales me han llevado a comprender algunos de los muchos misterios que la en vuelven y así permitirme buscar una mejor calidad de vida para todos.

A la UNAM por darme una segunda oportunidad, para demostrar que uno aprende sus errores y se puede proponer y cumplir todas las metas que se proponga.

A la FESI por abrirme la puerta y permitirme conocer ese mundo que para muchos es desconocido y en ocasiones siquiera imaginado

A mi director y asesor M en C. Tizoc Adrian Altamirano Alvares por la oportunidad y la increíble paciencia que me ha tenido a lo largo de este estudio, y por compartir un poco de toda su experiencia con migo.

A la Biol. Maricela Soriano Sarabia por sus siempre acertados consejos tato académicos como personales, que han contribuido a ser una mejor persona de mi.

A todos aquellos profesores que lograron fomentar en mi maravillosa experiencia de estudiar biología, que no es más que el estudio de la vida misma.



## Dedicatorias

A mi madre por ayudarme, apoyarme y todas esas metas, que muchas aunque muchas no eran ella, nunca dudo en tenderme su incondicional.

A Víctor Sánchez Juárez por ser lo mejor que me ha pasado al mostrarme todo tu increíble apoyo, interés, paciencia y esmero tanto en la realización de este trabajo como en mi vida personal la cual as llenado de nuevas metas para mejorar nuestro futuro y sobresalir juntos.

A la toda la familia Sánchez - Juárez, que me brindaron incondicionalmente las puertas de su hogar en el momento que más lo necesitaba.

fomentar  
aunque en  
claras para  
apoyo

A Alejandra Trejo Ortiz por el interminable apoyo, paciencia y amistad a lo largo de esta maravillosa experiencia la cual disfrute en compañía tuya.

A Chistian Ronal Rosas Ramírez por haber sido mi ejemplo para hoy alcanzar esta meta en mi vida.

A todos mis amigos que de alguna manera contribuyeron a que pudiera alcanzar este logro.

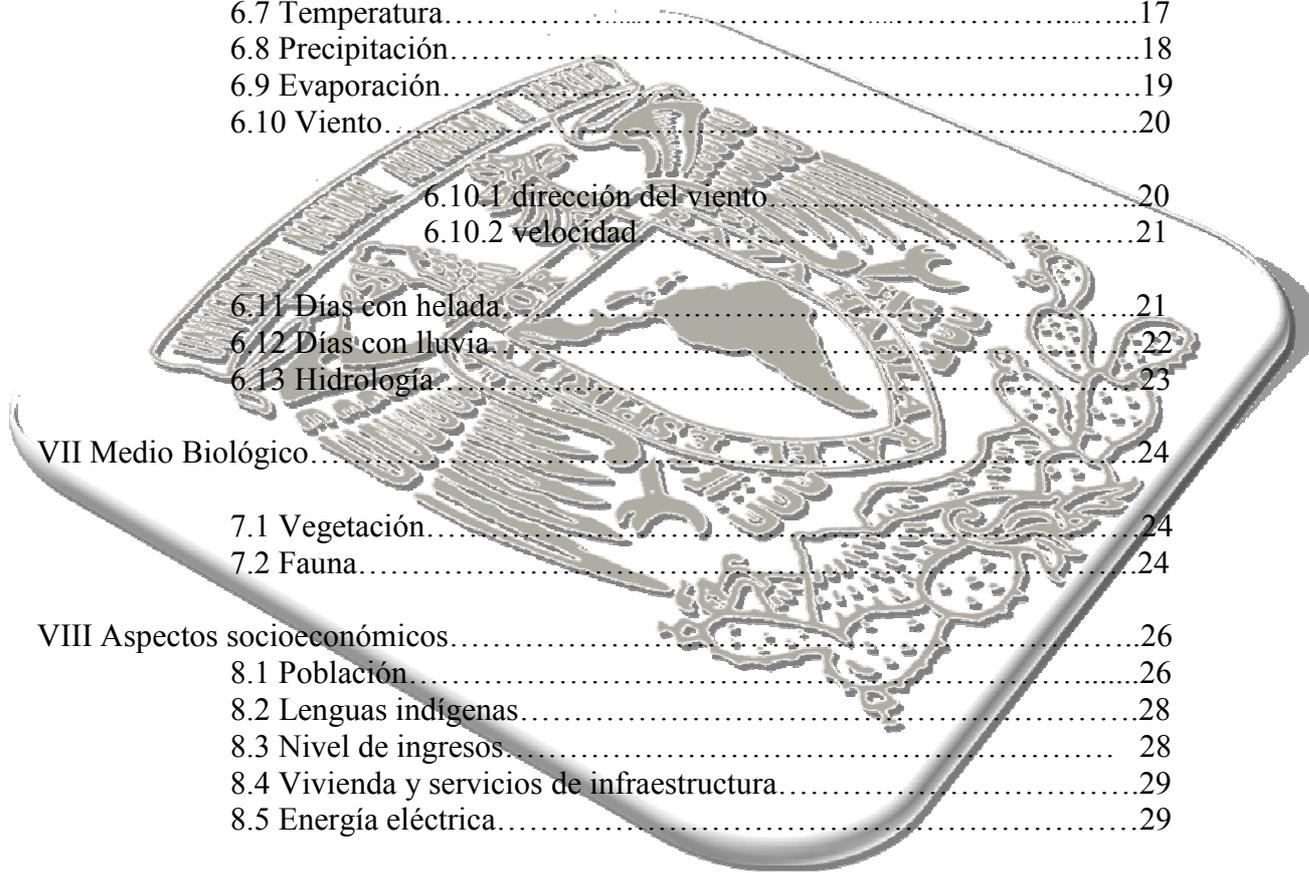
Sobre todo a la memoria de mi abuela la cual estoy seguro que hubiera estado muy orgullosa por este gran logro de mi vida.

Y a todos aquellos que me faltaran  mencionar muchas gracias.



## Índice

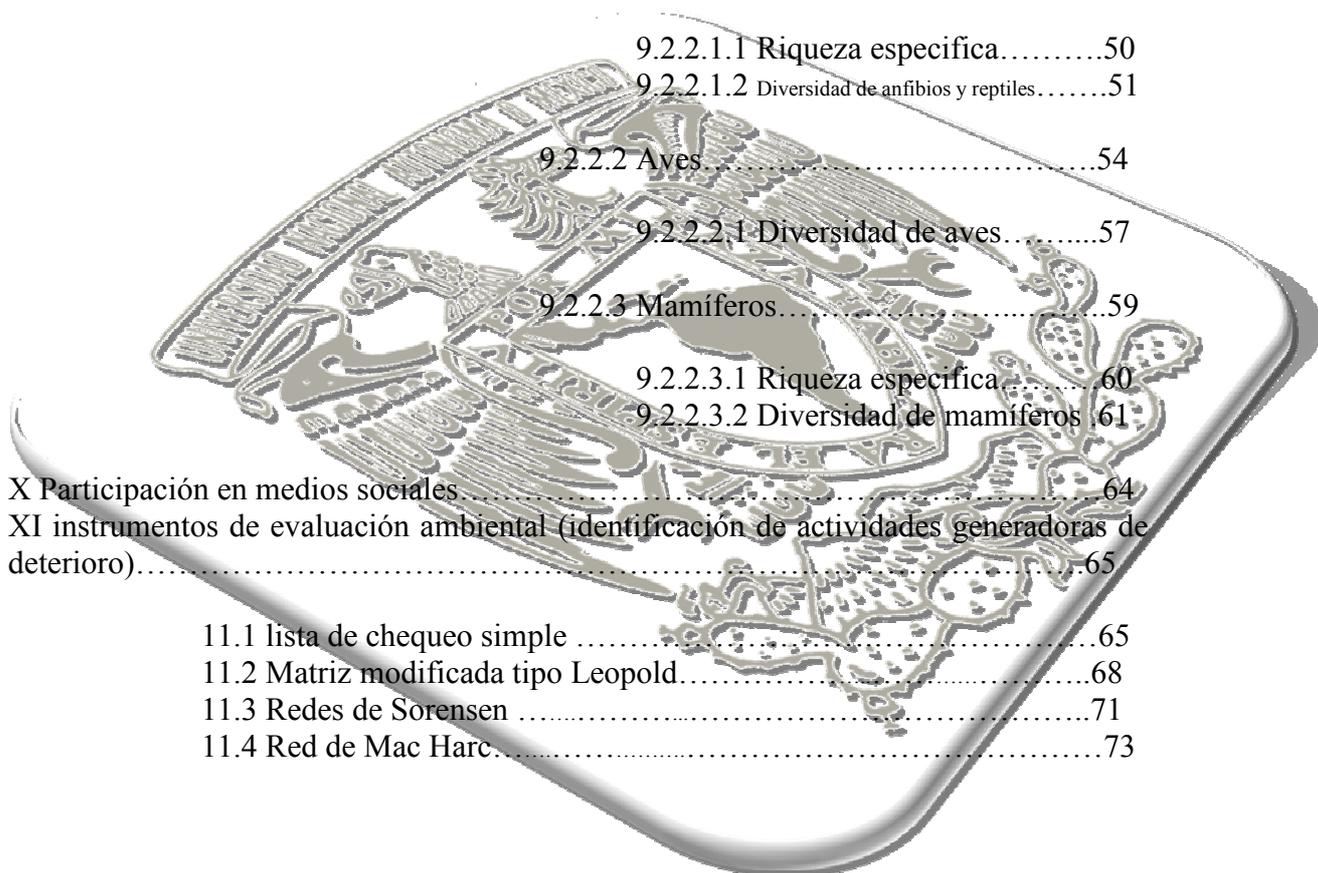
I Introducción.....	1
II Antecedentes.....	3
III Justificación.....	5
IV Objetivos.....	6
V Metodología.....	7
5.1 Medio físico.....	7
5.2 Medio biológico.....	8
5.2.1 Flora.....	8
5.2.2 Anfibios y reptiles.....	8
5.2.3 Aves.....	8
5.2.4 Mamíferos.....	9
5.3 Análisis de Actividades generadoras de deterioro.....	9
VI Área de estudio.....	10
6.1 Vías de comunicación.....	11
6.2 Geología.....	13
6.3 Edafología.....	13
6.4 Sismográfica.....	15
6.5 Fisiología.....	15
6.6 Clima.....	16
6.7 Temperatura.....	17
6.8 Precipitación.....	18
6.9 Evaporación.....	19
6.10 Viento.....	20
6.10.1 dirección del viento.....	20
6.10.2 velocidad.....	21
6.11 Días con helada.....	21
6.12 Días con lluvia.....	22
6.13 Hidrología.....	23
VII Medio Biológico.....	24
7.1 Vegetación.....	24
7.2 Fauna.....	24
VIII Aspectos socioeconómicos.....	26
8.1 Población.....	26
8.2 Lenguas indígenas.....	28
8.3 Nivel de ingresos.....	28
8.4 Vivienda y servicios de infraestructura.....	29
8.5 Energía eléctrica.....	29



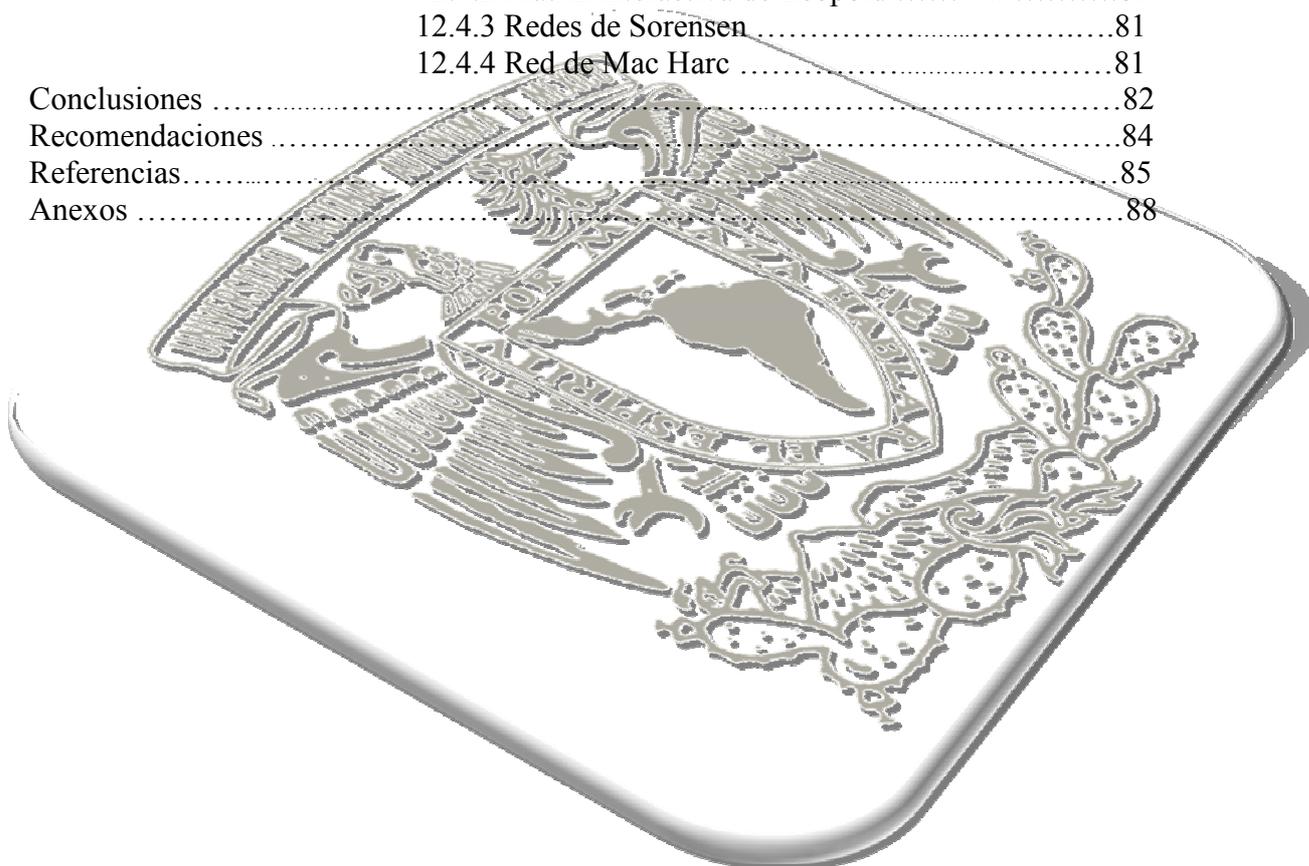
8.6 Drenaje y agua potable.....	29
8.7 Habitantes por vivienda.....	30
8.8 Educación.....	31
8.9 Salud.....	32
8.10 Marginación.....	33
8.11 Panorama del ámbito económico.....	33
8.11.1 Población económica activa e inactiva.....	33
8.11.2 Actividades predominantes.....	34

## IX Resultados

9.1 Medio físico.....	36
9.1.1 Suelo.....	36
9.1.2 Captación, almacenaje y uso del agua.....	37
9.2 Medio biológico.....	39
9.2.1 Flora.....	39
9.2.1.1 Bosque de <i>Quercus sp</i> .....	40
9.2.1.2 Pastizal inducido.....	41
9.2.1.3 Cultivos.....	45
9.2.1.4 Campañas de reforestación.....	46
9.2.2 Fauna.....	47
9.2.2.1 Anfibios y reptiles.....	48
9.2.2.1.1 Riqueza específica.....	50
9.2.2.1.2 Diversidad de anfibios y reptiles.....	51
9.2.2.2 Aves.....	54
9.2.2.2.1 Diversidad de aves.....	57
9.2.2.3 Mamíferos.....	59
9.2.2.3.1 Riqueza específica.....	60
9.2.2.3.2 Diversidad de mamíferos.....	61
X Participación en medios sociales.....	64
XI instrumentos de evaluación ambiental (identificación de actividades generadoras de deterioro).....	65
11.1 lista de chequeo simple.....	65
11.2 Matriz modificada tipo Leopold.....	68
11.3 Redes de Sorensen.....	71
11.4 Red de Mac Harc.....	73

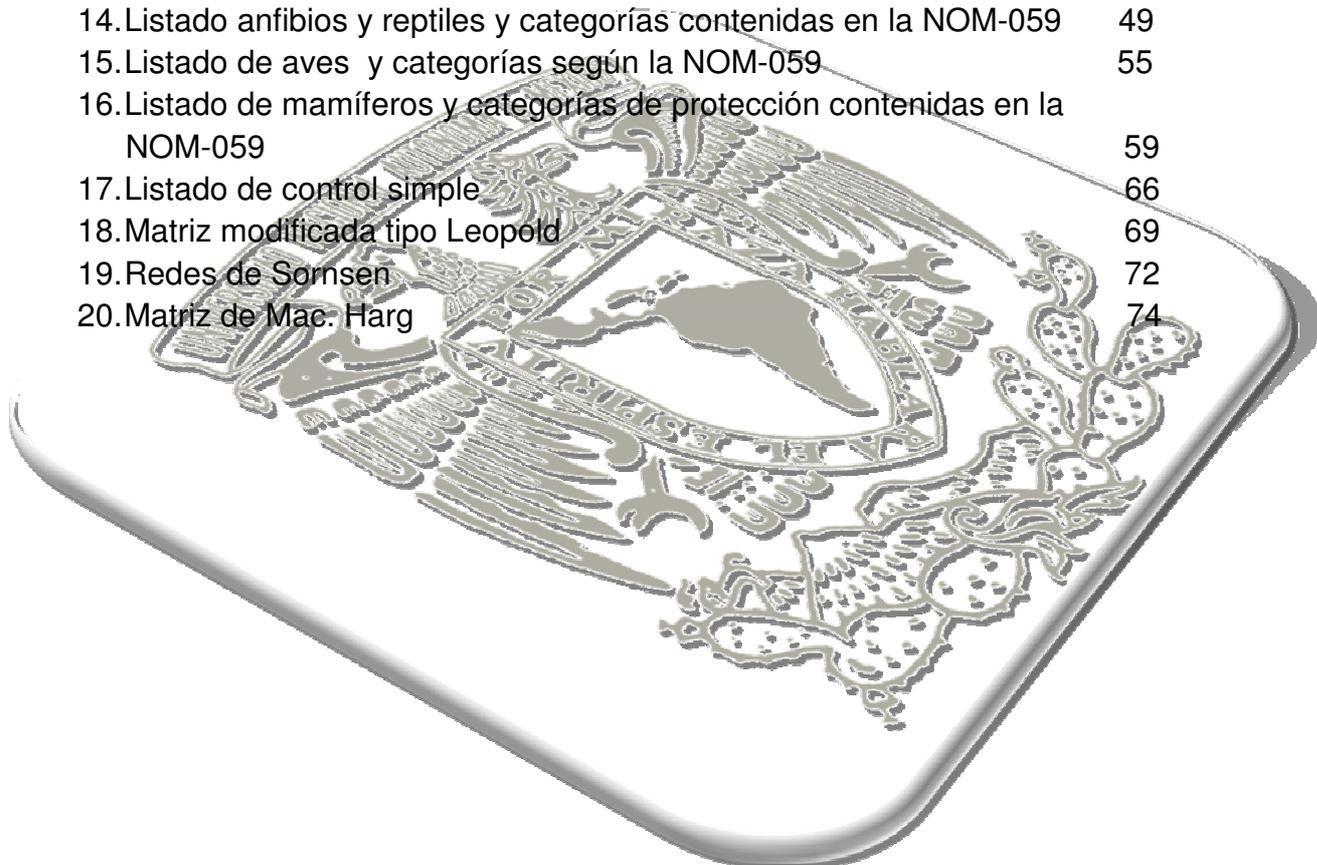


XII Discusión.....	75
12.1 Medio físico.....	75
12.1.1 Suelo.....	75
12.1.2 Captación de agua .....	75
12.2 Medio biótico.....	76
12.2.1 Flora.....	76
12.2.2 Fauna.....	78
12.2.2.1 Anfibios y reptiles.....	78
12.2.2.2 Aves.....	79
12.2.2.3 Mamíferos.....	80
12.3 Aspectos socioeconómicos.....	80
12.4 Instrumentos de evaluación ambiental.....	81
12.4.1 Lista de chequeo simple.....	81
12.4.2 Matriz interactiva de Leopold .....	81
12.4.3 Redes de Sorensen .....	81
12.4.4 Red de Mac Harc .....	81
Conclusiones .....	82
Recomendaciones .....	84
Referencias.....	85
Anexos .....	88



## Índice de tablas

Nº	Descripción	Pag.
1.	Edafología	13
2.	Edafología	14
3.	Población	26
4.	Población total y tasa de crecimiento medio anual 2005	28
5.	Grupo de ingreso de la población Ocupada de 12 y más 2000	29
6.	Total de viviendas particulares según disponibilidad de servicios	30
7.	Total de viviendas particulares según material del techo 2000	31
8.	Principales características del sistema educativo nivel básico medio superior, superior al inicio de de curso 2001	32
9.	Características educativas de la población de 15 y más 2005	32
10.	Población de 12 años y más económicamente inactiva y activa 2000	34
11.	Distribución de unidades económicamente y personal ocupado según sector económico 2003-2006	35
12.	Plantas vasculares de sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México	42
13.	Especies nativas de sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México	45
14.	Listado anfibios y reptiles y categorías contenidas en la NOM-059	49
15.	Listado de aves y categorías según la NOM-059	55
16.	Listado de mamíferos y categorías de protección contenidas en la NOM-059	59
17.	Listado de control simple	66
18.	Matriz modificada tipo Leopold	69
19.	Redes de Sornsen	72
20.	Matriz de Mac. Harg	74

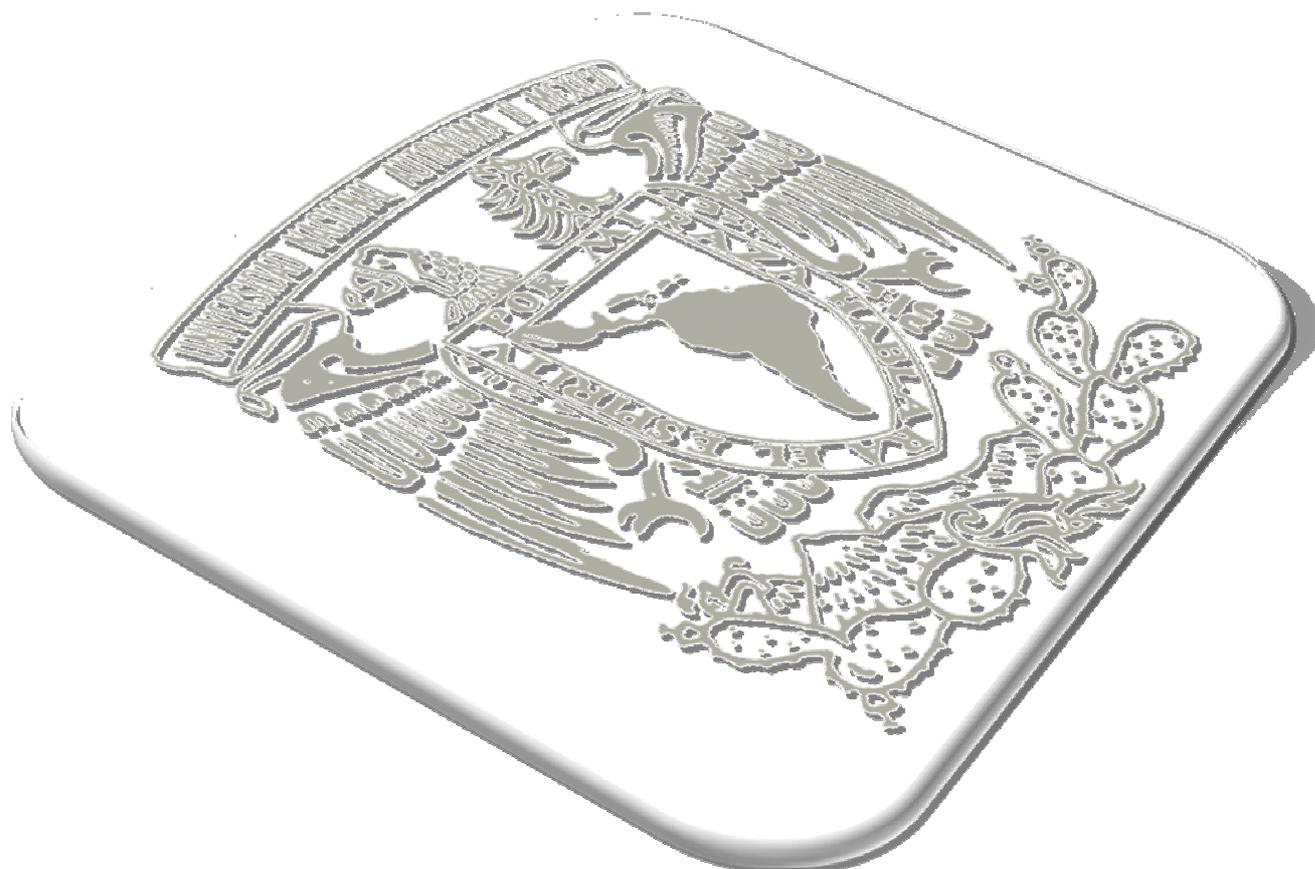


## Índice de graficas

Nº	Descripción	Pag.
1.	Clima	16
2.	Comportamiento de la temperatura promedio mensual 2007	17
3.	Oscilación térmica promedio mensual 2007	18
4.	Comportamiento de la precipitación 2007	19
5.	Comportamiento de evaporación 2007	19
6.	Dirección del viento promedio mensual 2007	20
7.	Vellosidad del viento promedio mensual 2007	21
8.	Número de días con heladas 2007	22
9.	Número de días con precipitación 2007	22
10.	Porcentajes de tipos de vegetación presentes en Chapa de Mota según número de familias presentes	43
11.	Porcentaje de familias presentes en sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México Según número de especies	43
12.	Riqueza específica por orden serpentes tuvo el mayor número de especies	50
13.	Numero de organismos encontrados durante el estudio	50
14.	Especies observadas por mes en la zona de muestreo	51
15.	Diversidad de anfibios y reptiles sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México por temporada (Índice de Simpson)	52
16.	Diversidad de anfibios y reptiles de sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México, por mes	53
17.	Riqueza específica por orden, Paseriformes tubo el mayor	54
18.	Número de especies con el 68% de las especies registradas	56
19.	Numero de organismos por especie	57
20.	Especies observadas por mes en la zona de muestreo	58
21.	Diversidad de aves por temporada	58
22.	Diversidad de aves (Índice de Simpson)	60
23.	Riqueza específica por orden, Carnívora tubo el mayor número de especies	60
24.	Indica la riqueza específica por mes de las dos especies encontradas	61
25.	Diversidad de mamíferos por mes	62
26.	Diversidad por temporada	63
27.	Porcentaje de intensidad de los impactos en sección I Cerró verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México	70

## Índice de anexos

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag.</b>
I.	Erpetofauna de la zona de estudio sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México, basado en el estudio Keer, 2003	89
II.	Listado de aves según el arreglo sistemático de la American Ornithologist Union (AOU 2008)	97
III.	Avifauna de la zona de estudio cerro verde en el municipio de chapa de Mota	103
IV.	Mamíferos de la sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México	124



## Resumen

El Estado de México, abarca una superficie de 21,355Km<sup>2</sup>, de los cuales 23.7% lo ocupa el bosque de encino y de este el 13.4 % se encuentra integro y el 10.3% se encuentra perturbado. Chapa de Mota, es un municipio donde los recursos forestales se consideran de gran importancia. En cuanto a la fauna relativamente son pocos los inventarios sobre especies Por lo tanto se propone el presente trabajo en zona de Cerro Verde sección I ubicado en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México Con los siguientes Objetivos Evaluar el estado ambiental de la sección I de Cerro verde del en Chapa de Mota Estado de México. Obteniendo para Fauna: En el periodo de los muestreos se han reportado 26 especies de aves, 6 especies de mamíferos 3 de anfibios y 3 de reptiles Flora: domina el bosque de encino En conclusión Son de suma importancia realizar este tipo de estudios para poder llevar a cabo la recuperación de zonas perturbadas



## Introducción

A nivel mundial el deterioro de los ecosistemas ha puesto a la humanidad en un momento determinante en la historia, enfrentando disconformidades entre naciones, así como el empeoramiento de la pobreza, el hambre, salud. Por lo cual se establece un consenso global para el desarrollo sostenible que descansa sobre tres pilares interdependientes: la protección de la Tierra, desarrollo social y prosperidad económica. Modelo de desarrollo económico que es puesto en duda diariamente por los ecosistemas de la Tierra de los cuales depende toda vida y toda actividad económica. (Programa 21, 2004)

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no solo por poseer un alto número de especies, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica como el genético y el de ecosistemas, la cual no ha sido correspondida, hasta ahora, con el aprovechamiento más adecuado de sus ecosistemas, recursos naturales especies silvestres de flora y fauna y protección a acervos genéticos y funciones ecológicas siendo en algunos casos sobre explotada y en otros desaprovechada; perdiendo así oportunidades presentes y futuras de desarrollo rural y regional ligadas a la conservación y utilización de la misma (INE, 1999).

Uno de los estados más afectados por la sobre explotación de sus ecosistemas es, el Estado de México, el cual abarca una superficie de 21,355Km<sup>2</sup>, se cuenta con un total de 277,507ha de parques estatales 98,587ha repartidas en 9 parques nacionales y 325,569ha repartidas en 13 reservas ecológicas a las que se pretende unir las ciénagas de Lerma con 3000ha de las cuales el 23.7% lo ocupa el bosque de encino y de este el 13.4 % se encuentra integro y el 10.3% se encuentra perturbado debido al desarrollo social y económico del estado. Esta perturbación está ligada principalmente a la explotación forestal, agrícola y ganadero lo que aunado al reciente desarrollo industrial y urbano ha influido directamente sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales disponibles. Así mismo en el Estado de México se han registrado 118 especies de mamíferos silvestres, que representan a 8 órdenes, 21 familias y 73 géneros. Estas especies constituyen el 25% de total de especies reportadas para el país; además de caracterizarse por la ubicación dispersa de un gran número de localidades rurales (Toledo y Ordoñez 1993 citado en gobierno del Estado de México, 2004).

Por lo anterior es de suma importancia la incorporación del Estado de México en las tendencias nacionales y globales sobre la protección restauración y preservación del ambiente natural; las cuales han quedado de manifiesto en el Libro Cuarto del código administrativo del Estado de México el cual se refiere a

---

la conservación ecológica y protección al ambiente para el desarrollo sustentable (Gobierno del estado de México, 2004).

Así mismo el gobierno del Estado de México con la participación de los diferentes sectores de la sociedad, a fin de realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales realizó el diagnóstico ambiental (*op cit*). El cual está basado, en el uso de indicadores ambientales como son el de presión-estado-respuesta. Su realización es muy importante porque es la base de otros estudios, como son el ordenamiento ecológico del territorio, el cual es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y fomentar la protección al ambiente. Al contar con el diagnostico, podemos conocer los recursos con que se cuenta, así como su estado, y de esta manera buscar posibles acciones para restaurar y proteger el ambiente. (Quiroz, 2002).

Chapa de Mota, Municipio perteneciente al Estado de México cuenta con 13,592.8ha de áreas forestales, predominando los bosques de pino-encino los cuales se consideran de gran importancia ya que estos cubren una buena parte de la actividad económica del municipio, por lo cual en muchos casos es sobre explotado o desmontado para la actividad agrícola ganadera. En cuanto a los estudios realizados en la zona son pocos, y se encuentran referidos solo a grupos específicos de interés científico y en la mayoría de los casos a grupos de interés comercial (Toledo y Ordoñez 1993 citado por Gobierno del estado de México, 2004).

## Antecedentes

En el 2005 el gobierno de Querétaro en colaboración con la SEMARNAT, realizaron el diagnóstico ambiental de varios municipios, concluyendo que se debe de revertir el proceso de deforestación ya que en el último trienio se ha intensificado la pérdida y deterioro de los recursos, ecosistemas terrestres y su diversidad por los cambios de uso de suelo, siendo éste ultimo el factor más importante que amenaza su integridad. además de fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) así como alternativas para incentivar el mercado legal de fauna y flora silvestre con una cultura de registro ante la SEMARNAT para el adecuado control y preservación de las especies de vida silvestre nativas del estado (SEMARNAT,2005).

El gobierno del Estado de México en 2004 realizó el diagnóstico ambiental de doce municipios del Estado de México (Atacomulco, Texcoco, Ecatepec, Zumpango, Valle de bravo, Netzahualcóyotl, Cuautitlán Izcali, Amecameca, Naucalpan, Ixtapan de la sal, Toluca, Tejupilco, concluyendo para estas regiones:

- Se encuentra la presencia de una cantidad importante de recursos naturales, entre los que destacan diferentes tipos de vegetación que albergan a distintas especies de flora y fauna importantes para mantener el equilibrio del ecosistema, además de los servicios ambientales que brindan a la población. Recarga de mantos freáticos, captación de gases y partículas, generadores de oxígeno, retención del suelo, entre otros más.
- Es de suma importancia implementar programas de educación ambiental que logren sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de los problemas de contaminación del cuidado de los recursos naturales y la restauración del medio ambiente pero especialmente hacerla participe en acciones en pro del desarrollo sustentable del Estado de México.

En el 2002 Quiroz realizó el diagnóstico ambiental del municipio de Tultitlan, Estado de México concluyendo que el estado actual de los recursos naturales es de deterioro, proponiendo la reforestación de la Sierra de Guadalupe con especies nativas como encino y sobre todo a evitar que la mancha urbana se siga extendiendo hacia la sierra de Guadalupe y fomentar la agricultura.

Estudios realizados en el valle de México por Velazco en 2002, corroboran la falta de estudios al noroeste del Estado de México. Señalando también que en

Chapa de Mota así como zonas aledañas, presentan concentraciones de sulfatos y pH ácido el cual indica una problemática con respecto a la llegada lluvia ácida proveniente de la zona metropolitana del Estado de México y D.F, Con este estudio se comprueba que no solo es un problema local sino regional.

García. 2001., realizó el diagnostico ambiental de la comunidad de San Juan Deguaedo en el Estado de México, en busca de alternativas de aprovechamiento de los recursos naturales, concluyendo que la zona de estudio es un área altamente perturbada por la exhaustiva actividad agropecuaria, el mal uso de los recursos forestales y la eliminación de la cobertura vegetal que ha traído como consecuencia erosión y azolvamiento de los cuerpos de agua destacando la disminución del potencial productivo de la zona, así como la restricción de la vegetación natural a relictos de bosques de encino en la parte alta de los volcanes y la cañada perteneciente a la “chispa “ así como seguir la implementación de programas para la conservación del bosque de encino debido a la importancia que tiene dentro de la zona.

Estudios realizados en el Estado de México por Ceballos en 1998 sobre mamíferos silvestres reportaron 118 especies de las cuales 11 son nuevos registros para el Estado de México, siendo la mayoría de las especies murciélagos ratones y otras especies de masa corporal pequeña. Concluyendo que la vegetación con mayor número de especies fue el bosque de encinos y a su vez presenta el estado de conservación de mamíferos a nivel estatal en problemas severos debido al desplazamiento de especies y al tener 23 especies colocadas en alguna categoría de riesgo de extinción.

## Justificación

En las últimas décadas se ha hecho un uso intensivo y frecuentemente destructivo de los recursos naturales del país. Las estrategias y políticas de desarrollo seguidas subestiman e incluso ignoran los enormes costos ambientales que éstas conducirían, de tal forma que hoy en día tenemos una reducción importante de nuestro valioso capital natural al iniciar el siglo XXI, México enfrenta no solo el reto de conservar su biodiversidad y recursos naturales sino detener y revertir el deterioro ambiental acumulado.

Para alcanzar estos objetivos es fundamental contar con información confiable y actualizada acerca de la situación del medio ambiente y de los recursos naturales del país, en la medida que se cuente con información de calidad, las estrategias y programas pendientes, a cumplir estos objetivos estarán mejor sustentados y tendrán mayores probabilidades de éxito (SEMARNAT, 2002).

Por lo tanto se propone el presente trabajo en la zona de Cerro Verde sección I ubicado en el Municipio de Chapa de Mota, Estado de México donde se mezclan campos de cultivo con bosques de encino, así como la reforestación con pino, y al no contar con los inventarios de flora y fauna, así como, los impactos ocasionados por las actividades humanas se propone realizar la presente investigación para evaluar la situación actual de los recursos naturales y poder buscar alternativas de manejo para el desarrollo de las comunidades asegurando la sustentabilidad del ecosistema y de esta manera contribuir a la conservación de los recursos naturales.

## **Objetivos**

- Evaluar el estado ambiental de la sección I de Cerro Verde del Centro Integral De Estudios para la Actividades agrosilvopastoriles en Chapa de Mota Estado de México

#### **Objetivos particulares**

- Realizar el inventario general de la situación de los recursos naturales presentes en la sección I de Cerro Verde Centro Integral De Estudios para la Actividades agrosilvopastoriles en Chapa de Mota Estado de México
- Conocer la problemática que presentan los recursos dentro de la región
- Proponer medidas de mitigación que permitan un uso sustentable de la zona

## Metodología

El Trabajo se realizó en dos etapas la primera, consistía en una investigación bibliográfica acerca de la zona de estudio y la segunda consistió en trabajo de verificación de campo.

En la consulta bibliográfica se realizó una revisión de libros, tesis y artículos científicos, así también para la caracterización de la zona se utilizó las cartas temáticas, proporcionados por el INEGI en escala 1:50 000, así como la fotointerpretación de fotografías aéreas en la misma escala.

La verificación de campo se realizó por visitas mensuales aproximadamente de dos días, en los meses de Marzo 2007 a Marzo 2008, en cada salida se realizaron recorridos, para el reconocimiento del medio físico, biológicos y socioeconómicos con la finalidad de destacar puntos susceptibles de conservación manejo y perturbación, así como el medio socioeconómico

## Medio Físico

Para la descripción del medio físico se utilizaron las cartas temáticas de Uso potencial del suelo, edafología, geología y topografía en escala 1:50 000

Dependiendo el año de publicación de las cartas se procedió a su corrección con GPS en campo para comprobar la distribución de los tipos de vegetación caminos y cuerpos de agua menores, además de estudios de fotointerpretación de fotografías aéreas en blanco y negro en la escala antes mencionadas donde se realizaron muestreos de suelo, utilizando el método zig-zag, tomando muestras de cinco lugares en la misma zona en dos profundidades diferentes de 0 a 20 cm y de 20 a 40 cm, posteriormente se mezclaron las muestras de la misma profundidad para así obtener una muestra representativa con la cual se pudo saber el estado actual del mismo, así como el uso que debería dársele, además si el uso es el adecuado y los problemas que pueda presentar (León-Arteta, 2003). Las pruebas fisicoquímicas que se aplicaron en cada una de estas muestras fueron: color, textura, densidad aparente, materia orgánica y pH (Muños, *et al*, 2007).

## Medio Biológico

### Flora

Para la flora solo se tomaron en cuenta los tipos herbáceos arbustivo y arbóreo para los cuales se tomaron especímenes representativos de la zona, los cuales fueron prensados para un mejor manejo de estos. Su determinación se llevo acabó con apoyo de las colecciones del “Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agro Silvo Pastoril FMVZ UNAM” C.E.I.E, P.A.S.P. proporcionadas por el herbario nacional y con las claves de Rzendowki, 1985, flora fanerogámica de México vol. II

Se consultaron los cuatro grupos de vertebrados (reptiles, anfibios, aves y mamíferos), en los tipos de bibliografía antes citada, con la intención de formular pre listados que permitieron una, rápida identificación de cada una de las especies.

Las especies fueron verificadas en campo por medio de trece visitas, a principios o finales de los meses, ya mencionados, y las especies fueron determinadas con las siguientes metodologías.

- Reptiles y anfibios

La captura de anfibios se realizó de forma manual, así como ayudados de una lámpara para la colecta nocturna, los especímenes fueron colectados en frascos o bolsas de plástico con agua del medio, para después de su identificación a nivel de especies ser liberados (Gaviño, 1987).

Para la captura de serpientes se necesitaron ganchos herpetológicos (Vit & Ohmart, 1974). La captura de lagartijas en la mayoría de los casos fue manual apoyado de pinzas para la captura de lagartijas pequeñas, tomando siempre las precauciones necesarias (Lemos & Bellinger, 1995). Las especies se determinaron *in situ* con las guías de campo de Naztional Audubon Society, (Behler & Wayne-king, 2000).

- Aves

La técnica de muestreo que se utilizó es la de transecto en línea recta sin estimar distancia que consiste en hacer anotaciones de las especies sin importar las distancias (Ramirez, *et all*, 1986).

La observación de las especies, se realizó, con ayuda de binoculares 10x50 *Binar*, 10x50 *Twin satars*, y la determinación con ayuda de guías de campo, National Geographic society 2006, Perlo 2006, Kaufman 2005, se registraron datos como, hora de observación, lugar, número de organismos por especie, nombre científico y actividad.

Con tales datos se obtuvo el listado general de especies encontradas, siguiendo el arreglo sistemático de la American Ornithologists Union (A.O.U. 2008).

### Mamíferos

La determinación de los mamíferos se realizó por medio de rastros indirectos como son excretas y huellas realizando un recorrido dentro del área, con la finalidad de identificar los rastros antes mencionados, las cuales fueron identificadas con las claves de Aranda (2000).

Para los cuatro grupos se calculo el índice de diversidad, el cual para su estimación total se utilizó el índice de Simpson (Odum, 1980 & Begon, 1995).

$$D_s = 1 - \frac{\sum ni (ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde

Ds= Diversidad

ni= Número de individuos

N= Número total de individuos

### Análisis de Actividades generadoras de deterioro

Para el análisis de los impactos, comenzó por los conocimientos de los indicadores de presión, para lo cual se realizaron recorridos para identificar las actividades generadoras de problemáticas ambientales en la zona, las que fueron calificadas por medio de una lista de control simple.

A su vez para el reconocimiento de los impactos se utilizo el método de Matriz modificada tipo Leopold, para lo cual se considero cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

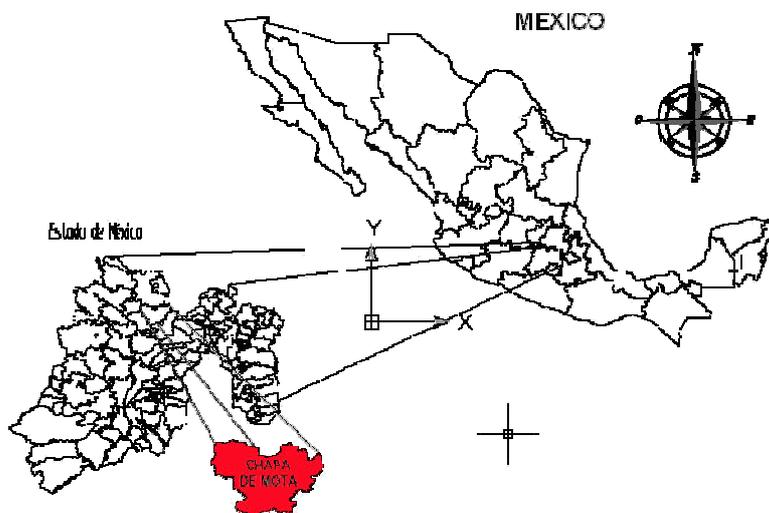
Para el mismo propósito se utilizo un diagrama de redes de Soresen y Mac Harg, los cuales son muy útiles para identificar actividades generadoras de deterioro previos asociados a los proyectos (Canter, 1998).

## Área de estudio

La sección I de Cerro Verde perteneciente al Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción agrosilvopastoriles en Chapa de Mota FMVZ UNAM con domicilio Km 68.5 carretera Atizapán-Jilotepec, en el municipio de Chapa de Mota, el cual se localiza al noroeste del Estado de México entre los municipios de Jilotepec, Villa del carbón, San Bartolo Morelos. La zona de estudio en cuestión se encuentra en las coordenadas  $19^{\circ} 49' 41.42''$  N y  $99^{\circ} 38' 66.85''$  W, a una altura que va de los 2500 a 2700 msnm con pendientes de 3 a 6 % por lo que pertenece a la clase de "Nivel o casi a nivel", "ligera" y "moderada" el relieve es normal con pedregosidad y rocosidad menor del 1%, presentando una erosión hídrica de incipiente a avanzada (S.A.G.A.R., 1998).

A su vez esta colinda al norte y al noroeste, con terrenos comunales de Santa al noreste con la ranchería de "Damate" al este y al sur con pequeñas propiedades de rancho "Metel"; al suroeste con la fabrica de la "Canon" y pequeñas propiedades de rancho "Menfi" y al oeste con pequeñas propiedades de Chapa de Mota.

En su totalidad cuenta con un total de 253 ha de las cuales el 14.4% están cubiertas de vegetación de árboles del genero *Quercus*, que a su vez 14 hectáreas se encuentran en aprovechamiento forestal extrayéndose  $350\text{m}^3$  anuales, los cuales son utilizados para acrisoba y papel de baño.



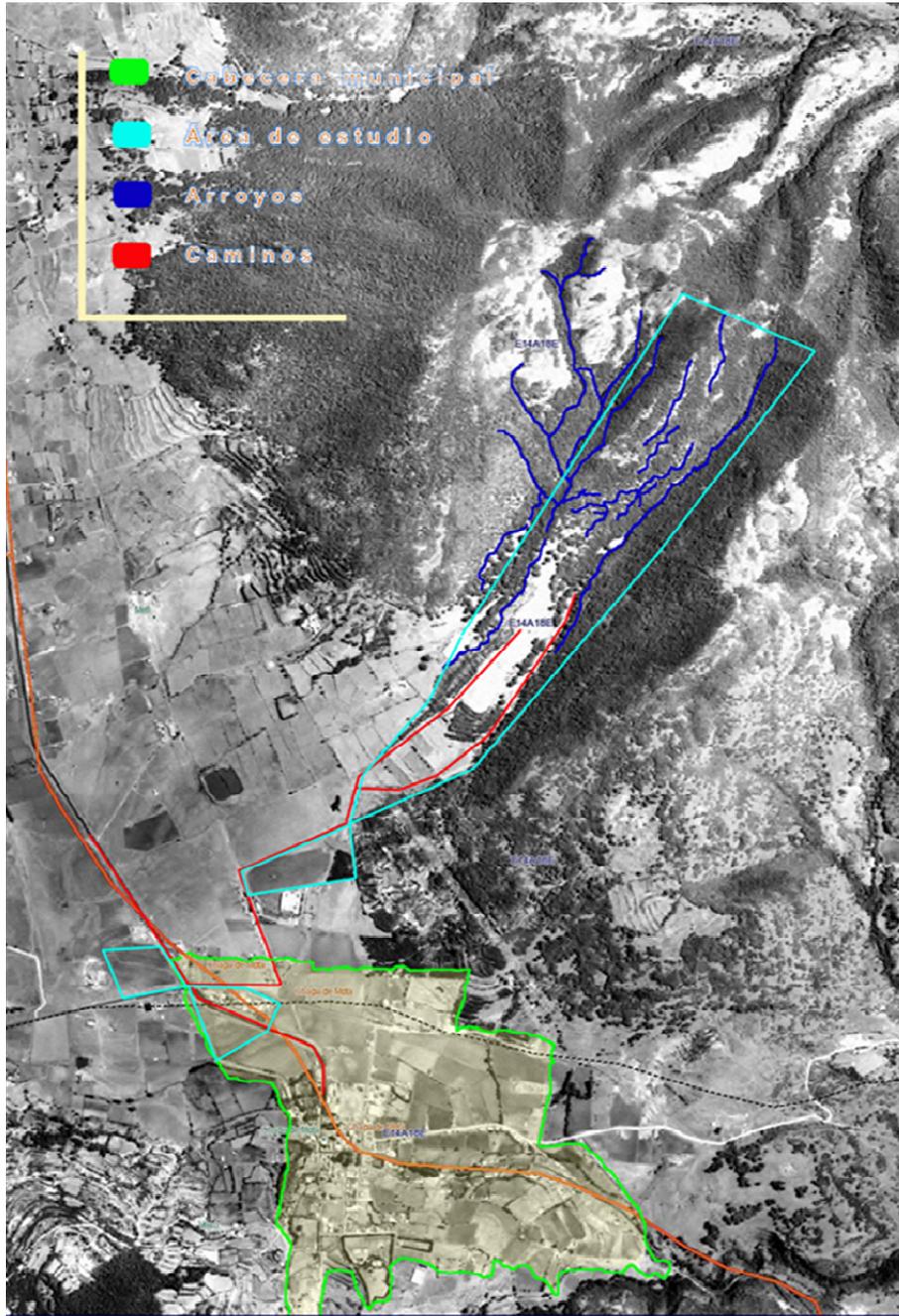
Mapa 1. Ubicación del municipio de Chapa de Mota

## Vías de comunicación

El área de estudio se encuentra comunicada por la carretera Atizapán-Jilotepec, así como de un camino rural (llamado camino al canon)



Mapa 2. Vías de comunicación terrestres.  
Fuente programa de desarrollo regional 2006-2011

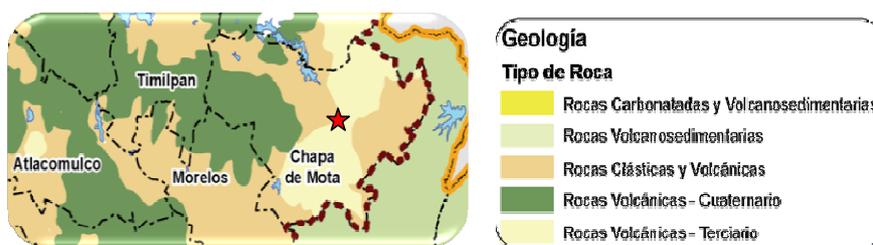


Mapa 3. Vista aérea del área de estudio (Cerro verde sección I)

Fuente. INEGI 2006

### Geología

La sección I Cerro Verde se encuentra en la provincia del eje Neovolcánico, caracterizado por rocas que proceden en la era Genozoica, en el periodo cuaternario, de la época del Holoceno, las cuales son producidas por constantes emisiones volcánicas de andesitas y riolitas distribuidas ampliamente en la región incluyendo tobas, brechas ( Luna, I., et al., 2007)



Mapa 4. Geología.

Fuente: Programa de desarrollo regional 2006-2011

### Edafología

La zona de estudio presente en su mayor parte suelo de tipo Feozem, Aplicó de colores rojizos oscuros debido a un enriquecimiento de arcilla que aumenta en las partes más áridas entorpeciendo el drenaje interno al subsuelo, presenta un horizonte A Mólico, con una reacción nula al fluoruro de sodio (NaF) y al ácido Clorhídrico (HCl) diluido, y puede presentar un horizonte C o B Cámbico. Este subtipo de Feozem es el más fértil al uso agrícola y el más abundante. En general, la clase textural de los feozems es

<b>Horizonte</b>	<b>A1</b>
<b>Profundidad (cm)</b>	<b>0-15</b>
<b>Textura:</b>	
% de arcilla	20
% de limo	36
% de arena	44
<b>Clasificación textural</b>	<b>C</b>
<b>Color en húmedo</b>	<b>10YR 3/3</b>
<b>Conductividad eléctrica (mmhos/cm)</b>	<b>&lt; 2.0</b>
<b>pH en agua relación 1:1</b>	<b>5.6</b>
<b>% de materia orgánica</b>	<b>2.7</b>
<b>C.I.C.T. (meq/100 g)</b>	<b>6.5</b>
<b>Cationes intercambiables:</b>	
<b>Potasio (meq/100 g)</b>	<b>0.2</b>
<b>Calcio (meq/100 g)</b>	<b>2.7</b>
<b>Magnesio (meq/100 g)</b>	<b>0.8</b>
<b>Sodio (meq/100 g)</b>	0.1
<b>% saturación de bases</b>	> 50

Tabla 1 Edafología.

Fuente: Síntesis geográfica del Estado de México 2003

media y su drenaje interno varía de drenado a moderadamente drenado. Las limitantes físicas para su uso y manejo son la presencia de una capa lítica (rocosa) o dúria (tepetate) a menos de 50 cm de profundidad. Su

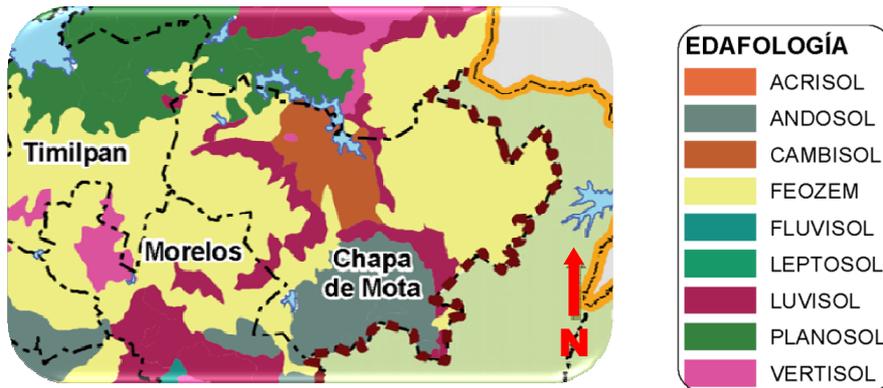
susceptibilidad a la erosión es leve en las zonas planas y moderadas en laderas con pendientes más fuertes. (SIGE, México, 2003).

Al igual encontramos suelos de tipo litosol, los cuales se distinguen por ser suelos de poca profundidad menor a los 10 cm, debido a esta razón son útiles para la agricultura y pastoreo aunque asociados con feozem háplico, pueden utilizarse con fines pecuarios y forestales. El drenaje interno en este caso sería muy bueno pero dependiendo de su ubicación este tipo de suelo puede ser fértil o infértil, arcilloso o arenoso, y al presentarse ambas condiciones en la zona de estudio, aumenta la susceptibilidad de erosión del área. (SIGE, México, 2003).

<b>Horizonte</b>	<b>A1</b>
<b>Profundidad (cm)</b>	<b>0-8</b>
<b>Textura:</b>	
% de arcilla	24
% de limo	28
% de arena	48
<b>Clasificación textural</b>	<b>Mra</b>
<b>Color en húmedo</b>	<b>10YR 4/3</b>
<b>pH en agua relación 1:1</b>	<b>8.7</b>
<b>% de materia orgánica</b>	<b>0.7</b>
<b>C.I.C.T. (meq/100 g)</b>	<b>19.6</b>
<b>Cationes intercambiables:</b>	
Potasio (meq/100 g)	0.6
Calcio (meq/100 g)	14.8
Magnesio (meq/100 g)	3.7
Sodio (meq/100 g)	0.5
<b>% saturación de bases</b>	<b>10.0</b>
<b>Conductividad eléctrica (mmhos/cm)</b>	<b>0.4</b>
<b>Iones solubles:</b>	
Na+ (meq/l)	0.2
K+ (meq/l)	2.5
Ca++ (meq/l)	1.0

Tabla 2 Edafología.

Fuente: Síntesis geográfica del Estado de México

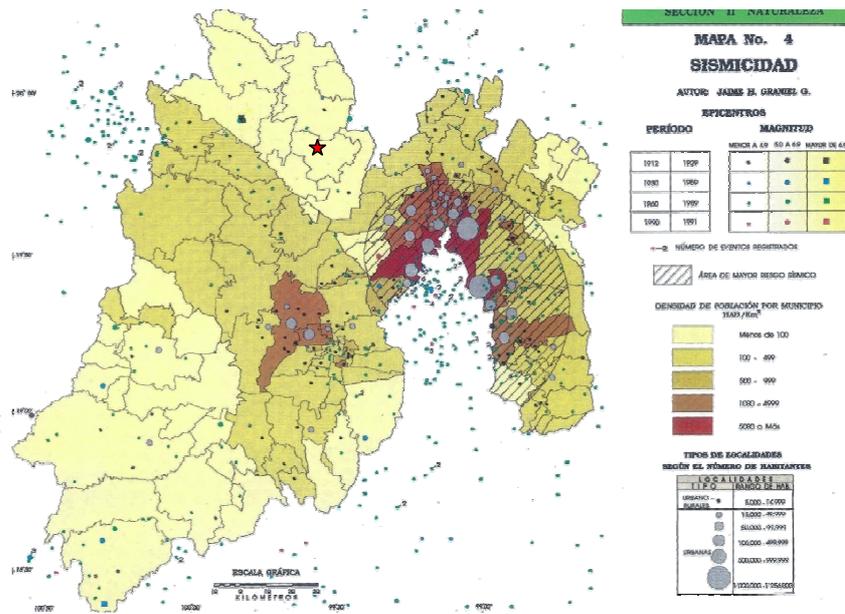


Mapa 5. Edafología.

Fuente: Programa de desarrollo regional

### Sismográfica

En el área en cuestión, no se han reportado epicentros al menos desde el periodo de 1912 a 1921 pero se encuentra cercano a dos sitios en los que se reportan como epicentros de menor intensidad que van de los 4.9 a los 6.9 Grados Richter (Gob., Edo México, 1992).



Mapa 6. Sismográfico del Estado de México  
Fuente: Atlas del estado de México (UAEM)

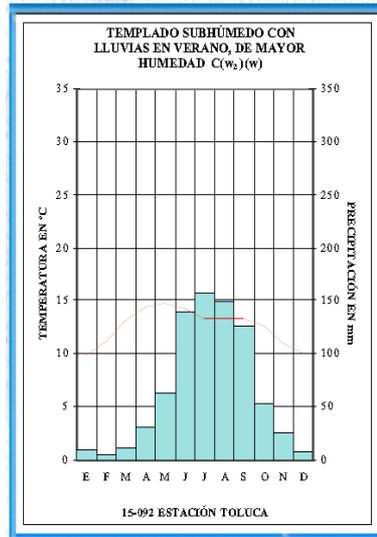
### Fisiografía

La zona en estudio pertenece a la provincia ecológica 57 lagos y volcanes de Anáhuac en el sistema ecológico 61, los cuales son parte de la zona templada de la cual se sabe que los ecosistemas de este tipo son menos frágiles que otras zonas ecológicas y más gobernables por la tecnología de la cual se

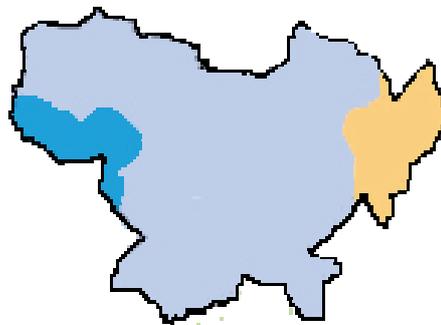
dispone y se emplea de manera generalizada. Estas técnicas de explotación de bosques de pino-encino, pastizales y áreas agrícolas en valles y llanuras han dado lugar a la transformación radical de la provincia, además de ser cercano a la región prioritaria Sierra de Chincua (RTP-110), la cual se encuentra entre los estados de México, Michoacán, Guanajuato, considerada como un área prioritaria para la conservación ya que se registra un alto grado de endemismo de vertebrados. (S.E.D.E.S.O.L., 1993)

**Clima**

El clima predominante según García (1986), es del tipo C (W<sub>2</sub>) (w), Templado subhúmedo con lluvias en verano. Este tipo de climas son considerados mesotérmicos, pues la temperatura media de los meses más cálidos y más fríos no es muy alta ni muy baja que corresponde a un templado subhúmedo, siendo el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, su precipitación invernal, es decir, la ocurrida en los meses de Enero, Febrero y Marzo, corresponde a menos del 5% de la lluvia total anual. Es el clima más importante de la entidad, de ésta ocupa 46.7%; se encuentra distribuido por casi todo el estado con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5mm. (SIGE, México, 2003)



Gráfica 1 Clima. Fuente: Estación climatológica de Xochitla



*Regiones climatológicas*

*Semifrio*

*Semiseco*



Mapa 7. Mapa de Chapa de mota mostrando las regiones climatológicas  
Fuente Atlas del Estado de México (UAEM)

### ➤ TEMPERATURA

Este elemento, por su influencia sobre el desarrollo y crecimiento de los seres vivos, es necesario analizar su variación, por lo que se ha considerado la temperatura mínima, máxima y media, además de su oscilación promedio (Estación cromatologica Xochitla, 2007).

En las gráficas 2 y 3 se muestra el comportamiento de la temperatura a través del año bajo condiciones al abrigo y la oscilación de ella (Estación cromatologica Xochitla, 2007).

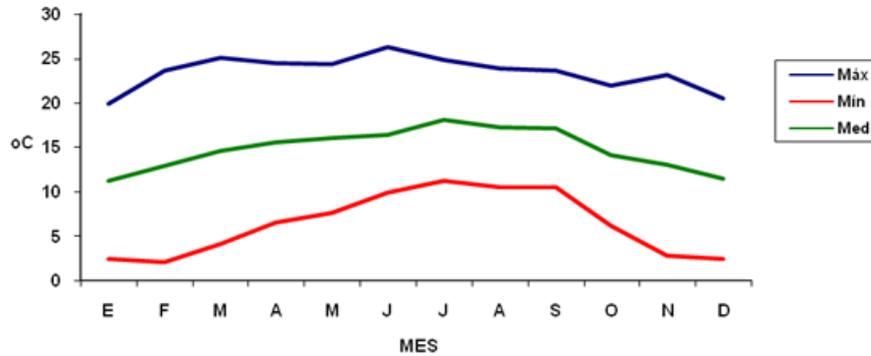
Se registró una temperatura promedio anual con valor de **14.8 °C**, siendo el promedio para la temperatura máxima de 23.5 °C, y el de mínima de 6.4 °C. La oscilación promedio anual de **17.1 °C**. El mes de junio fue el mes más caliente con **18.1 °C** y enero el más frío con **11.2 °C** de temperatura promedio (Estación cromatologica Xochitla, 2007).

Los valores extremos de temperatura máxima y mínima, respectivamente, fueron los siguientes:

- **Temperatura máxima: 30.2 °C, el día 7 de junio.**
- **Temperatura mínima: -3.5 °C, el 18 de febrero.**

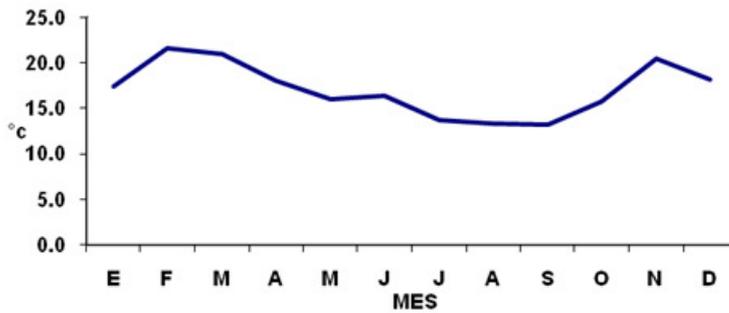
La mayor oscilación mensual registrada fue la del mes de febrero, con 21.6 °C.

**GRÁFICA. COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL. 2007. ESTACIÓN XOCHITLA. TEPOTZOTLAN, MÉX.**



Gráfica 2 comportamiento de la temperatura promedio mensual. 2007.  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

**GRÁFICA. OSCILACIÓN TÉRMICA PROMEDIO MENSUAL. 2007. ESTACIÓN XOCHITLA. TEPOTZOTLAN, MÉX.**

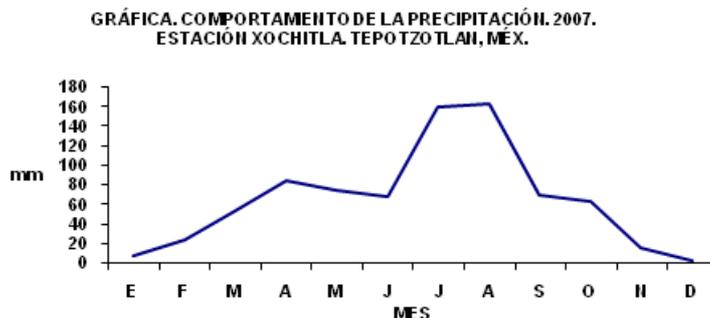


Gráfica 3 Oscilación térmica promedio mensual. 2007.  
Fuente: Estación Climatológica Xochitla

En la gráfica 3, se muestra el comportamiento de los valores promedio mensual, de temperatura mínima a la intertemperie, registrados en 5 diferentes alturas del suelo, durante el año de 2007. Con ello se puede conocer el flujo de energía entre 20 cm y 100 cm del suelo, intervalo de distancia en el cual las plantas de cultivo de porte bajo se desarrollan.

➤ **PRECIPITACIÓN.**

Definida como el agua que proviene del cielo en estado sólido, líquido o semi-sólido, originada en las nubes. En la gráfica 4 se muestra el comportamiento de la lluvia, observando que durante este año el mes más lluvioso fue agosto con 163.6 mm, lo que muestra que este año las lluvias se comportaron de manera irregular, ya que no se observa una curva uniforme y solo se observa un pico. Durante el 2007, se registraron 7789.9 mm de lluvia, valor por arriba del promedio anual (700.5 mm).



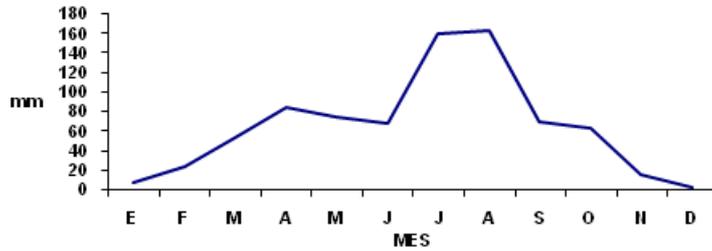
Gráfica 4 comportamiento de la precipitación. 2007  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

Se observaron valores extremos de precipitación, desde días sin ella (0.0 mm), hasta un valor de 43.4 mm en 24 horas, el día 26 de mayo.

➤ **EVAPORACIÓN.**

Este elemento es la cantidad de agua que se pierde hacia la atmósfera por influencia de la temperatura, radiación solar, viento, entre otros. En la gráfica 5, se observa que la evaporación sigue un comportamiento inverso a la ocurrencia de la precipitación, esto es, aumenta en la época donde la precipitación no se presenta, y disminuye en la época de lluvias. Al ser la temperatura uno de los elementos que la influyen, ésta sigue su tendencia a través del año, o sea, aumenta en la época de primavera-verano y disminuye su valor en la época de otoño-invierno. Así el mes con menor evaporación fue noviembre con 89.44 mm y los meses de abril y mayo los de mayor evaporación con 147.21 mm y 154.31 mm respectivamente

**GRÁFICA. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN. 2007.  
ESTACIÓN XOCHITLA. TEPOTZOTLAH, MÉX.**



Gráfica 5 comportamiento de evaporación. 2007

Fuente: Estación climatológica Xochitla

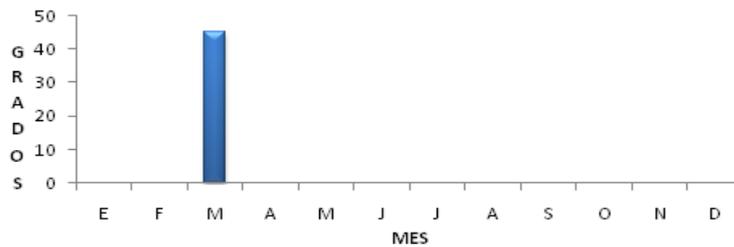
➤ VIENTO

Está definido como el movimiento horizontal del aire, y tiene gran implicación en los cambios de temperatura originado por el movimiento que sufren las masas de aire de distintas regiones del planeta durante el año. Además permite establecer localmente el movimiento de las nubes con la consecuente posibilidad de precipitación, entre otras implicaciones meteorológicas.

❖ Dirección del Viento

En la gráfica 6, se muestra la Dirección del Viento, donde se observa que el viento durante todo el 2007 provino, del Norte (0°). Cabe aclarar que este desplazamiento está influenciado por la interferencia de la masa arborea. No se descarta la posibilidad de tener vientos del Sur, principalmente en los meses de febrero, marzo y abril, que son además vientos de mayor velocidad promedio durante todo el año, no obstante, durante este año los vientos del sur no fueron significativos.

**GRÁFICA. DIRECCIÓN DEL VIENTO PROMEDIO  
MEHSUAL. 2007. ESTACIÓN XOCHITLA.  
TEPOTZOTLAH, MÉX.**



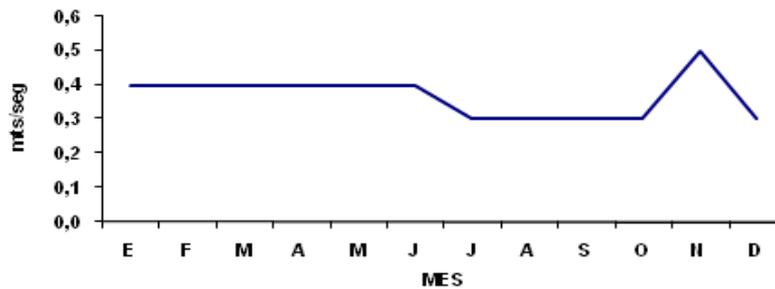
Gráfica 6. Dirección del viento promedio mensual. 2007  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

La dirección del viento se puede expresar en grados que equivalen según el punto cardinal a: Norte=0° ó 360°; NE=45°; E=90°; SE=135°; S=180°; SW=225°; W=270° y NW=315°.

❖ Velocidad

Este parámetro es muy variable, durante el día y a través del año, dado que se observan horas en la que el viento está en calma y otras en que la velocidad promedio alcanzo valores de hasta 12.1 m/s en enero (31) y septiembre (4), sin embargo, la velocidad promedio que se registró fue de 0.3 m/s, siendo este año con la menor velocidad de viento registrada en los 17 años de registro, ya que el promedio anual es de 1.8 m/s. Su comportamiento durante el año se muestra en la gráfica 7

GRÁFICA. VELOCIDAD DEL VIENTO PROMEDIO MENSUAL. 2007. ESTACIÓN XOCHITLA. TEPOTZOTLAH, MÉX.



Gráfica 7 Velocidad del viento promedio mensual. 2007  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

➤ Días con Helada.

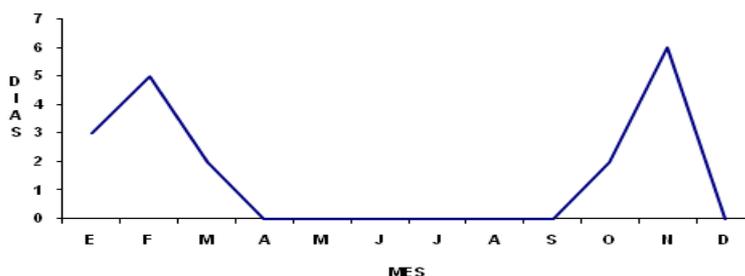
Se dice que se presenta helada cuando la temperatura al abrigo disminuye a valores igual o menor de 0°C, por lo tanto es importante definir el periodo en el cual el riesgo de ocurrencia de helada es menor, o no se presente, puesto que a temperaturas menores de 0°C, las plantas sufren daños que en ocasiones son irreversibles.

En el año de 2007, se presentaron en total 18 días con helada, principalmente en invierno, observándose que los meses con mayor cantidad de heladas fueron febrero con 5 y noviembre con 6 días, (ver gráfica 8). En 17 años, este ha sido el año con menor número de heladas, estando por debajo del año 1995, año en el que se registraron 29 heladas.

La fecha de última helada del periodo invernal 2006-2007 fue el 19 de marzo, y la fecha de primera helada del periodo 2007-2008 fue el 25 de octubre.

Por lo anteriormente señalado el periodo libre de heladas durante el año 2007 fue de 219 días

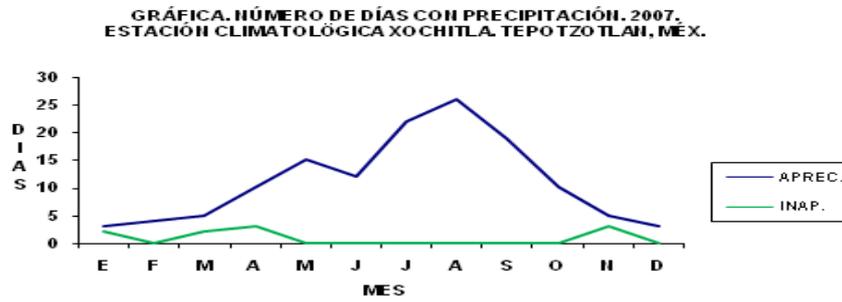
GRÁFICA. NÚMERO DE DÍAS CON HELADA. 2007.  
ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA XOCHITLA, TEPOTZOTLAH, MÉX.



Gráfica 8 Número de días con helada. 2007  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

➤ **Días con Lluvia**

Se considera a los días como lluvia Apreciable cuando ésta alcanza un valor mayor de 0.1mm, y a los días como lluvia Inapreciable, cuando la altura de la lluvia es menor de 0.1mm. Normalmente esta última categoría se relaciona con lloviznas muy ligeras que si bien se observa su ocurrencia, en el pluviómetro no existe rastro de ellas. Durante el año 2007 se tuvieron en total 10 días con lluvia Inapreciable y 134 días con lluvia Apreciable.



Gráfica 9 Número de días con precipitación. 2007  
Fuente: Estación climatológica Xochitla

### Hidrología

La sección I cerro verde se encuentra en la sub cuenca de I, R. Tlautla, perteneciente a la subcuenca (D) Río Moctezuma que a su vez es parte región hidrológica RH-26 Pánuco. Cercano al área de estudio podemos encontrar el Río chico.



## Medio Biológico

### Vegetación

La vegetación en la zona de estudio se encuentra formada por comunidades de bosque de encinos y pastizal los cuales se encuentran en bosques mixtos de encino-pino, donde las condiciones van de intactas hasta zonas altamente degradadas, destacando encinos como *Quercus rugosa*, *Q. obtusata*, *Q. mexicana*, así como algunos pinos como los *Pinus Leyophila* y *P. michoacana*. Su vegetación está formada por comunidades de bosque de encinos y pastizal (H. Ayuntamiento Chapa de Mota 2008).

En las zonas alteradas existe invasión de pasto del genero *Festuca*, *Commelina coelestis*, *Achillea millifolium*, *Tagetes lucida*, *Sycios angulatus* y *Taraxacum officinale*, y arbustos madroño *Arbutus sp.*, acacias *Acacia farnesiana*, uña de gato *Mimosa acanthocarpa* y *M. biuncifera* magueyes *Agave sp.* (Plan de desarrollo municipal 2006-2007)

La localidad presenta actividad agrícola sobre todo en las partes planas y de pendientes someras. Los cultivos principales son: maíz, avena forrajera, cebada y trigo. Si como en algunos sitios se pueden observar árboles frutales tejocote y capulín (SAGARPA., 2008)

La zona urbana presenta especies arbóreas que se distribuyen de manera dispersa encontrando especies no nativas como el pirúl *Schinus molle*, eucalipto *Eucaliptus camandulensis*, casuarina *Casuarina equisetifolia*, ficus *Ficus benjamina*, hule *Ficus elástica*, entre otras. (Plan de desarrollo municipal 2006-2007)

### Fauna

En cuanto a la fauna, se reporta, la existencia de: coyote *Canis latrans*, mapache *Procyon lotor*, zorrillo *Conepatus mesoteucus*, en la zona agrícola abunda la garza ganadera *Bubulcus ibis*, tuza *Papogeomis merriami*, hay dos especies de liebres en el área *Lepus californianus* y *L. callotis*, también dos especies de conejos *Silvilagus floridanus* y *S. cunicularis* y una gran variedad de roedores, hay tres especies de ardillas *Sciurus sp.* y una del género *Spermophilus*, así como varias docenas de especies de murciélagos, muchos de estos en invierno inmigran de Norteamérica; también se reporta comadreja *Mustela frenata*, tuza *Papogeomis merriami*, además del zorrillo *Mephitis*

*macroura* y una buena cantidad de aves, principalmente garza ganadera *Bubulcus ibis* (Gob del Est. México sec. De ecología 2006).

En la zona urbana se encuentran algunas aves que se han adaptado a la actividad antropogénica, tal es el caso del gorrión común *Passer domesticus*, el gorrión mexicano *Carpodacus mexicanus*, la tórtola *Columbina inca*, entre otras; así como algunas lagartijas del género *Sceloporus* (*op, cit*).

## Aspectos socioeconómicos

La sección I de Cerro verde, perteneciente al Municipio de Chapa de Mota el cual forma parte de la macro región, II norte, así como a la región II Atlacomulco las cuales son formuladas, para efectos de la planeación del desarrollo regional, en donde la participación porcentual de la población total en el ámbito económico, es moderada siendo 3.8% y de 9.2% a nivel región

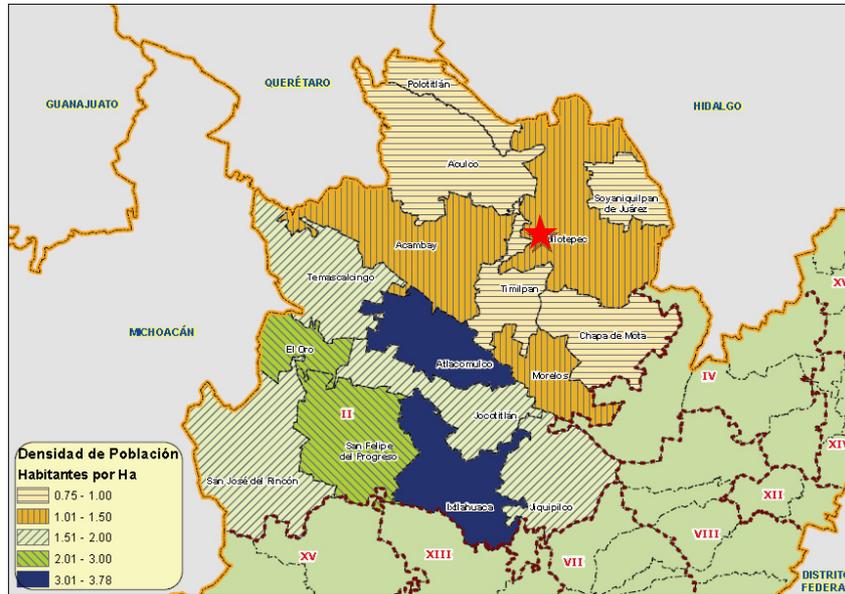
### ➤ Población

La población de Chapa de Mota de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 1995, asciende a 20,939 habitantes. Durante el primer lustro de la década de 1990, la tasa de crecimiento anual promedio fue de 2.5%. Sólo en 1994, el índice de natalidad y mortalidad, disminuyen. Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI 2006, para entonces existían en el municipio un total de 22,628 habitantes, de los cuales 11,179 son hombres y 11,449 son mujeres; esto representa el 49% del sexo masculino y el 51% del sexo femenino. De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 21,746 habitantes (INEGI 2006). La cual es considerado como uno de los municipios menos poblados en la macro región pero destacando por su tasa de crecimiento media anual (TCMA) de -0.9. Así mismo concentra un porcentaje del 51.4% de su población en el grupo de edad de 15-64 años, Este comportamiento muestra un gradual estrechamiento en la base de la pirámide de edades y un ensanchamiento en las edades laborales dando lugar con ello al denominado bono demográfico en la Macro Región, el cual debe ser aprovechado para el impulso de actividades productivas y el desarrollo económico de este territorio. (Gob. del Estado de México., Programa de desarrollo regional 2006-2011).

Municipio	Población total 20052	Porcentaje de población		
		0-14 años	15-64 años	65 años y mas
Chapa de Mota	21,746	35.50%	57.50%	5.3

Tabla 3. Población  
Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005.

En cuanto a la densidad poblacional el cual es un valor que repercute en la disponibilidad de los servicios públicos ya que es un índice que permite revelar la cantidad de habitantes por km<sup>2</sup>, se tiene que para Chapa de Mota es uno de los municipios con menor densidad poblacional que según, INEGI, en el 2006 en su II Censo de Población y Vivienda 2005, es de un total del 76.1%, siendo datos positivos, ya que los municipios de gran extensión territorial y poco poblados en su mayoría.



Mapa 8. Densidad de población  
Fuente: INEGI. Censo de Población 2005.

Por otra parte la tasa de natalidad en el municipio es considerada como una de las más altas dentro del municipio siendo para el año 2003 según el INEGI, en el 2001 en su XII Censo General de Población y Vivienda 2000, teniendo una población de 22,627 habitantes; reporta un total de 806 nacimientos y un total de Tasa Bruta de natalidad de 35.6%, definiendo la magnitud de los servicios y apoyos que se requieren para la población.

Mientras que la tasa de mortalidad nuevamente según el INEGI, en el 2001 en su XII Censo General de Población y Vivienda 2000, fue del 4.7% por cada 1000 habitantes, en este sentido se ha manifestado una disminución significativa del número de fallecimientos en el municipio; esto como reflejo de las políticas y campañas de salud realizadas, lo que ha permitido mejorar el nivel de salud de la población y a mejorar las expectativas de vida.

➤ **Lenguas indígenas**

Tener conocimiento sobre los habitantes que hablan lengua indígena, permite estimar el grado de integración de cada etnia, según el tipo de lengua que hablan, y conocer su estructura por sexo, edad y localización geográfica. Para Chapa de Mota según el INEGI, en el 2006, en su II Conteo de Población y Vivienda 2005, se tiene un total de 2128 personas que hablan una lengua indígena, que equivalen a un 15.7% de la población total registrada para ese año. Mientras que el incremento de personas que hablan esa lengua va en decremento con -1,551 que para nivel de la Macro Región Atlacomulco existe cada vez menos población que conoce y habla alguna lengua indígena, considerándolos así como grupos vulnerables, que generalmente se ubican en asentamientos dispersos caracterizados por la insuficiencia de servicios e infraestructura básica, haciendo que las condiciones de desarrollo económico en las que se ubican estos grupos sociales se caracterizan por sus escasas oportunidades productivas, por lo que es necesario priorizar acciones que coadyuven en la atención de las necesidades de estos grupos.

Municipio	Población total de 5 años y más 2005 <sup>2</sup>	Población de 5 años y más (habitantes)			Población de 5 años y más que habla una lengua indígena (habitantes)			Incremento de personas de 5 años y más que habla una lengua indígena (porcentaje) 1990 - 2005
		1990	2000	2005	1990	2000	2005	
Chapa de Mota	21,716	14,945	18,887	18,899	3,679	2,961	2,128	-1,551

Tabla 4 Población total y tasa de crecimiento medio anual, 2005, Fuente INEGI, 2006: II Conteo de Población y Vivienda 2005

➤ **Nivel de ingresos**

Para Chapa de Mota según la Macro región donde es localizada, es una de las comunidades que solo el 2% de la población rebasa los 10 salarios, existiendo altos índices de pobreza en la Región, ya que la PEA tiende en general a realizar algún tipo de actividad que le remunera menos de 3 salarios mínimos, siendo la agricultura la más representativa, fomentándose también la migración de la población como alternativa para el desarrollo de los individuos en términos de actividades económicas(ver tabla 5).

Municipio	Población ocupada de 12 y más, según ingreso (habitantes según ingreso en salarios mínimos)							Población ocupada de 12 y más, según ingreso (porcentaje de habitantes según ingreso en salarios mínimos)						
	Total	No recibe ingresos	De menos de 1 y hasta 3 SM	De 3 a 5 SM	Más de 5 hasta 10 SM	Más de 10 SM 2000	NE <sup>1</sup>	Total	No recibe ingresos	De menos de 1 y hasta 3 SM	De 3 a 5 SM	Más de 5 hasta 10 SM	Más de 10 SM 2000	NE <sup>1</sup>
Chapa de Mota	5561	714	3746	407	79	35	580	100	12,80%	67,40%	7,30%	1,40%	0,60%	10,40%

Tabla 5 Grupo de ingreso de la población ocupada de 12 años y más, 2000  
Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005

➤ Vivienda y servicios de infraestructura

La vivienda se entiende de una manera integrada; es decir, más allá de la casa, incorporando su funcionamiento completo y la satisfacción de las necesidades de quien la habita, lo cual depende de la infraestructura y los servicios básicos de que dispone, como son: el acceso al agua potable, a la energía eléctrica y al drenaje. En este sentido se analiza la proporción de viviendas que cuentan con servicios básicos. Esta información permite conocer la magnitud de los problemas habitacionales (INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005).

➤ Energía eléctrica

Tomando en consideración la Región II Atlacomulco a la que pertenece el municipio de Chapa de Mota, marca que el 94% de las viviendas cuentan con el servicio. Con excepción de los municipios de San José del Rincón, Aculco, Morelos, San Felipe del Progreso, Jilotepec y Acambay, el resto presentan una cobertura por encima del comportamiento regional. Sin embargo, ninguno de los municipios de la Región llega al nivel de cobertura que tiene el estado, lo que la ubica como una de las regiones con mayores rezagos en este rubro. Mientras que para Chapa de Mota conforme al II Censo de Población y Vivienda 2005 realizado por INEGI, 2006: la demanda eléctrica en el municipio, está cubierta en un 94.90%, conformado por 4,542 habitantes

➤ Drenaje y agua potable

La cobertura en cuanto a drenaje y agua potable es de las que presentan mayores atrasos en el contexto estatal, especialmente en las zonas rurales, debido a que la dispersión de los asentamientos humanos dificulta la introducción de los servicios. En este sentido, es indispensable destacar que las características del terreno y la distribución anárquica de las viviendas, suelen

ser uno de los principales problemas para la introducción de infraestructura en la Región, lo que incrementa significativamente los costos. Así mismo la carencia de drenaje genera importantes focos de infección en las localidades, ya que al no contar al menos con una fosa séptica, la población recurre a grietas, barrancas, ríos o lagos como puntos de descarga. En Chapa de Mota la situación con estos servicios, en cuanto al agua potable es del 89.3%, mientras que para drenaje es el del 45.5%; aclarando que las características físicas del territorio y la dispersión de los asentamientos humanos genera dificultades para llevarlos a cada uno de los hogares de la Región tal como se muestra en la tabla 6 que refiere al número hogares con tales servicios (INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005).

Municipio	Viviendas particulares 2005 (número de viviendas)	Viviendas con agua potable 2005 (número de viviendas)	% de viviendas con agua potable 2005 (número de viviendas)	Viviendas con drenaje 2005 (número de viviendas)	% de viviendas con drenaje 2005 (número de viviendas)	Viviendas con electricidad 2005 (número de viviendas)	% de viviendas con electricidad 2005 (número de viviendas)
Chapa de mota	4,786	4,275	89,3	2,176	45,5	4,542	94,9

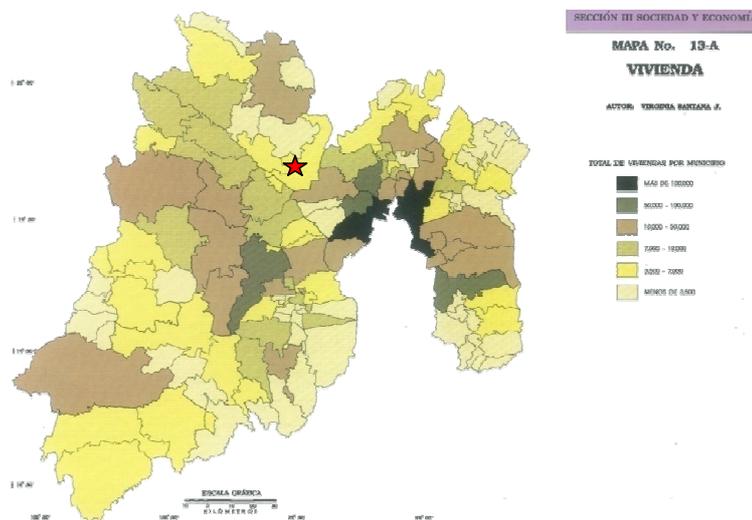
Tabla 6 Total de viviendas particulares según disponibilidad de servicios, 2005, Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005

➤ Habitantes por vivienda

Según por INEGI, en el 2006: en su II Censo de Población y Vivienda 2005, se cuenta 4786 viviendas (ver mapa 9), ocupadas por 21406 habitantes las que a su vez es tan ocupadas por 4.5 habitantes, así mismo por las característica de los materiales utilizados en las viviendas se clasifican en tres grupos, perteneciendo Chapa de mota al segundo grupo, las cuales cuentan con techos de teja, lámina de asbesto o metálica (ver tabla 7), presentándose en un 48.2% de las vivienda en el municipio. Siendo estos los principales rezagos en cuanto a calidad de la vivienda, se concentran en el ámbito rural donde los grupos sociales suelen ser los más vulnerables. En este sentido, es necesario impulsar un programa de mejoramiento de vivienda en estas zonas.

Municipio	Total	Lámina de cartón, palma, tejamanil y madera	Teja o lámina de asbesto y metálica	Losa de concreto, tabique, ladrillo y terrado con viguería	Material de desecho	No especificado
Chapa de Mota	4,375	299	2,109	1,931	4	32

Tabla 7. Total de viviendas particulares, según material del techo, 2000, Fuente: INEGI, 2006: II Conteo de Población y Vivienda 2005



Mapa 9. Total de viviendas por municipio Fuente: Atlas del Estado de México (UAEM)

➤ Educación

En tanto a la educación en la macro región (MC II Norte) a la que pertenece Chapa de Mota, de acuerdo a los indicadores que califican este rubro muestran que, para el año 2000 a nivel de región (Región II Atlacomulco) se coloca en segundo lugar de analfabetismo en el Estado de México, con un 14% del total de la población de la entidad (Programa de desarrollo regional 2006-2011). Mientras que el rezago educativo Chapa de Mota es del 36.6% del total de su población de 15 años y más (ver tabla 9). Por lo cual se busca una buena relación con el Estado y la Federación que permita concienciar lo urgente que es elevar los niveles de Educación, ya que según datos de COPLADEM con base en la Secretaría de Educación, en el Formato 911. Estado de México, al Inicio del Cursos 2000-2001. En el municipio se cuenta con 89 escuelas de nivel básico, 1 de medio superior y superior, con una matrícula de 6380 en nivel básico, y 274 en nivel medio superior (Ver tabla 8)

Municipio	Escuelas		Matricula		Docentes		Alumno por maestro	
	Educación básica <sup>1</sup>	Educación media superior y superior <sup>1</sup>	Educación básica <sup>1</sup>	Educación media superior y superior <sup>1</sup>	Educación básica <sup>1</sup>	Educación media superior y superior <sup>1</sup>	Educación básica <sup>1</sup>	Educación media superior y superior <sup>1</sup>
Chapa de mota	299	1	6,38	247	304	10	21	247

Tabla 8. Principales características del sistema educativo (nivel básico, medio superior y superior) a inicio de cursos, 2000-2001,  
Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005

Municipio	Población de 15 años y más						Rezago educativo
	Total	Analfabeta	Alfabeta	Con algún grado de estudios	Sin instrucción	Con primaria completa	
Chapa de mota	13,672	2,032	11,619	1,649	1,963	2,954	36

Tabla 9. Características educativas de la población de 15 años y más, 2005  
Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005

➤ Salud

El acceso a los servicios de salud es un aspecto importante para conocer el nivel de vida de la población, y cómo se actúa en la prevención y atención oportuna de enfermedades; estas acciones reducen en gran medida los niveles de mortalidad y morbilidad, lo que a su vez incrementa el nivel de esperanza de vida de la población (Gob. del Edo Méx. Plan de desarrollo regional 2006).

Chapa de mota es uno de los municipios con menos derechohabientes lo que dificulta el acceso de este servicio. Según el INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005, verificado por la COESPO 2006 se cuenta con: 9,197 derechohabientes, 10 unidades medicas, sin disponibilidad de camas así como 19 médicos.

Por lo tanto, si bien las unidades básicas de servicio existentes en el municipio, atienden en promedio a un menor número de personas por unidad médica, los servicios de hospitalización registran un déficit de cobertura, al atender a un mayor número de personas por cama disponible (Gob. del Edo Méx. Plan de desarrollo regional 2006).

➤ Marginación

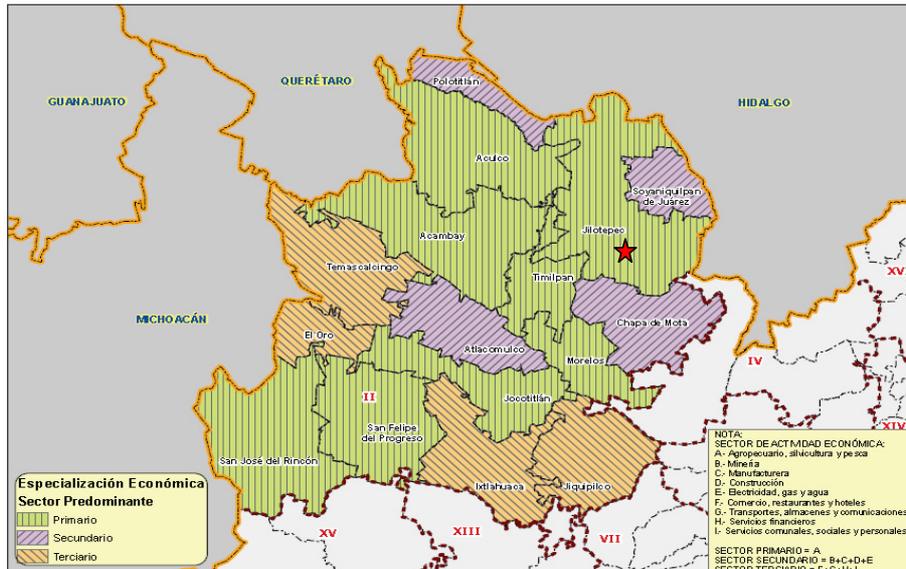
Los niveles de marginación permiten saber el impacto de las carencias de servicios que tiene la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, a la vivienda, a la salud, y una percepción de ingresos suficientes y dignos. Lo que permite identificar características como la baja productividad de las actividades económicas, la cual condiciona la obtención de ingresos menores a tres salarios mínimos, el alto grado de dispersión urbana y la inequidad prevaleciente en las condiciones de acceso a vivienda y servicios-

Chapa de Mota es uno de los 50 municipios más marginados del Estado del México, a su vez uno de los ocho en la región (Atlacomulco), que se han dividido en tres micro regiones, de las cuales chapa de mota se ubica en la micro región II, que es caracterizada por presentar un rezago en el rubro de vivienda sin drenaje que para el caso de este municipio es del 54% siendo así uno de los municipios con mayores rezagos en este rubro, además la PEA percibe ingresos menores a tres salarios mínimos. Esta situación refleja que el tipo de actividades económicas desarrolladas resultan son poco remunerativas, lo que resulta la principal condicionante para alcanzar un mejor nivel de vida (Gov. del Edo Méx. Plan de desarrollo regional 2006).

➤ Panorama del ámbito económico

❖ Población económicamente activa e inactiva

La población económicamente activa en chapa de mota es del 38.8%, y a su vez la inactiva es de 60.9%, donde el 90% de su población se encuentra en el sector secundario y el resto en el terciario (ver tabla10 y mapa 10).



Mapa 10. Especialización económica predominante  
Fuente: INEGI. Censo de Población 2005.

Municipio	Población de 12 y más económicamente activa									Población de 12 años y más económicamente inactiva		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Primario a	Secundario b - c - d - e	Terciario f - g - h - i
Chapa de Mota	0	8,2	1,4	0	0	0,8	0	0	0,2	0	1,4	0,5

Tabla 10. Población de 12 años y más económicamente activa e inactiva, 2000,  
Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2005

❖ Actividades predominantes

A nivel municipal en Chapa de Mota del 90% de la PEA se ocupa en las actividades secundarias y el resto en el terciario (ver tabla 11). Cabe señalar que esta tendencia de concentración en las actividades secundarias se debe a la localización de la industria manufacturera en la Región específicamente. Así mismo la tendencia a la concentración en el tercer sector como resultado de la reconversión de actividades económicas, además de que algunos lugares del municipio son lugares de paso para llegar a otros estados como Querétaro, Michoacán, etc.; lo cual favorece dichas actividades (Gov. del Edo Méx. Plan de desarrollo regional 2006).

Municipio	Unidades económicas							Personal ocupado							
	Total	Primario		Secundario		Terciario			Total	Primario		Secundario		Terciario	
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL	ABS		REL	ABS	REL	ABS	REL	
Chapa de mota	197	0%	0,00%	24%	12,20%	173	87,80%	675,00%	0	0,00%	610	90,40%	65	9,60%	

Tabla 11. Distribución de unidades económicas y personal ocupado según sector económico, 2003 , 2006:

Fuente: INEGI, 2006: II Censo de Población y Vivienda 2000

## Resultados

### Medio físico

#### ➤ Suelo

Geológicamente el área de estudio tienen origen en la era Cenozoica, periodo cuaternario representa rocas ígneas estrusivas

En cuanto a tipos de suelo a la altura de 2590 a 2700 msnm se puede localizar suelo de tipo Feozem húmico de acuerdo con el sistema de clasificación de la FAO-UNESCO, sitio donde predominan los encinos; con una pendiente de 3 a 16% por lo que pertenece a la clase de nivel o casi a nivel ligera y moderada el relieve es normal con pedregosidad y rocosidad menor de 1% presenta una erosión hídrica de incipiente a avanzada (ver foto 1). Este a su vez, es de origen coluvial y aluvial, profundo de 50 a 100 cm, de color castaño a castaño rojizo (munsell soil color charts, 1994), textura franco arcillosa y arcillosa con estructura blocosa sub angular; consistencia en seco de dura a extremadamente dura en húmedo friable y en saturado adherente y plástico, con pH ácido y ligeramente ácido que va de 4.7 a 6.1 el contenido de materia orgánica moderado a alto el drenaje externo eh interno es moderado.



Foto 1. Erosión hídrica en chapa de mota

Hacia las partes más altas a una altura de de 2640 a 2950 msnm con pendientes de 17 a 18 % las cuales pertenece las clasificaciones de “Fuerte” y “Muy Fuerte Y escarpado el relieve es excesivo presenta una pedregosidad de 1 a 3 % puna rocosidad menor de 1% y una erosión hídrica de incipiente a moderada. El suelo dominante pertenece a la unidad de cambisol de acuerdo con el sistema de clasificación de la FAO-UNESCO, es de origen coluvial e in-situ de profundidad media de 25 a 50 cm a profunda de más de 50 cm el color en húmedo es castaño amarillento (munsell soil color charts, 1994), de texturas franco arcillosa y franco arcillosa limosa, la estructura blocosa subangular, de consistencia en seco ligeramente dura en húmedo friable y en saturado ligeramente adherente y ligeramente plástico, el drenaje externo es moderado. En las zonas más accidentadas se encuentran suelos de unidad litosol, caracterizados por su escasa profundidad de 0 a 10 cm y excesiva pedregosidad y rocosidad

➤ Captación almacenaje y uso del agua

En solución a las recomendaciones dadas por la S.A.G.A.R. en 1998 de construir represas jagueyes en los causes de arroyos para captar y almacenar escurrimientos superficiales para así mejorar el sistema de distribución de agua el C.E.I.E.P.A.S.P. (ver foto 2), este a su vez cuenta en la actualidad con dos captadores de agua ubicados estratégicamente en lugares altos y pedregosos; los cuales cuentan con muros construidos de piedra, con una altura de 20 a 50 cm los cuales forman una especie de embudo y que desemboca en una especie de desarenador el cual se conecta a una manguera de una y media pulgada para llevar el agua al sitio de almacenamiento



Foto 2: Bordos y represas en el predio del Centro

De igual manera se cuenta con 4 cilindros contruidos con la técnica de Ferrocemento impermeabilizado donde se almacena el agua que se obtiene del captador de agua, donde la bajada de agua a cada cilindro se da por gravedad.

A su vez en el predio del C.E.I.E.P.A.S.P. se ha instalado una represa o bordo de 1ha con planes de ampliación a 4ha el cual llegara a almacenar 100 millones de litros de agua de lluvia (ver foto 3); construido sobre un cauce natural y escavado fuera de él para evitar desborde en crecientes por tormentas, que en la actualidad se está teniendo una pérdida del liquido por filtración, probabilidad antes contemplada.

Esta infraestructura proporciona la ventaja de un bajo costo por volumen almacenado, esto es de suma importancia para el C.E.I.E.P.A.S.P. ya que el consumo de agua potable suministrada por el servicio de aguas del municipio es de 327m<sup>3</sup> a un costo promedio de \$6000.00 mn. La construcción y operación de este, beneficiara un total de 100 unidades animal, reduciendo así los costos de consumo.

De igual este tipo de construcciones sirven de hábitat para aves migratorias y de paso así como de gran cantidad de peces, mamíferos, reptiles anfibios e invertebrados.



Foto 3: Bordo de una hectárea en operación

## Medio biológico

### ➤ Flora

Chapa de Mota es un municipio que pertenece a la región II (Atzacmulco) de acuerdo al programa de regionalización implementado por el Gobierno Estatal, que a su vez, considera que Chapa de Mota es uno de los municipios, con menor calidad ecológica y se puede considerar como, una zona de atención prioritaria para su protección, conservación y restauración (Gov. del Edo. Mex. Plan de desarrollo municipal 2006).

El paisaje predominante es de montañas con bosques templados y lomeríos, se localizan principalmente, especies como pino, oyamel y el encino. También existen robles, madroños, ocotes, cedros, casuarinas, eucaliptos, pirúl, sauces y truenos. Estas especies se mezclan con cultivos diversos, así como pastizales, inducidos, utilizados en la ganadería (Gov. del Edo. Mex. Plan de desarrollo municipal 2006).

Además Rzendowki en 1981, muestra que La vegetación presente pertenece al reino "Holartico" la cual pertenece a la región mesoamericana de montaña la cual no pertenece definitivamente al reino Holartico ni al neotropical, pues participa en ella los elementos de ambos en proporciones importantes esta a su vez se divide en cuatro provincias, donde la vegetación de la zona de estudio pertenece a la provincia de las serranías meridionales la cual se adscribe al eje volcánico trasversal; siendo en esta provincia de una importancia equiparable los bosques de *Pinus* y *Quercus* siéndolos que más predominan. Además Rzendowki (1981) señala que para el valle de México se pueden localizar dos tipos de comunidades:

### ➤ Bosque de *Quercus* (*Q. rugosa*)

### ➤ Pastizal inducido

### Bosque de *Quercus* (*Q. rugosa*)

En la zona de estudio, la vegetación predominante es el bosque de *Quercus rugosa* (ver foto 4), los cuales son característicos de las zonas montañosas, que junto a los pinares contribuyen a la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedas los cuales prosperan en altitudes entre 2,350 y 3,100 msnm, sobre suelos profundos o someros, en áreas en las que llueve entre 700 y 1,200 mm en promedio anual y por consiguiente ocupan hábitat muy similares a los correspondientes al bosque de *Pinus* (Rzendowski, 1981).

Los organismos del bosque de Encino presentes en el área de estudio, en su mayoría son bajos, ya que miden de 5 a 12 m, son moderadamente densos y conviven usualmente con más de una especie de encino. Por otro lado, a menudo convive con *Pinus leiophylla* llegando a formar asociaciones. En general no son frecuentes las trepadoras y epífitas. Los estratos arbustivo y herbáceo el bosque de encino cuenta con numerosas especies (*op cit*).



➤ Pastizal inducido

Pastizal inducido, Rzedowsky y Rzedowsky (1979) lo clasifican como pastizales y en ellos consideran los tipos de vegetación en que predominan las gramíneas y se les conoce con el nombre de pastizal o zacatal (ver foto 5). Se les puede encontrar entre los 2,250 y 4,300 m de altitud. A menudo conviven en esta comunidad árboles espaciados de *Schinus molle* y a veces algunos arbustos propios de los matorrales xerófilos. Su presencia siempre denota una fuerte perturbación humana.



Foto 5. Pastizal inducido dentro de la sección I De Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota

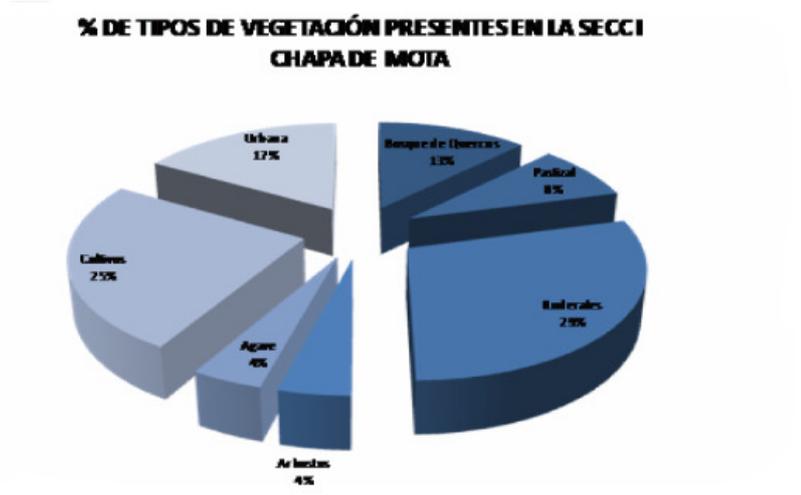
La vegetación de plantas vasculares dentro de la sección I cerro verde fue la siguiente:

Vegetación presente en la sección I Cerro verde en el municipio de Chapa de Mota						
Tipo de Vegetación	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Obtención		
Bosque de Quercus	Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Estudio		
		<i>Quercus rugosa</i>	Encino miel	Estudio		
	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>		Bibliografía		
		<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Estudio		
Nymphaledae	<i>Cupressus Lindley</i>	Cedro	Estudio			
Pastizal	Gramineae	<i>Festuca spp</i>	Pasto	Estudio		
		<i>Trifolium pratensis</i>	Trébol rojo	Estudio		
		<i>Lolium perenne</i>	Rye grass	Bibliografía		
		<i>Dactylis glomerata</i>	Orchard	Bibliografía		
		<i>Avena sativa</i>	Avena	Estudio		
	Poaceae	<i>Piptochaetium virescens</i>	Flechilla	Bibliografía		
		<i>Piptochaetium fimbriatum</i>		Bibliografía		
		<i>Nassella leucotricha</i>		Bibliografía		
		<i>Lycurus phleoides</i>	Zacate lovero	Bibliografía		
		<i>Festuca spp</i>	Zacaton criollo	Bibliografía		
		<i>Aegopogon cenchroides</i>		Bibliografía		
		<i>Bromus sp</i>	Cebadilla	Bibliografía		
		<i>Penicum bulbosum</i>		Bibliografía		
		<i>Aristida achiedeana</i>		Bibliografía		
		<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacaton	Bibliografía		
		Ruderales	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium sp</i>	Epazote	Estudio
				<i>Chenopodium album</i>	Quelite	Estudio
Gramineae	<i>Avena fatua</i>		Avena silvestre	Estudio		
Asteraceae	<i>Stevia salicifolia</i>		Hierva dela paloma	Bibliografía		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>		Campanilla	Estudio		
Umbelliferae	<i>Pimpinella anisum</i>		Anis	Estudio		
Polygalaceae	<i>Monnina schlechtendaliana</i>		Hierva mora	Bibliografía		
Compositae	<i>Taraxacum officinale</i>		Diente de león	Estudio		
Arbustos	Leguminoseae	<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia	Estudio		
		<i>Mimosa biuncifera</i>	Acacia	Estudio		
		<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Bibliografía		
Agave	Agavaceae	<i>Agave sp</i>	Magüey	Estudio		
Cultivos	Gramineae	<i>Zea mayz</i>	Maíz	Estudio		
	Umbelliferae	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Estudio		
		<i>Petroselinum crispum</i>	Perejil	Estudio		
		<i>Coriandrum sarivum</i>	Cilantro	Estudio		
		<i>Cuminum cyminum</i>	Comino	Estudio		
	Labiatae	<i>Mentha sativa</i>	Hierbabuena	Estudio		
	Compositae	<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla	Estudio		
	Rosaceae	<i>Pyrus communis</i>	Pera	Estudio		
		<i>Prunus domestica</i>	Ciruelo	Estudio		
		<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Estudio		
		<i>Prunus capuli</i>	Capulín	Estudio		
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Estudio			
Urbana	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	Estudio		
	Mirtaceae	<i>Eucaliptus</i>	Eucalipto	Estudio		
		<i>Eucaliptus globulus</i>	Alcanfor	Estudio		
	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Estudio		
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Estudio		
		<i>Ficus elastica</i>	Hule	Estudio		

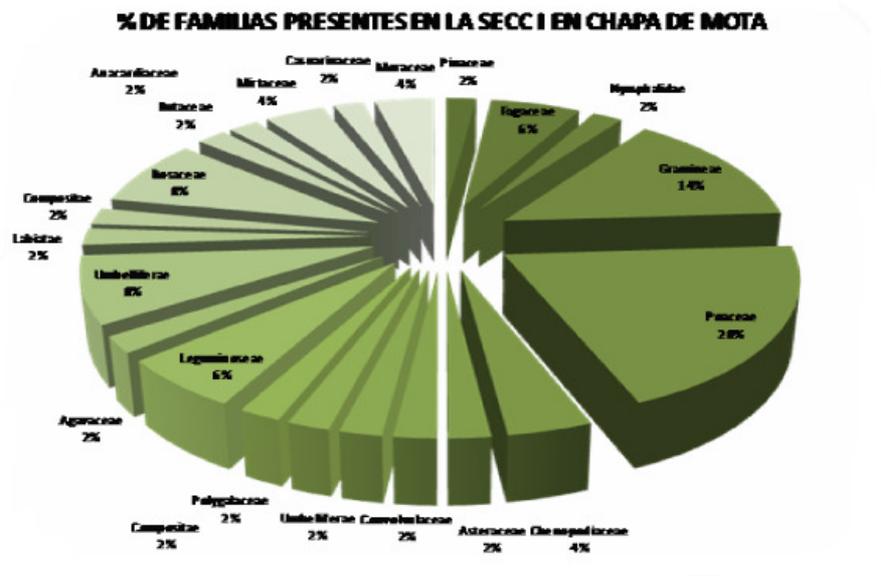
Tabla 12. Plantas vasculares de la sección I cerro verde en el municipio de chapa de mota, Estado de México Identificación por Alcivar, J., Espinoza, j., 2008 con apoye las colecciones del C.E.I.E, P.A.S.P. proporcionadas por el herbario nacional

Fuente: Rzendowki, 1985, flora fanerogámica de México vol. II  
 S. A.G.A.R., 1998 Estudio de las condiciones actuales de los recursos forrajeros y su potencial del C.E.I.E P.A.S.P.

En la sección I cerro verde se registraron 51 especies correspondientes a 24 familias, distribuidas de la siguiente manera como se muestra en la grafica 10 y 11:



Gráfica 10. Porcentaje de tipos de vegetación presentes en Chapa de Mota, según el número de familias presentes



Grafica 11. Porcentaje de familias presentes en la sección I, cerró verde en Chapa de mota, según número de especies.

Descripción, importancia y usos del Bosque de *Quercus*, en la sección I Cerro verde, en el municipio de chapa de mota.

El Bosque de *Quercus* o Encinares en esta zona se presenta en un clima templado siendo la mayor parte de la cubierta vegetal en el área, sin embargo no se limita solo a este tipo de condiciones ecológicas debido a que pasa por condiciones semiáridas a lo largo del año (Ver tabla 6 y 7) , además en la zona se trata de comenzar una relación entre el encino y algunos pinares, que para el caso de chapa de mota se trata de integrar el Abies con los cuales comparten afinidades ecológicas generales siendo estos los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus* muy frecuentes en el país. Su localización va de los 2700 a los 3100 msnm, (Rzendowki, 1981).



Foto 6.Época de secas en la sección I Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota condiciones áridas

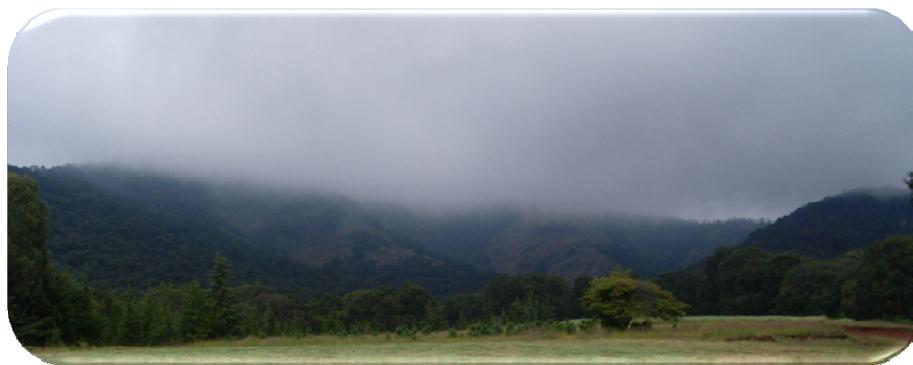


Foto 7. Época de lluvias en la sección I Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota condiciones semihúmedas

Este tipo de bosque es de suma importancia ya que representa la mayor parte de la cubierta vegetal del país calculándose que los bosques de *Quercus* representan el 5.5% de la superficie del país, además asignan el 13.7% a la categoría del Bosque de Pino-Encino, además cabe mencionar que los encinares son los tipos de vegetación más afectados por las actividades del hombre, ya que ocupan muchas áreas particularmente favorables para la agricultura y por que cubren regiones con climas particularmente atractivos para el ser humano.

En lo que concierne a su aprovechamiento, en la sección I Cerro verde son en general bastante explotados a escala local o por el Centro Integral De Estudios para la Actividades agrosilvopastoriles en chapa de mota, con el “Programa de aprovechamiento persistente” el cual está contemplado para diez años y en la actualidad se encuentra en su última etapa en el área de corte 10 y culminara el 3 de abril 2008 ; Aunque este no se ha utilizado de forma industrial, debido a que la mayor parte de los individuos son bajos y delgados y por su crecimiento relativamente lento, o simplemente se desconocen las técnicas para su aprovechamiento y solo es utilizado para construcciones, muebles, postes, su corteza para curtiduría y como combustible ya sea directamente o como carbón, que este ultimo entraría dentro de los aprovechamientos convenidos en el programa con un utilidad de \$23,205 de pesos por 16,504 Kg de producto ya que como tal tiene un uso de profundo arraigo y tradición en el pueblo. Por otra parte con sus frutos se alimenta a los puercos así como el hombre alimenta de algunas especies (*op, cit*)

Especies nativas en la sección I Cerro Verde en Chapa de mota es:

Nombre común	Especie
Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>
Encino	<i>Quercus rugosa</i>
	<i>Quercus obtusata</i>

Tabla 13. Especies nativas de la sección I Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México  
Fuente: Rzendowki, 1981, flora fanerogámica de México vol. II

#### Cultivos:

Dentro de la zona de estudio los cultivos que se producen son variados aun que se producen en menor escala y siempre de forma temporal la cual se adapta a las zonas que presentan deforestación (ver foto 8). La mayoría de las personas de la localidad tienen dentro de sus terrenos huertas familiares que incluyen árboles frutales, así como hortalizas. Por otra parte las características del terreno permiten la introducción de cultivos en el área aunque por sus mismas características y al presentarse monocultivos, tiende a una rápida erosión (INEGI 2005, Carta Uso Potencial, 1980).

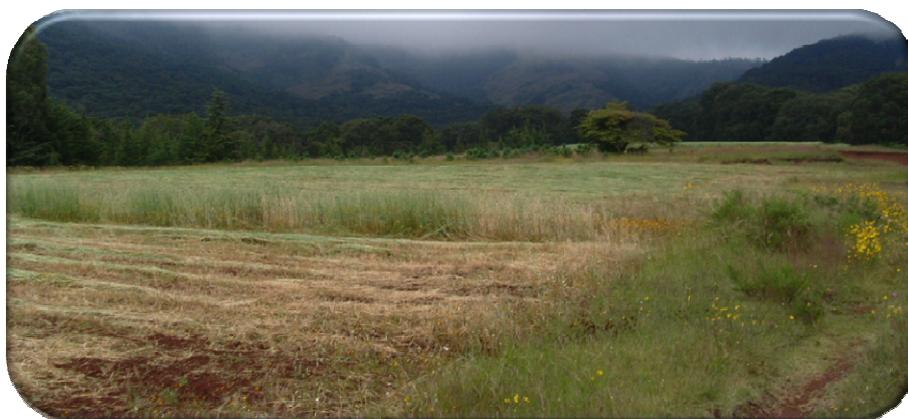


Foto 8. Cultivo de avena dentro de la sección I Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota

#### Campañas de reforestación

La reforestación se lleva acabo de julio a agosto con la plantación de 500 árboles de *Pinus* los cuales fueron donados por el Lic Juan Ortega, de su predio de Zotacado ya que las autoridades estatales ya no donarán planta, ya que la política es que los propios productores produzcan su planta, estos se plantan en hileras consecutivas en las huertas y en las besanas para fungir como barrera rompe vientos, hacer agroforestería y favorecer áreas para el refugio de fauna, así como modificar condiciones a nivel de microclima, Asi de esta manera en el cerro se han plantado de 1998 a 2005 la cantidad de 45 500 árboles con una tasa de supervivencia del 60% aproximadamente (Informe C.E.I.E P.A.S.P., 2005).

### **Fauna**

Las especies de animales de manera general se encuentran altamente relacionadas con los componentes bióticos y abióticos del medio en el que habita, es por ello que algunos animales forman parte de exclusiva de un solo ecosistema, otros presentan características que les permiten migrar, por lo que no permanecen en un solo medio (Rzendowski, 1981).

El Estado de México posee una alta diversidad biológica a pesar de su pequeño territorio que equivale alrededor del 1% del territorio nacional, esto debido a su peculiar ubicación geográfica topográfica, relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas (Gob. del Estado de México sec. de Eco, 1997).

Esto debido a que la mayor parte de del territorio del Estado de México pertenece en la región neártica y según, el Taller de Regionalización Ecológica y Biogeográfica de México (TREB), el Estado de México, pertenece a la provincia del Altiplano norte una de las 19 provincias en las que se dividió el país. Además desde el punto de vista florístico, por la presencia de pastizales, matorrales y bosques de encino y pino, así como por su altura, se estimo que en Chapa de mota la fauna sea de clima templado (Espinoza, 1999).

Para la Sección I Cerro Verde, se registraron vertebrados de las cuatro clases: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Así mismo para cada una de las clases se realizó un listado de especies, así como su criterio de conservación el cual fue consultado en la NOM-059 SEMARNAT-2001.

➤ Anfibios y reptiles

La fauna herpetológica es decir anfibios y reptiles en la sección I Cerro Verde, es diversa y variada (ver foto 9), para la clasificación se hizo siguiendo la clasificación de Casas y Mc Coy (1979) Se identificaron además, las especies consideradas bajo la NOM-059 SEMARNAT-2001 Quedando de la siguiente manera ( ver tabla 14).





### Anfibios y Reptiles

Foto 9. Anfibios y reptiles de la sección I Cerro

Clase	Orden	Familia	Especie	Categoría	Obtencion
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	/	E
			<i>Hyla eximia</i>	/	E
		Pelobatidae	<i>Spea hammondi</i>	/	B
		Ranidae	<i>Rana catesbeiana</i>	/	B
Reptilia	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	A*	E
			<i>Sceloporus grammicus</i>	R	E
			<i>Sceloporus mucrunatus mucrunatus</i>	/*	E
			<i>Sceloporus scalaris</i>	/	E
			<i>Sceloporus torquatus</i>	/*	B
			<i>Sceloporus torquatus melanogaster</i>	/*	B
			<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>	/*	B
Serpentes	Colubridae	<i>Diadophis punctatus</i>	/	B	
		<i>Pituophis deppei deppei</i>	A*	B	
		<i>Salvadora bairdi</i>	R*	B	
		<i>Storeria storeroides</i>	/*	B	
		<i>Thamnophis eques eques</i>	A	E	
		<i>Thamnophis melanogaster melanogaster</i>	/	B	
		Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Pr	E
			<i>Crotalus polystictus</i>	Pr*	B

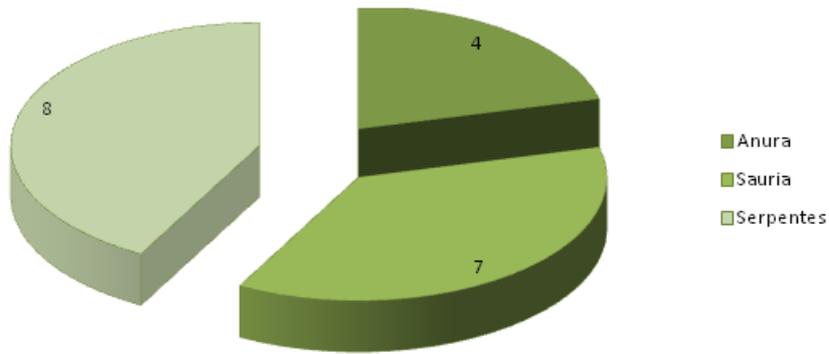
Tabla 14. Listado de especies y categorías de protección contenidas en la NOM-059 (SEMARNAP)

A= Amenazada, R= Rara, P= En Peligro, Pr= Protección Especial, \*= Endémica, /= No se encuentran en la NOM – 059

Riqueza específica

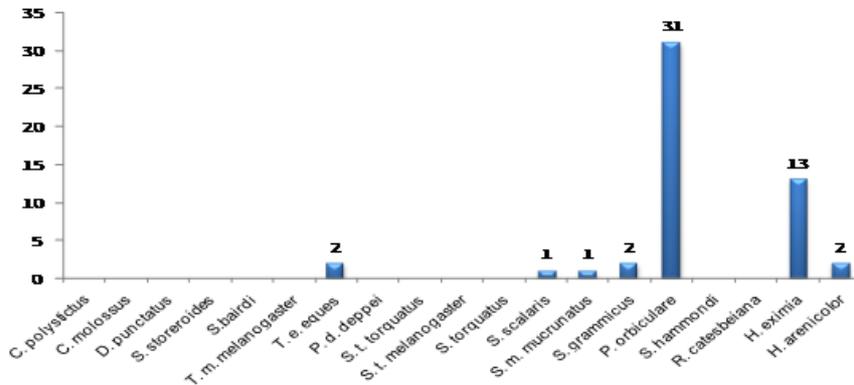
Durante el periodo de estudio, se registraron un total de 3 órdenes, 6 familias y 19 especies. Los ordenes mejor representadas en cuanto al número de especies son: Serpentes (8 especies, ver grafica 12 y 13) que representan el 42.10% de las especies registradas, Sauria (7 especies) que representa el 36.84%, y Anura (4 especies) que representa el 21.05%, De los cuales solo 2 especies en la clase anfibia, fueron localizados en la zona de estudio

**RIQUEZA ESPECÍFICA POR ORDEN**



Gráfica 12. Riqueza especifica por orden. Serpentes tuvo el mayor número de especies (8)

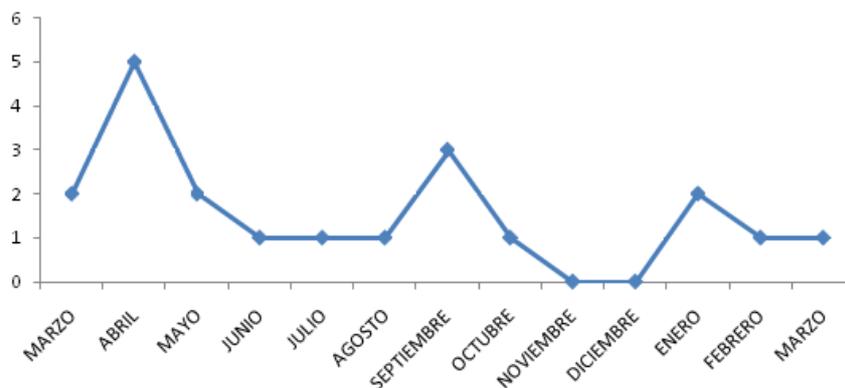
**NÚMERO DE ORGANISMOS POR ESPECIE**



Gráfica 13. Número de organismos por especie encontrados durante el estudio  
 En lo que respecta al número de especies observadas por mes fue de muy pocos individuos ya que las condiciones climatológicas, la perduración del sitio así como la dominancia de algunas especies, impidieron la adecuada

observación de especies reportadas para la zona , por Keer ., 2003 (Ver grafica 14)

### Número de especies observadas por mes



Gráfica 14 Especies observadas por mes en la zona de muestreo

#### Diversidad de anfibios y réptiles

Durante el periodo de muestreo se determinaron valor de diversidad de 0.1459, que tomando en consideración los valores para el índice de diversidad de Simpson, propuestos por Begon., *et al* en 1996, muestran una clara dominancia por parte de algunas especies como es *Phrynosoma orbiculare*, además este resultado indica una marcada perturbación de este grupo de vertebrados, los cuales se han visto afectados por las actividades humanas, así como de las creencias populares. Un claro ejemplo que refleja las perturbaciones ambientales provocadas por el hombre en este municipio es la presencia del ya mencionado *Phrynosoma orbiculare* (llora sangre), el cual tiene preferencias por las áreas abiertas o claros que aparecen por las perturbaciones ambientales ya sea de forma natural o artificial; debido a la información anterior, podemos considerar que esta especie de lagartija es indicadora de perturbación en la zona (Keer, 2003).

Además del índice de diversidad total, también se estimo para cada temporada (véase grafica 15), obteniéndose los siguientes valores 0.03832 para la temporada de lluvias y 0.3594 para la temporada de secas, esto se debe a que

en la temporada de secas, la mayoría de especies de reptiles buscan la forma de refugiarse de los rayos del sol, saliendo en busca de una sombra ya sea debajo de rocas zacatales, siendo estos muy frecuentes en las zonas perturbadas, facilito el muestreo de estos organismos, mientras que en la temporada de lluvias se dificulto el muestreo a pesar de que en esta temporada la actividad de estos organismos es más alta en especial de los anfibios debido a que se encuentran en su época reproductiva pero también aumenta la incidencia de especies depredadas, así como el aumento de la actividad crepuscular y nocturna, la cual dificulto su observación.

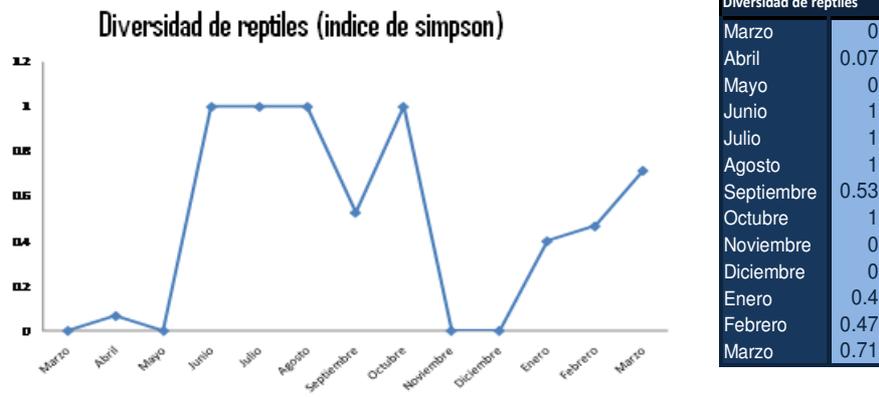
**Diversidad de reptiles por temporada**



Grafica 15. Diversidad de anfibios y reptiles de Cerro Verde sección I, Municipio de Chapa de Mota por temporadas (Índice de diversidad de Simpson)

Así también se obtuvieron los valores mensuales de la diversidad de reptiles y anfibios los cuales van de 0.71 al 0.06 siendo marzo 2008, es el mes con mayor diversidad y abril 2007 con el menor índice (ver grafica 16 ). No se

considera a julio y agosto como los más diversos debido a que solo se observo una sola especie.



Grafica 16. Diversidad de reptiles y anfiios de Cerro Verde sección I, Municipio de Chapa de Mota por mes (Índice de diversidad de Simpson)

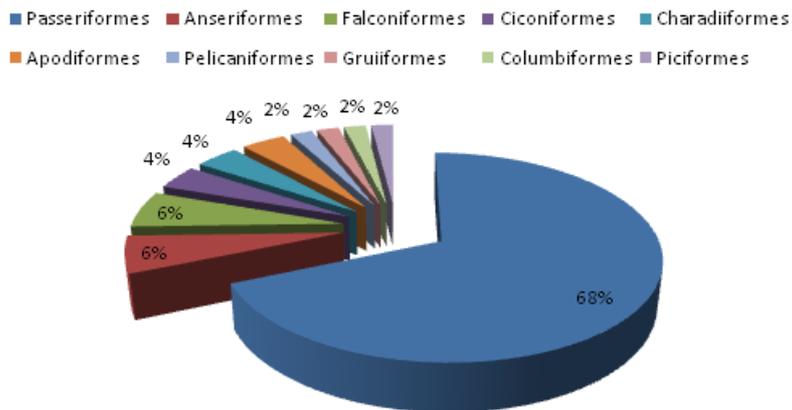
Aves

La zona de estudio presenta una variada, diversidad de aves, esto debido a la topografía y a su diversidad florística, así como a algunos cuerpos de agua artificiales que tienen una función semejante a un humedal, que permita la llegada de aves visitantes de invierno como lugar de reposo, de paso y alimentación, así como algunas especies residentes la utilizan para su reproducción.

La clasificación se realizó siguiendo el arreglo sistemático de la American Ornithologists Union (A.O.U. 2008), Además se consideraron las especies bajo algún estatus de conservación propuesto por la NOM-059 SEMARNAT-2001.

Durante el periodo de estudio se registraron un total de 10 ordenes, 27 familias, 45 especies, los ordenes mejor representados en cuanto a número de especies son los Paseriformes con 35 especies, que representan el 68% de las especies registradas Pelicaniformes, Gruiformes, Columbiformes y Piciformes, cada uno con 1 especie y representando el 2% por cada Orden (ver grafica 17 y tabla 15).

### Riqueza específica



Grafica 17. Riqueza específica por Orden. Paseriformes tuvo el mayor número de especies representando el 68% de las especies registradas

Orden	Familia	Subfamilia	Especie	Categoría
Anseriformes	Anatidae	Anatinae	<i>Anas strepera</i>	/
			<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	A
			<i>Oxyura jamaicensis</i>	/
Pelecaniformes	Pelecanidae		<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	/
Ciconiiformes	Ardeidae		<i>Egretta thula</i>	Pr
			<i>Bubulcus ibis</i>	/
Falconiformes	Accipitridae	Accipitrinae	<i>Buteo lineatus</i>	Pr
			<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr
	Falconidae	Falconinae	<i>Falco peregrinus</i>	Pr
Gruiformes	Rallidae		<i>Fulica americana</i>	/
Charadriiformes	Charadriidae	Charadriinae	<i>Charadrius vociferus</i>	/
	Scolopacidae	Scolopacinae	<i>Actitis macularius</i>	/
Columbiformes	Columbidae		<i>Columbina inca</i>	/
Apodiformes	Trochilidae	Trochillinae	<i>Cyananthus sordidus</i>	/
			<i>Cyananthus latirostris</i>	/
Piciformes	Picidae	Picinae	<i>Picoides scalaris</i>	/
		Elaeniinae	<i>Elaenia flavogaster</i>	/
Passeriformes	Tyrannidae	Platyrinchinae	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Pr
		Fluvicolinae	<i>Contopus virens</i>	/
			<i>Sayornis nigricans</i>	/
			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	/
			<i>Myiarchus tyrannulus</i>	/
		Tyranninae	<i>Tyrannus vociferans</i>	/
	<i>Lanius ludovicianus</i>		/	
	Laniidae		<i>Tachycineta bicolor</i>	/
	Hirundinidae	Hirundininae	<i>Hirundo rustica</i>	/
			<i>Hirundo fulva</i>	/
			<i>Psaltriparus minimus</i>	/
	Aegithalidae		<i>Vireo flavifrons</i>	/
	Vireonidae		<i>Aphelocoma californica</i>	/
	Corvidae		<i>Aphelocoma ultramarina</i>	/
			<i>Campylorhynchus zonatus</i>	/
	Troglodytidae		<i>Turdus migratorius</i>	/
	Turdidae		<i>Turdus rufopalliat</i>	Pr
			<i>Mimus polyglottos</i>	/
	Mimidae		<i>Sturnus vulgaris</i>	/
	Sturnidae		<i>Ptilogonys cinereus</i>	/
	Ptilogonatidae		<i>Dendroica virens</i>	/
	Parulidae		<i>Dendroica occidentalis</i>	/
			<i>Mniotilta varia</i>	/
			<i>Pipilo fuscus</i>	/
	Emberizidae		<i>Aimophila humeralis</i>	/
			<i>Spizella passerina</i>	/
			<i>Aimophila ruficeps</i>	/
			<i>Poocetes gramineus</i>	/
		<i>Icterus spurius</i>	/	
Icteridae		<i>Agelaius phoeniceus</i>	/	
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	/	
		<i>Molothrus aeneus</i>	/	
		<i>Carpodacus mexicanus</i>	/	
Fringillidae	Carduelinae	<i>Passer domesticus</i>	/	
Passeridae				

Tabla 15. Listado de aves y categorías según la NOM-059 Determinación por Alcivar. J., Espinoza. J.

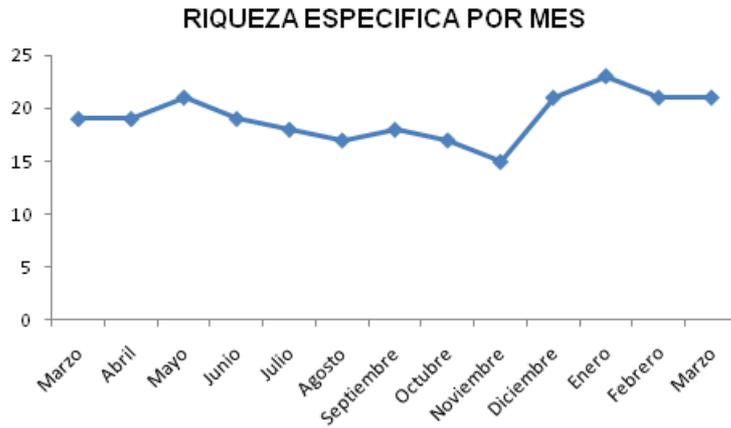
Fuente: del Olmo, 2007., National geographic, 2007., Kaufman, 2005., Van perlo, 2006.

A= Amenazada, R= Rara, P= En Peligro, Pr= Protección Especial, \*= Endémica, /= No se encuentran en la NOM – 059

El numero de organismos por especie es muy variado lo cual muestra una riqueza representativa a pesar de lo perturbado de la zona mostrando también una clara dominancia de algunas especies (ver graficas 18 y 19) como es el caso de *Passer domesticus*, el cual es muy dominante en la zona, así mismo se puede observar la presencia de algunas aves rara como es el *Pelecanus erythrothinchus*, el cual se encontraba de paso utilizando el área como de reposo en un trayecto con destino al sur de México (Ibarra 2007)



Gráfica 18: Número de organismos por especie



Gráfica 19 Especies observadas por mes en la zona de muestreo

### Diversidad de aves

En el periodo de muestreo se determinó un valor de diversidad total contemplando los valores del Índice de diversidad Simpson propuestos por Begon et, al en 1996 los cuales varían entre 0 y 1 donde 0 representa la máxima dominancia y 1 la máxima diversidad; siendo esta de 0.1769, que al aplicar el recíproco de este nos da un valor de 0.82 lo cual indica que en la zona de estudio está representada por la dominancia de algunas especies como es el caso de *Passer domesticus*, este a su vez es un indicador del grado de perturbación de la zona, provocada por las actividades productivas dentro de esta, ya que esta especie se adapta a sitios altamente urbanizados y perturbados según Mac Gregor (2006) en los cuales hay presencia de matorrales, los cuales son frecuentes en las áreas perturbadas de la zona de estudio, dando parte a que la estructura vegetal se convierte en un factor importante, ya que la presencia de la flora nativa favorece la presencia y densidad de especies de aves nativas y la flora exótica favorece la presencia y densidad de aves de las especies exóticas (Mills et al citado por Rossetti 2003).

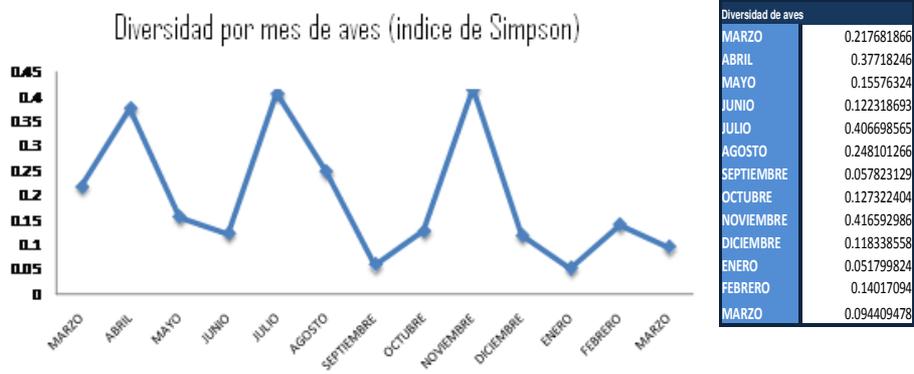
En cuanto a la diversidad por temporada, se obtuvieron, los siguientes valores, 0.082 para la temporada de secas y 0.23 para la temporada de lluvias, estos valores muestran que incluso por temporada la tendencia es la dominancia por grupos específicos de algunas especies, las cuales son residentes en la zona y las podemos encontrar en ambas temporadas

El valor más alto en diversidad se da la temporada de lluvias (Ver grafica 20), debido a que entre los meses de Noviembre a Febrero, llegan aves migratorias en números reducidos de organismos para utilizar esta zona como sitios de reposo y alimentación y posteriormente continuar su camino hasta sus lugares de reproducción (Pulido, 2006).



Grafica 20 Diversidad de aves por temporada

En cuanto a la diversidad por mes se obtuvieron valores que van de 0.05 a 0.40 siendo julio y noviembre los más diverso así como septiembre y enero el menos diverso (ver grafica 21).



Grafica 21. Diversidad por mes de aves (índice de Simpson)

## Mamíferos

Chapa de Mota es uno de los municipios, que se reportan como más perturbados debido a las actividades que se realizan dentro del área. En cuanto a este grupo los estudios son pocos y están especializados en grupos específicos; sin embargo las especies que se reportan en este estudio concuerdan con las reportadas para el estado de México (Gob. del Estado de México, 2004).

Tomando en cuenta los reportes sobre mamíferos tanto del municipio, región así como del Estado de México el número de especies reportadas en este estudio es reducido, aunque realmente los estudios antes mencionados están confinados a especies de ratas, ratones, ardillas, tuzas y murciélagos, los cuales han adaptado y soportado la presión de las actividades humanas.

Para éste tipo de vertebrados, se aplicaron técnicas indirectas, como son identificación de huellas y excretas (Gaviño, 1982), las cuales fueron identificadas con las claves de Aranda (2000), así también se realizó una breve descripción (Anexo III) de cada uno de los organismos basado en Ceballos (2005) logrando el siguiente listado (ver tabla 16).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CLASIFICACIÓN	OBTENCION
Carnívora	Canidae	<i>Canis Latrans</i>	Coyote	/	ESTUDIO
		<i>Urocyon Cineroargenteus</i>	Zorra Gris	/	ESTUDIO
	Felidae	<i>Lynx Rufus</i>	Gato Montés	/	ESTUDIO
	Mustelidae	<i>Mustela Frenata</i>	Comadreja	/	ESTUDIO
		<i>Mephistis Macroura</i>	Zorrillo Listado	/	ESTUDIO
		<i>Bassariscus Astutus</i>	Cacomixtle	A	ESTUDIO
		<i>Procyon Lotor</i>	Mapache	/	ESTUDIO
		<i>Nassua Nassua</i>	Coatí	A	ESTUDIO
Cervidae	<i>Odocoilus Virginianus</i>	Venado cola blanca	/	ESTUDIO	
Rodentia	Sciuridae	<i>Scirus aurogaster</i>	Ardilla gris	Pr	ESTUDIO
		<i>Papogeomis Merriami</i>	Tuza	/	ESTUDIO
		<i>Sylvilagus Cunicularis</i>	Conejo Serrano	/	ESTUDIO

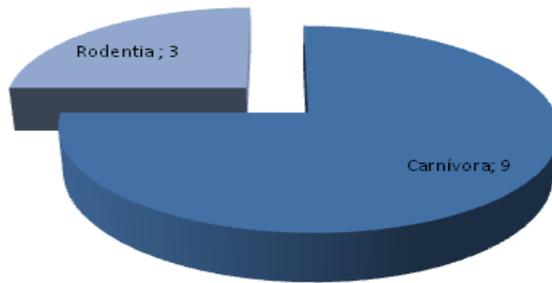
Tabla 16. Listado preliminar de especies y categorías de protección contenidas en la NOM-059 (SEMARNAP)

Categoría NOM-059-ECOL-1994: P = Peligro de Extinción. Obtención: E = Estudio; C = Cuestionario.

Riqueza específica

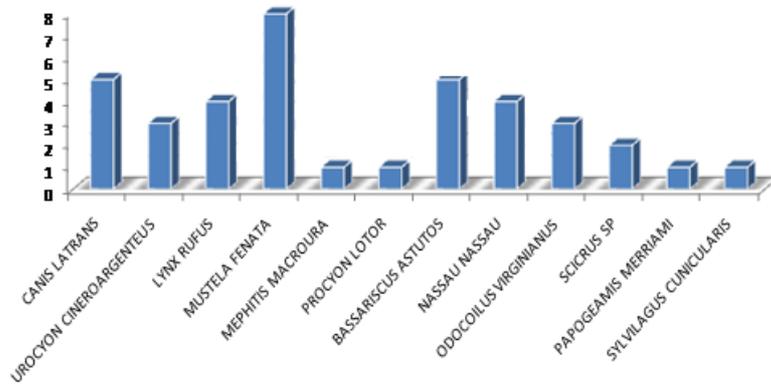
Durante el periodo de estudio, se registrarón un total de 2 órdenes, 5 familias y 12 especies. Los órdenes mejor representadas en cuanto al número de especies son: Carnívora (9 especies) que representan el 64.28% de las especies registradas, Rodentia (1 especies) que representa el 21.42%, (ver grafica 22 y 23)

Riqueza específica por orden



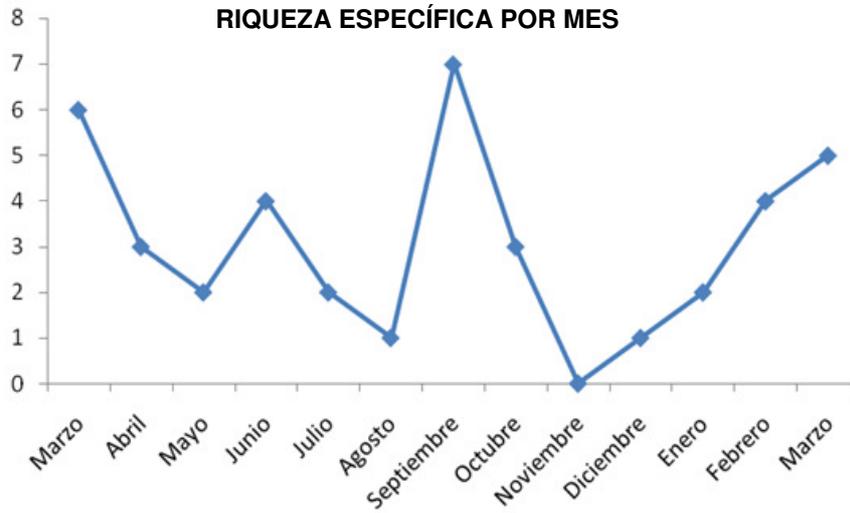
Gráfica 22. Riqueza específica por orden. Carnívora tuvo el mayor número de especies (10)

Número de organismos por especie



Gráfica 23. Número de organismos por especie encontrados durante el estudio

Durante el periodo de muestreo fueron muy pocos los organismos que pudieron ser observados; siendo septiembre el mes con mayor número de individuos observados (ver grafica 24), pero estos fueron de una sola especie.



Gráfica 24. Indica la riqueza específica por mes de las 12 especies encontradas

#### Diversidad de mamíferos

Para la diversidad de mamíferos se aplico el índice de Simpson, con el cual se obtuvo el siguiente valor para diversidad total 0.2061 el cual es un valor representativo de la fauna presente en el área. Este valor es bajo debido a las actividades productivas dentro del área, provocando la migración, de estos a sitios aledaños, que aunado a la presión especies exóticas ya sean domésticos o de explotación pecuaria (ganado vacuno, porcino, equino, caprino y lanar) provocan este descenso en la diversidad de este grupo, además dichas especies no han sido considerado ya que no son silvestres y se encuentran bajo el cuidado o compañía de los habitantes así como la producción para consumo del ser humano.

En cuanto a la diversidad por temporada los valores obtenidos fueron los siguientes 0.055 para la temporada de secas 0.1868 para la temporada de lluvias esto debido a que en la temporada de secas se realizan proyectos de extracción de madera y carbón bajo el “Programa de aprovechamiento persistente 1998-2008” que lleva trabajadores al área de bosque de *Quercus* donde se realiza actividades como tala o quema de la madera, para la obtención de carbón orgánico, lo que tiende a ahuyentar a la fauna. Por otra

parte el resultado en la temporada de lluvias nos indica un alto índice de dominancia el cual se ve presente en el mes de septiembre según el índice de diversidad aplicado a cada mes.

Calculando la diversidad por mes se puede ver que los valores más altos junio y julio con un valor de 0.333 y los más bajo marzo y abril con 0.111, de la misma forma en la grafica 25 podemos observar como la dominancia de algunas especies es muy marcada lo cual es consecuencia de las actividades económicas realizadas dentro del área.



Grafica 25. Diversidad de mamíferos por mes (índice de Simpson)

Mientras que en la diversidad por mes la temporada de secas es donde encontramos mayor diversidad que en la temporada de lluvias (ver grafica 26) esto y debido a que en la época de lluvias, aumenta la posibilidad de encontrar alimento y refugio así como a su vez se solapa época reproductiva.



**Grafica 26. Diversidad por temporada siendo siéndola época de lluvias la más alta**

## Discusión

### Medio Físico

#### ➤ Suelo

El suelo al igual que la cobertura vegetal se encuentra seccionada y bien marcados los sitios donde este se encuentra conservado los cuales son las partes más altas, mientras que las partes bajas muestran una marcada erosión tanto hídrica como eólica, provocando un problema severo en la temporada de lluvias ya que las escorrentías, provocan daños a las comunidades que se encuentran aguas abajo, así como el desbordamiento de cuerpos de agua artificiales como son los bordos y ahueyes.

La mayor parte de la superficie de la zona de estudio tiene un aprovechamiento ganadero bajo condiciones de pastoreo, el cual ejerce una gran presión sobre el suelo que a su vez se ha visto erosionado por este tipo de actividad aunque por parte del centro se ha tratado de recuperar ciertas zonas con encierros ovinos teniendo buenos resultados, preparando el suelo para campañas de reforestación como fue el caso de la huerta y las besanas

La altura, características del suelo, así como condiciones climáticas, son condiciones que favorecen el habitat de los encinos. Esto es debido a que la zona de estudio es parte de la Faja Volcánica Transmexicana la cual ha funcionado como corredor de convergencia de linajes tanto del este como del oeste de México, lo que hace que todas las zonas que conforman la TFV, sean un sitio de mayor diversidad genética para algunas especies (Valencia, 2007)

#### ➤ Captación de agua

Las represas o bordos son de suma importancia para las comunidades así como para el mismo C.E.I.E.P.A.S.P. ya que la captación de este elemento reduce considerablemente los costos por el aprovechamiento de este recurso así mismo el C.E.I.E.P.A.S.P invita a las comunidades aledañas a visitas guiadas dentro del C.E.I.E.P.A.S.P, y comprueben la efectividad de la captación almacenaje y uso de este recurso; con técnicas aprobadas por el instituto mexicano de tecnología del agua. Esto evita el uso de aguas negras para el riego

Las represas o bordos forman parte muy importante en la formación de de hábitats para aves migratorias, reptiles, anfibios y mamíferos silvestres.

## Medio biótico

### ➤ Flora

Este bosque ha sufrido grandes Perturbaciones por las actividades agropecuarias y forestales, en la actualidad a un se conservan 36 hectáreas de bosque donde el 95 % de esta superficie presenta una condición buena y el 5 % una condición pobre.

La actividad de explotación forestal se encuentra regulada por el Programa de aprovechamiento persistente 1998- 2008, con un total de 7.2 % que equivalen 14 hectáreas de las cuales se extraen aquellos arboles que se han visto dañado o mal formados, producto de la tala inmoderada, practicada antes de la administración actual. Pero esta acción no compensa los árboles talados con ejemplares nativos, si no se trata de incorporar especies exóticas que como en el caso de juníferos entran en competencia directa con los bosques de *Quercus*. Además otro de los aprovechamientos de este es la extracción de carbón orgánico el cual es procesado dentro del bosque provocando que grupos como los mamíferos o aves migren así a otras localidades.

En cuanto a la repoblación natural de los encinos la causa que afecta el establecimiento de los arboles, son factores físicos como el ambiente como la temperatura, humedad, suelo viento, y fuego, afectando el establecimiento de las plántulas por otro lado cerca del 96 % de las bellotas de encinos no son viables para originar una planta por estar parcialmente desarrolladas abortadas y afectadas por diversas plagas, no obstante se presume que el grueso de la alimentación de los cerdos la constituye las bellotas de encinos sin embargo la producción de estas es muy estacional y variable entre años y especies, por otra parte solamente en uno de cada tres años existen suficientes bellotas para producir plántulas, así mismo mientras el dosel arbóreo presenta poca perturbación las plántulas de encinos tiene un estancamiento en su crecimiento

Las campañas de reforestación no han tenido el resultado que se esperaba y esto es debido a que se están llevando a cabo, sin un previo estudio, y para estas no se están usando especies nativas de la zona lo que dificulta la adaptabilidad de los organismos utilizados.

Las campañas de reforestación son subsidiadas por particulares debido a que desde el 2005 las autoridades estatales y federales no proporcionarán mas planta ya que la política actual es que los propios productores produzcan su planta, y lleva a la incorporación de especies que presentan poca afinidad con las especies nativas como es el caso de algunos *Pinus sp.* que aunque se ha comprobado su afinidad con los bosque de *Quercus* a la altura que se encuentra este tipo de bosque no reúne las condiciones favorables para el óptimo desarrollo de los *Pinus sp* (ver foto 10).

Los pinos plantados se utilizan como barreras rompevientos que se pretenden sean refugio de fauna así como modificar condiciones a nivel de microclima pero como antes sea a mencionado las condiciones abióticas no reúnen las condiciones necesarias para el crecimiento de este tipo árboles dejando al descubierto el suelo y asíéndolo susceptible a la erosión hídrica (ver foto 10).



Foto 10: Zonas reforestadas con *Pinus sp* y problemas de erosión hídrica

Es de suma importancia la conservación de el bosque de Encino presente en la zona así como el manejo sustentable, de la zona ya que las condiciones tanto bióticas como abióticas, favorecen el asentamiento de comunidades de los distintos grupos de vertebrados; Además que por la altura de la zona esta propuesta como área de conservación para la vida silvestre

## Fauna

La fauna exótica introducida en la sección I cerró verde ejerce una gran presión, sobre la fauna silvestre provocando su desplazamiento a otras localidades e incluso su extinción.

### ➤ Reptiles y anfibios

Estos grupos de vertebrados son los más afectados por la explotación de los recursos ya que los hábitats tienden a ser cada vez más iguales esto debido a las actividades productivas en las predominan la presencia de pastizales inducidos o zonas de cultivo.

Algunas especies como es el caso de *Phrynosoma orbiculare* el cual tiene preferencias por las áreas abiertas que aparecen por las perturbaciones o de forma natural, así como su abundancia, se le puede considerar como una especie indicadora de perturbación del medio ambiente

La estimación de la diversidad muestra índices altos de esta que se contraponen a la abundancia de organismos esto es debido a que las actividades productivas así como las creencias de la posibilidad de que sean venenosos ejercen una gran presión sobre estos.

De las 19 especies que se esperaba encontrar según lo reportado en el trabajo de tesis de Keer 2003 solo se han podido localizar 7 con índices de abundancia bajos esto nuevamente a las acciones productivas y a las condiciones, las cuales para el año en que se realizó el estudio fueron de templadas frías lo que impidió la observación de más especies o la abundancia de las que se pudieron observar.

Sin embargo el centro se encuentra preocupado por esta disminución en la poblaciones de reptiles y anfibios reportados para esta zona y a tratado de poner en marcha con ayuda del M en C Tizoc Adrian Altamirano Alvares programas como es la introducción de ajolote, platicas sobre el manejo de este tipo vertebrados, desmentir los mitos acerca de que algunas especies son venenosas o nocivas para los cultivos así como platicas de educación ambiental para algunos de los productores circundantes

➤ Aves

Las aves son un grupo que se ha visto favorecido por las características abióticas y bióticas presentes en la zona han permitido la diversificación de muchas especies de aves pero también a favorecido el establecimiento de asentamientos humanos los cuales han transformado el hábitat debido a la expansión de las fronteras ganaderas agrícola y urbanas que sin duda se convierte en la mayor amenaza para las comunidades de aves (Velázquez y Romero citado por Luna 2007); que aunados a amenazas adicionales como las quemadas intencionales de vegetación natural, forestales que ponen en riesgo la supervivencia de muchas aves.

Las represas o bordos favorecen el asentamiento de aves migratorias y de paso como es el caso de *Pelecanus erythrorhynchus*, especie de la cual se observaron 35 individuos cercanos al bordo, especie que también fue observada en el mismo año con 57 individuos en lagunas y humedales del Estado de México (Ibarra R., 2007).

La explotación forestal de los bosque de encino y el cambio de la coberturas vegetal por *Pinus* o cultivos ejerce un nuevo tipo de presión ya que este tipo de arboles en el caso de *Pinus* no proporciona el alimento necesario para las aves migratorias o de paso y en el caso de los cultivos atraen a especies más oportunistas como es el caso de *Passer domesticus*, el cual ha aumentado considerablemente sus poblaciones.

La diversidad en la zona de estudio fue relativamente alta. Señalando que la zona de estudio es utilizada por aves visitantes de invierno como lugar de reposo de paso y alimentación y algunas especies residentes como sitios de reproducción

### ➤ Mamíferos

La estimación de este grupo de vertebrados se realizó por medio del análisis de excretas y toma de huellas las cuales fueron revisadas por medio de claves como son las de Aranda 2000 con las cuales se pudo determinar la presencia de venado cola blanca en la zona lo que refleja la intención por parte del centro por aprovechar el espacio de una forma sustentable con la formación de UMA`s tanto extensivas como intensivas.

La abundancia de mamíferos al igual que en los grupos anteriores es afectada por la actividad forestal dentro de la zona de bosque de encino ya que la practicar la extracción y producción del carbón ahuyentan algunos grupos de estos.

Sobre este grupo de vertebrados se ejerce una gran presión sobre todo las creencias populares sobre algunas especies como es el caso de los coyotes el cual se cree que atacan al ganado.

A pesar de la diversidad de mamíferos poco se ha hecho para su conservación ya que gran parte de sus hábitats han sido alterados para uso agrícola, ganadero, forestal, industrial y urbano.

#### Aspecto socioeconómico

Los asentamientos humanos dentro de la zona ejercen una gran presión tanto en los factores abióticos como bióticos, ya que estos realizan dentro del predio actividades productivas como es el caso del mal aprovechamiento de las tierras de cultivo, realizando monocultivos de *Zea maíz*, el cual promueve la erosión del suelo, esto promueve que las cosechas sean bajas en producción y de baja calidad.

En cuanto a la fauna, esta se ve afectada por la introducción de fauna exótica como perros, gatos y aves de corral la cual termina convirtiéndose en fauna feral la cual ahuyenta y en ocasiones desplaza las especies nativas de la zona

La ampliación de sus viviendas compromete la recuperación del bosque de encino ya que estas alteraciones son de tipo SA (significativamente adverso según matriz modificada tipo Leopold

## Instrumentos de evaluación ambiental

### ➤ Lista de chequeo simple

Este mostro que las actividades humanas dentro del predio que comprende la sección I cerró verde, son las que ocasionan las perturbaciones que están llevando a la pérdida de los ecosistemas, así como el deterioro de las condiciones abióticas, que anudo a programas de reforestación con especies que no aportan nutrientes al suelo no permiten la regeneración de este; el cual se ha reflejado en un intenso problema de erosión hídrica el cual se ve reflejado en la pérdida de terreno productivo.

### ➤ Matriz modificada de tipo Leopold

Muestra que la zona presenta un alto grado de perduración ya que los presentes ya que los valores de impactos adversos son mayores que los benéficos. Estos resultados se esperaban ya que la zona esta pasando por programas recientes para la recuperación del bosque y de los distintos ecosistemas presentes los cuales se vieron dañados por administraciones anteriores los cuales relajaban una explotación desmedida y sin un adecuado plan de aprovechamiento.

Este estudio también demostró que aunque por parte del centro hay un adecuado manejo de los residuos problemas heredados de administraciones anteriores al de la UNAM, promovieron el uso del suelo, para tiradero de carcasas de batería, que a la fecha no ha podido ser solucionado, y que al no conocer su origen ni su posibles daños al medio, arrojó como resultado en este análisis un impacto adverso ocasionado por los residuos provocando que todos los intentos por recuperar la zona se vean poco reflejados en ella.

### ➤ Red de Sorencen

Este análisis mostro como las actividades productivas así como la extracción forestal son un impacto negativo esto debido a que en algunas de las zonas productivas pertenecientes a los propietarios circundantes no contemplan un adecuado uso de suelo aprovechamiento del mismo así como aplicaciones clandestinas, que complementen la integridad del bosque de encinos

### ➤ Red de Mac Harg

Al igual que los análisis anteriores muestra que las actividades productivas sin un adecuado plan de aprovechamiento como es el caso de los asentamientos circundantes provocan grandes afectaciones tanto al suelo como a la flora y la fauna ya que con el cambio e uso de suelo se presta a la llegada de especies como es el caso de *Passer domeaticus*, el cual con abundantes poblaciones ejerce gran competencia con las especies nativas.

## Conclusiones

Los principales actividades generadoras de apresión en la sección I de Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, son la ganadería, agricultura así como la explotación forestal la cual está regulada por el proyecto Programa de aprovechamiento persistente, que aunque con este se trata de regular la extracción, no hay una recuperación de los árboles caídos con árboles de la misma especie.

Los recursos naturales en el área de estudio se encuentran muy seccionados y destacan los estados de conservación o explotación en los en los que se encuentra, ya que en las partes más alta el bosque se encuentra más conservado y aptas para la presencia de mamíferos reptiles y aves que algunos de ellos se encuentran en alguna categoría de conservación.

Las campañas de reforestación no han tenido el éxito esperado, que aunque han contribuido a evitar que el suelo un recurso muy importante en esta zona se siga degradando no han evitado que la erosión hídrica perturbe este recurso

El C.E.I.E.P.A.S.P es una institución preocupada por la captación, almacenaje y uso del agua de lluvia realizando infraestructuras para la captación de esta como son represas o bordos, ollas de agua así como recipientes de concreto.

El uso agrícola y ganadero ejerce una gran presión dentro de la zona en especialmente a los suelos, ya que solo se practican los monocultivos y no se fomenta un uso adecuado uso del suelo, provocando la erosión de este recurso

La altura de la zona favorece la polinización de los Encinos presentes en el bosque lo que permite la hibridación de este género, con especies de ambos extremos de la Faja Volcánica Transversal (FVT).

Es de suma importancia la conservación de los bosques de Encino ya que en ellos se resguardan 29 especies endémicas, de 36 que están presentes en la (FVT), y utilizan, zonas como la sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de mota, para polinizarse y como corredor de algunas especies.

Las condiciones morfofisiológicas de la zona así como la cobertura vegetal presentes en las áreas altas de la sección I, así como a las distintas acciones propuestas por el C.E.I.E.P.A.S.P para contener agua promueven un hábitat excelente para aves tanto residentes como migratorias. Sin embargo tipos de vegetación como el agrícola o ganadero favorece el advenimiento de aves exóticas que ejercen gran presión, sobre las comunidades silvestres; ya que las poblaciones de estas son mucho más grandes que las comunidades silvestres ejerciendo gran competencia sobre ellas.

El grupo de reptiles y anfibios es el más afectado, tanto por la contaminación e invasión de su hábitat así como por factores sociales que se han encargado de reducir las poblaciones,

El grupo de mamíferos encuentra una zona de refugio en las partes altas de la zona de estudio, las cuales se han visto afectadas por la extracción forestal y las carboneras situadas *in situ*, provocando el desplazamiento de este grupo de vertebrados.

## Conclusiones

Los principales actividades generadoras de presión en la sección I de Cerro verde, en el municipio de Chapa de Mota, son la ganadería, agricultura así como la explotación forestal la cual está regulada por el proyecto Programa de aprovechamiento persistente, que aunque con este se trata de regular la extracción, no hay una recuperación de los árboles caídos con árboles de la misma especie.

Los recursos naturales en el área de estudio se encuentran muy seccionados y destacan los estados de conservación o explotación en los en los que se encuentra, ya que en las partes más alta el bosque se encuentra más conservado y aptas para la presencia de mamíferos reptiles y aves que algunos de ellos se encuentran en alguna categoría de conservación.

Las campañas de reforestación no han tenido el éxito esperado, que aunque han contribuido a evitar que el suelo un recurso muy importante en esta zona se siga degradando no han evitado que la erosión hídrica perturbe este recurso

El C.E.I.E.P.A.S.P es una institución preocupada por la captación, almacenaje y uso del agua de lluvia realizando infraestructuras para la captación de esta como son represas o bordos, ollas de agua así como recipientes de concreto.

El uso agrícola y ganadero ejerce una gran presión dentro de la zona en especialmente a los suelos, ya que solo se practican los monocultivos y no se fomenta un uso adecuado uso del suelo, provocando la erosión de este recurso

La altura de la zona favorece la polinización de los Encinos presentes en el bosque lo que permite la hibridación de este género, con especies de ambos extremos de la Faja Volcánica Transversal (FVT).

Es de suma importancia la conservación de los bosques de Encino ya que en ellos se resguardan 29 especies endémicas, de 36 que están presentes en la (FVT), y utilizan, zonas como la sección I Cerro verde, en el municipio de Chapa de mota, para polinizarse y como corredor de algunas especies.

Las condiciones morfofisiológicas de la zona así como la cobertura vegetal presentes en las áreas altas de la sección I, así como a las distintas acciones propuestas por el C.E.I.E.P.A.S.P para contener agua promueven un hábitat excelente para aves tanto residentes como migratorias. Sin embargo tipos de vegetación como el agrícola o ganadero favorece el advenimiento de aves exóticas que ejercen gran presión, sobre las comunidades silvestres; ya que las poblaciones de estas son mucho más grandes que las comunidades silvestres ejerciendo gran competencia sobre ellas.

El grupo de reptiles y anfibios es el más afectado, tanto por la contaminación e invasión de su hábitat así como por factores sociales que se han encargado de reducir las poblaciones,

El grupo de mamíferos encuentra una zona de refugio en las partes altas de la zona de estudio, las cuales se han visto afectadas por la extracción forestal y las carboneras situadas *in situ*, provocando el desplazamiento de este grupo de vertebrados.

## Recomendaciones

La restauración del bosque de *Quercus* debe de ser, con especies nativas de la zona debido a que el estudio revelo que este no es un bosque mixto sino solamente de Encinos, por lo tanto se recomienda, que los programas de reforestación sean con las especies de encinos presentes en el área o en su defecto reforestar con especies que este comprobada su asociación con las especies de Encino presentes en la zona.

Se recomienda el estudio del género *Quercus* dentro de la zona, así como las distintas formas de hibridación de este género, para así poder conocer, conservar, manejar y en dado caso poder restaurar adecuadamente este recurso.

Promover la participación de profesionales o grupos académicos interesados en la conservación de los bosques de encino y pino-encino para colaborar a la rápida regeneración de este. Fomentar la construcción de un invernadero para la generación de encinos nativos Con los que se reforestarían las zonas recuperadas y de esta manera dar seguimiento a la propuesta dada por el gobierno estatal de que los productores tienen que producir sus propias plantas.

Seguir fomentando en las comunidades, de las distintas acciones para la captación, conservación y uso del agua de lluvia en especial en bordos y abrevaderos, los cuales fomentan, hábitats de descansó, alimentación, e incluso residencia de los cuatro grupos de vertebrados.

Las distintas condiciones tanto bióticos como abióticos favorecen la formación de hábitats para todos los grupos de vertebrados estudiados, al igual que para los asentamientos humanos y actividades como agricultura y ganadería, las cuales en el caso de la agricultura se recomienda que en los campos de cultivo pertenecientes al C.E.I.E.P.A.S.P se practiquen técnicas de cultivo como es el policultivo u otras , que puedan ser mostradas a las comunidades y comprueben la efectividad de su aplicación.

Fomentar en las comunidades aledañas al área de estudio una cultura de respeto y admiración por los distintos grupos de flora y fauna presentes en ella, presentando sus características, importancia y verdaderos riesgos de estos grupos, por medio de constantes eventos informativos (festivales visitas guiadas y apertura al turismo ecológico), para todos los grupos sociales

## Recomendaciones

La restauración del bosque de *Quercus* debe de ser, con especies nativas de la zona debido a que el estudio revelo que este no es un bosque mixto sino solamente de Encinos, por lo tanto se recomienda, que los programas de reforestación sean con las especies de encinos presentes en el área o en su defecto reforestar con especies que este comprobada su asociación con las especies de Encino presentes en la zona.

Se recomienda el estudio del género *Quercus* dentro de la zona, así como las distintas formas de hibridación de este género, para así poder conocer, conservar, manejar y en dado caso poder restaurar adecuadamente este recurso.

Promover la participación de profesionales o grupos académicos interesados en la conservación de los bosques de encino y pino-encino para colaborar a la rápida regeneración de este. Fomentar la construcción de un invernadero para la generación de encinos nativos Con los que se reforestarían las zonas recuperadas y de esta manera dar seguimiento a la propuesta dada por el gobierno estatal de que los productores tienen que producir sus propias plantas.

Seguir fomentando en las comunidades, de las distintas acciones para la captación, conservación y uso del agua de lluvia en especial en bordos y abrevaderos, los cuales fomentan, hábitats de descansó, alimentación, e incluso residencia de los cuatro grupos de vertebrados.

Las distintas condiciones tanto bióticos como abióticos favorecen la formación de hábitats para todos los grupos de vertebrados estudiados, al igual que para los asentamientos humanos y actividades como agricultura y ganadería, las cuales en el caso de la agricultura se recomienda que en los campos de cultivo pertenecientes al C.E.I.E.P.A.S.P se practiquen técnicas de cultivo como es el policultivo u otras , que puedan ser mostradas a las comunidades y comprueben la efectividad de su aplicación.

Fomentar en las comunidades aledañas al área de estudio una cultura de respeto y admiración por los distintos grupos de flora y fauna presentes en ella, presentando sus características, importancia y verdaderos riesgos de estos grupos, por medio de constantes eventos informativos (festivales visitas guiadas y apertura al turismo ecológico), para todos los grupos sociales

## Referencias

- Aguilar, T. 1994. Turismo y ecología de bahías de Huatulco.
- Alfaro, E. Et all. 2000. Clasificaciones, técnicas de suelos en combinación con el conocimiento local sobre tierras, en Santa María Jajalpa, Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo. México. 18: 002, 93-101.
- American ornithologists unión 2005. The AOU check-list., 7<sup>TH</sup> edition on line <http://www.aou.org/checklist/south.php3>
- Andreottola, G. 2008. Método para la evaluación del impacto ambiental de un relleno sanitario. Institute of Sanitary Engineering Polytechnic of Milan. Milano, Italia.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Instituto de ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- Begon, M. 1995. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones omega, S. A., Barcelona, España.
- Begon, M., J. Harper & C.R. Townsend. 1996. Ecology. Blackwell Scientific, Cambridge. 945 p.
- Ber van Perlo. 2006. Birds of México and Central America. Princeton university press, Princeton and Oxford. New Jersey.
- Canter, L. W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Mc Graw Hill. España.
- Casas ,V. 2005 Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Agro Silvo Pastoril FMVZ UNAM Informe 2005.Chapa de Mota Estado de México. México
- Ceballos, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Fondo de cultura económica. México.
- Dunn, J. L. & Alderfer, J. 2006. Field guide to the birds of North America. National geographic. Washington, D. C.
- Espinosa, O. D. 1999. Informe final\* del Proyecto Q054, Hacia una clasificación natural de las provincias biogeográficas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores-Zaragoza, Herbario FEZA.
- Gabiño, et all(1986. Tecnicas biológicas, selectas de laboratorio y campo. 2<sup>a</sup> Edicion, Ed Limusa. México
- García, Enriqueta. (1986). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. México, D.F., Instituto de Geografía UNAM.

- García, J. S. 2001. Diagnostico ambiental de la comunidad de San José Deguedo, Estado de México. En busca de alternativas de aprovechamiento de los recursos naturales. Tesis profesional Biología. FES Iztacala.
- Gobierno del Estado de México. (1993) *Atlas General del Estado de México UAEM*. Toluca, México, Vol. II
- Gobierno del Estado de México. 2006. Programa de desarrollo regional. Marco región II norte región II Atlacomulco 2006-2011.
- H. Ayuntamiento de Chapa de Mota. 2006. Plan de Desarrollo Municipal 2006 -2009
- INE. 1999. Indicadores ambientales presión-estado-respuesta. [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)
- INEGI. 2005. II conteo de población y vivienda. Edo de México
- INEGI. 2005. Mapa edafológico. E14 – A18. Chapa de Mota. Edo de México.
- INEGI. 2005. Mapa geológico. E14 – A18. Chapa de Mota. Edo de México.
- INEGI. 2005. Mapa topográfico. E14 – A18. Chapa de Mota. Edo de México.
- INEGI. 2005. Mapa uso potencial. E14 – A18. Chapa de Mota. Edo de México.
- INEGI., 2003 Síntesis de información geográfica del Estado de México, Instituto Nacional de Estadística geografía e informática
- Informe (2005). Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción agro-silvopastoril, UNAM
- Kaufman, K. 2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Houghton Mifflin Company. Tucson, Arizona.
- Keer, G. K. 2003. Contribución al conocimiento de la herpetofauna del Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesina profesional Biología. FES Iztacala.
- Legislación de ecología. 2007. Ley genral del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Editorial Sista S.A. de C.V., México.
- León & Arteta 2003, Manual edafológico de campo. Textos Universitarios., Universidad Veracruzana 2ª Ed. Xalapa Ver., México., pp 22-25.
- Luna, I. Et all. 2007. Biodiversidad de la faja volcánica transmexicana. UNAM. México, DF.
- Luna, I., Morrone, D y Espinosa, D. 2007 Biodiversidad de la faja volcánica transmexicana , 1ª edición. UNAM. México DF. Pag.45-45

- MacGregor, F. I. 2005. Listado ornitológico del centro universitario de ciencias biológicas y agropecuarias, Universidad de Guadalajara Jalisco, México: un espacio suburbano. Huitzil. 6: 1, 1-6.
- Maldonado, R. M. 2006. Contribución al conocimiento sobre la dieta del coatí (*Nassua nassua*), a través de rastros en el Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis profesional Biología. FES Iztacala.
- Martínez, A. Et all. 2007. Empleo de herramientas panbiogeográficas para detectar áreas para conservar: un ejemplo con taxones dulceacuícolas. En: Biodiversidad de la faja volcánica transmexicana. UNAM. México, DF.
- Modificación del plan municipal de desarrollo urbano de Tultitlan, Estado de México. Diagnóstico ambiental relleno sanitario y Cromatos de México, 1-25.
- Munsell soil color charts. 1994 new winsor NY.
- Muñoz, D. Et all. 2007. Edafología. Manual de métodos de análisis de suelo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Navarro, A. Et all. 2007. Diversidad, endemismo y conservación de las aves. En: Biodiversidad de la faja volcánica transmexicana. UNAM. México, DF.
- Odum, E. F. 1980. Ecología: el vinculo entre las ciencias naturales y sociales. Compañía editorial continental, S. A., México.
- Plan de desarrollo municipal Chapa de mota 2000-2007. Secretaría de desarrollo urbano. Gobierno del estado de México
- Pulido, D. R. 2006. Aves asociadas a un cuerpo de agua en la comunidad La Esperanza, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis profesional Biología. FES Iztacala.
- Quiroz, A. A. 2002. Diagnostico ambiental del Municipio de Tultitlan, Estado de México. Tesis profesional Biología. FES Iztacala.
- Revista de la sociedad mexicana de historia natural. 1993. Diversidad biológica en México. México DF. 44.
- Reyes, D. E. 2005. Determinador de hábitos alimentarios de la comadreja *Mustela frenata*, (carnívora: Mustelidae) en el Cerro de las Animas, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis profesional Biología. FES Iztacala.
- Rossetti, M. & Giraudo, A. 2003. Comunidades de aves de bosques fluviales habitados y no habitados por el hombre en el río Paraná medio, Argentina. 18: 2.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- S.A.G.A.R. 1998. Estudio de la condición actual De los recursos forrajeros y su potencial del centro de enseñanza Investigación y

extensión en producción Agro-silvo pastoril, Propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México. Municipio de Chapa de Mota México.

- Secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo rural (1998). Estudio de la condición actual de los recursos forrajeros y su potencial del centro de enseñanza, investigación y extensión en productos agro-silvopastoril, UNAM
- Secretaria de ecología 2005. Gobierno del estado de México
- SEDESOL. 1993. Informe técnico. Instituto nacional de ecología. Dirección general de planeación ecológica, ordenamiento ecológico general del territorio nacional. Editado por Caballaris impresores y editores S.A. de C.V., México.
- Segura, C. Et all. 2000. Suelos arcillosos de la zona oriente del Estado d México. 18: 1, 35-44.
- Valencia, S. 2007. Encinos. En: Biodiversidad de la faja volcánica transmexicana. UNAM. México, DF.
- Vázquez, J. 1995. Estudio de impacto ambiental del proyecto de bella vista, presa de embalsamiento y control de avenidas análisis y propuestas sobre medidas de mitigación. México.
- Villers, L. & Trejo. I. 2004. El cambio climático y la vegetación en México.

## Anexo I. Herpetofauna de la zona de estudio, scc. 1 de Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota, basado en el estudio, Keer, (2003).

### Familia: Hylidae

#### *Hyla arenicolor*

Esta especie se puede distinguir fácilmente por su distintiva piel dorsal con tubérculos, presencia de ventosas agrandadas en la punta de los dedos, y ausencia de una marca oscura de forma triangular entre los ojos. Los dedos de las manos no tienen membrana interdigital y los de los pies la presentan en aproximadamente 1/2 de su longitud. En machos, la base del pulgar es mucho más gruesa, y un pliegue curvo cruza el pecho entre las axilas, mostrando la orilla posterior del saco vocal. La ingle, las superficies anteriores y posteriores de los muslos y las superficies ventrales de las extremidades posteriores son naranja-amarillo, pueden deslumbrar al saltar para decepcionar a depredadores potenciales.



#### *Hyla eximia*

Se le llama rana arborícola de montaña, es una rana pequeña color verde con franjas longitudinales en el dorso color café que mide entre 1.9 y 5.7cm, tiene la piel lisa, no gruesa, ni glandular, membranas entre los dedos 4 y 5 de la pata posterior muy por debajo de la mitad del dedo, sin grandes discos en la punta de los dedos, la pupila es horizontalmente elíptica, los machos presentan un solo saco medio y subgular. El macho tiene la garganta de color olivo.



**Familia: Pelobatidae***Spea hammondi*

Es comúnmente conocido como, sapito de espolón o sapito de pala, ya que posee un tubérculo metatarsal negro en la parte externa, tiene la piel ligeramente rugosa, las glándulas parotoides no están presentes, la cintura es un poco ancha, posee pupilas verticales a la luz del día, no tiene tímpano, la cabeza no tiene crestas craneales, la coloración de la piel es olivo negruzco a café o gris con rayas irregulares claras y manchas oscuras al azar. En algunos especímenes la piel es relativamente lisa con pequeños tubérculos de color rojo o anaranjado disperso sobre todo el dorso y el vientre lo tiene de color blanco.

**Familia: Ranidae***Rana catesbeiana*

Las ranas toro son anfibios grandes y pueden crecer a una longitud del cuerpo 15 centímetros con un peso de 750 g. Las hembras son típicamente más grandes que los machos. Ellas generalmente son verdes o bronceadas, con castaño oscuro, verde oscuro, o negro y una parte inferior amarilla o blanca. Una rana toro usa la cavidad superficial, y pulmones para la respiración bucal. La respiración cutánea (a través de la piel), el intercambio de gas es muy importante en todos los anfibios. Se encuentran en las fuentes de agua permanentes como los estanques, los pantanos y a menudo en áreas con la vegetación densa. Además es carnívora y consume casi todo lo que esté al alcance de su boca, insectos, los mamíferos pequeños, peces, pájaros, tortugas, serpientes, e incluso otras ranas



**Familia: Phrynosomatidae***Phrynosoma orbiculare*

Es un pequeño lagartijo mexicano, con un tamaño máximo aproximado de 8 a 12 cm; con gran cantidad espinas o cuernos vistosos, se le conoce en México como pequeño dragón, camaleón o torito de la virgen. Aunque no son propiamente camaleones, sino lagartijas. Su dieta consiste básicamente de insectos, en especial hormigas, las que capturan con su lengua pegajosa.

*Sceloporus grammicus*

Conocida como lagartija del mesquite, es una lagartija relativamente pequeña mide de 10 a 17.5 cm de longitud hocico-cloaca, con escamas granulares en la parte trasera de los musculos, la coloración dorsal consiste en 3 a 6 franjas oscuras desiguales o también presenta un patrón ondulante, estos patrones son mas claros en las hembras. Las franjas mas estrechas se pueden observar además en las patas delanteras y en la cola. Es sexualmente dimórfica, los machos son mas largos y mas pesados que las hembras, presentan una coloración ventral azul iridiscente en época de reproducción.



*Sceloporus mucronatus mucronatus*

Se le llama lagartija de las rocas, esta lagartija espinosa es de tamaño grande de 18 a 20 cm aproximadamente de longitud total, con la coloración dorsal ocre claro y una serie de manchas oscuras a lo largo del cuerpo fusionadas en forma de una banda, el número de escamas dorsales en promedio es de 29 a 32, el collar nucal tiene de 3 a 4 escamas y las escamas



del cuerpo son muy quilladas y muy mucronadas, los poros femorales en promedio son de 9 a 16 en cada extremidad, presenta dimorfismo sexual y coloración dorsal en época de reproducción.

*Sceloporus scalaris*

Llamada lagartija de hierba, lagartija pastizal o lagartija llanera, esta Espinosa es de tamaño pequeño 5.1 a 9.6 cm con franjas dorsales 3 oscuras y 2 claras, las franjas medio dorsales claras llegan hasta la cabeza cubriéndola casi en su totalidad, las 2 franjas dorso laterales llegan incipientemente a la cabeza a la altura de la nuca. La cola es larga y delgada



posee una serie de anillos claros y oscuros donde los anillos oscuros son mas anchos que los claros. Las escamas son puntiagudas, quilladas y superpuestas. Las escamas de la superficie posterior del muslo son granulares. Es sexualmente dimórfico en época de reproducción, los machos presentan 2 franjas ventrales a los lados color azul con naranja, las hembras presentan coloración incipiente.

### *Sceloporus torquatus*

Se le llama lagartija escamuda collareja o lagartija de las piedras, mide de 18 a 20cm de longitud total, la coloración dorsal es parda con o sin manchas notables, con un collar nual negro muy notable bordeado a ambos lados de dos líneas claras además los machos poseen dos escamas azules a cada color del collar. Las escamas dorsales son subiguales en tamaño así como las escamas nucales laterales no están bien diferenciadas de las escamas nucales dorsales. Las escamas preanales en hembras son lisas y no sobresalen. Hay dimorfismo sexual, en los machos adultos la garganta y el abdomen son de color azul, las hembras tienen la coloración ventral clara.



### *Sceloporus torquatus melanogaster*

Se le puede llamar lagartija de las rocas o lagartija de las grietas panza oscura, esta lagartija es de tamaño grande 180 mm, de longitud total, posee manchas de color iridiscente en el dorso del cuerpo acomodadas irregularmente, la coloración lateral es verde olivo, el collar nual se encuentra dividido en la parte superior, en la parte inferior esta completo hasta las extremidades superiores,



con 3 escamas de ancho en medio y 5 o 6 de ancho en los extremos en la parte oscura y una escama de ancho en la parte clara, posee una escama azul en ambos lados del collar, la coloración gular es completa y azul iridiscente, la coloración ventral es en ambos lados de 2 tonos de azul irisdicente mesclado con verde y un poco de ocre, 17 a 18 poros femorales en ambos lados, escamas dorsales 31 o menos quilladas y mucronadas, hay dimorfismo sexual.

*Sceloporus torquatus torquatus*

Es llamada barrado rápido o chintete, esta espinosa de gran tamaño, la medida máxima hocico-cloaca es de 98 mm la coloración dorsal es oscura sin manchas ni brillantes, con un collar nucal amplio y completo. Las escamas dorsales de 27 a 31 son débilmente quilladas y mucronadas. Los poros femorales son mas



de 14. En los machos adultos la garganta y la sección abdominal son de color azul muy brillante. Los machos son más largos que las hembras y estas generalmente son menos coloridas aunque el dorso del cuerpo es similar al de los machos, tienen la coloración ventral color crema. Es sexualmente dimórfico.

**Familia: Colubridae**

*Diadophis punctatus*

Se le llama culebra de collar, mide 25.4 a 76.2 cm de largo, de cuerpo muy delgado, es de coloración dorsal oscura uniforme y coloración ventral amarilla o naranja brillante frecuentemente con manchas negras a lo largo del vientre, tiene un collar en el cuello



color amarillo o naranja, escamas dorsales lisas, escama loreal presente, tiene fosetas apicales, escama anal dividida, hileras de escamas de 15 a 17 en medio del cuerpo. La saliva de estas serpientes es a veces inocua a los humanos pero bastante tóxica para sus presas.

*Pituophis deppei deppei*

Conocida como cincuate o alicante, esta llega a medir hasta 1.6m de longitud, es de color amarillo con grandes manchas cafés en el dorso y otras mas pequeñas en los lados, con escamas quilladas, en las hileras de escamas dorsales debe de haber no menos de 23 y en las hileras



posteriores 19 escamas. Escama única, rostral normal o ligeramente grande, dos o mas temporales anteriores. Generalmente no son agresivas.

*Salvadora bairdi*

Se le llama serpiente nariz de parche, ya que posee una escama rostral muy grande a manera de escudo como sobre la nariz que le permite hacer excavaciones en la tierra, llega a medir hasta 90 cm de largo en promedio con una franja mediodorsal clara, tiene 2 o más escamas temporales anteriores, puede no presentar la escama loreal, escama anal dividida, 17 hileras de escamas lisas en medio del cuerpo, la cola es más o menos redondeada. Es una serpiente rápida y activa

*Storeria storeroides*

Se le llama serpiente ocochalera o culebra parda mexicana, es una serpiente pequeña, puede medir de 25 a 40 cm de largo, de coloración dorsal gris con una serie de manchas a lo largo del cuerpo, escamas quilladas sobre la mayor parte del cuerpo siendo más grandes las escamas laterales, escama anal dividida, cola corta y delgada en comparación con el resto del cuerpo, hileras de escamas de 15 a 17, escama rostral grande separada de las prefrontales una loreal y 2 preoculares, la coloración gular es amarillo claro punteado de negro.



*Thamnophis eques eques*

Se le conoce como culebra jarretera mexicana o culebra de agua rayada, llega a medir en promedio 45.7 a 101.6 cm de largo, con el cuerpo algo robusto, la coloración dorsal puede ser café o café verdoso con una franja mediodorsal amarilla-blanca y otras 2 franjas laterales claras alterando puntos oscuros y a lo largo de todo el cuerpo presenta pares de manchas muy oscuras separadas por la franja mediodorsal clara, las escamas ventrales lisas pueden ser de color verde, gris o azul con puntos oscuros. Posee de 8 a 9 escamas supralabiales, escamas dorsales quilladas, hileras de escamas de 19 a 21 en medio del cuerpo y escama anal dividida.



*Thamnophis melanogaster melanogaster*

Se le conoce como culebra de agua panza negruzca, de tamaño mediano un Tanto robusta, mide aprox. de 40 a 50 cm. Ambos sexos son del mismo tamaño. La coloración dorsal es oscura. En ambos lados posee una línea longitudinal color gris o amarilla pero es común encontrar individuos de color uniforme. Las escamas dorsales son fuertemente quilladas, sin embargo las escamas laterales son lisas. La escama anal es única. La coloración ventral es gris oscuro y tiene un parche longitudinal que cubre la mitad del cuerpo hasta la cola.



**Familia: Viperidae**

*Crotalus molossus*

Esta es la serpiente de cascabel cola negra, de color verdusco, amarillento o grisáceo, con bandas cruzadas de tamaño irregular que semeja los rombos del cascabel diamante, aunque esta tiene las bandas de bordes claros y centro claro. Su principal característica es la cola muy contrastante de color negro antes del cascabel. Mide en promedio 76 a 109 cm aunque llega a medir hasta 125cm de largo. Con 25-29 escamas dorsales a la mitad del cuerpo y la escama anal es única.



*Crotalus polystictus*

Se le conoce como cascabel manchada de bosque o cascabel acuática que alcanza una longitud de 70 a 80 cm y rara vez los 100 cm. Su patrón de coloración es muy vistoso, dorsalmente el cuerpo es recorrido por dos hileras de manchas oscuras de forma oval, las cuales están bordeadas de escamas claras y oscuras, lateralmente tiene dos hileras de manchas ovales de tonos más pálidos que las primeras. En la cabeza y por debajo del ojo, se encuentra una mancha oscura de forma oval. La escama anal es única.



## Anexo II. Listado según el arreglo sistemático de la American Ornithologists Union (AOU, 2008)

### Check list de aves de Chapa de Mota

- Anseriformes
  - Anatidae
    - Anatinae
      - *Anas strepera*
  
- Anseriformes
  - Anatidae
    - Anatinae
      - *Anas platyrhynchos diazi*
  
- Anseriformes
  - Anatidae
    - Anatinae
      - *Oxyura jamaicensis*
  
- Pelecaniformes
  - Pelecanidae
    - *Pelecanus erythrorhynchos*
  
- Ciconiiformes
  - Ardeidae
    - *Egretta thula*
  
- Ciconiiformes
  - Ardeidae
    - *Bubulcus ibis*
  
- Falconiformes
  - Accipitridae
    - Accipitrinae
      - *Buteo lineatus*
  
- Falconiformes
  - Accipitridae
    - Accipitrinae
      - *Buteo jamaicensis*
  
- Falconiformes
  - Falconidae
    - Falconinae
      - *Falco peregrinus*

- Gruiformes
  - Rallidae
    - *Fulica americana*
- Charadriiformes
  - Charadriidae
    - Charadriinae
      - *Charadrius vociferus*
- Charadriiformes
  - Scolopacidae
    - Scolopacinae
      - *Actitis macularius*
- Columbiformes
  - Columbidae
    - *Columbina inca*
- Apodiformes
  - Trochilidae
    - Trochilinae
      - *Cyananthus sordidus*
- Apodiformes
  - Trochilidae
    - Trochilinae
      - *Cyananthus latirostris*
- Piciformes
  - Picidae
    - Picinae
      - *Picoides scalaris*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Elaeniinae
      - *Elaenia flavogaster*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Platyrinchinae
      - *Platyrinchus cancrominus*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Fluvicolinae
      - *Contopus virens*

- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Fluvicolinae
      - *Sayornis nigricans*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Fluvicolinae
      - *Pyrocephalus rubinus*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Tyranninae
      - *Myiarchus tyrannulus*
- Passeriformes
  - Tyrannidae
    - Tyranninae
      - *Tyrannus vociferans*
- Passeriformes
  - Lannidae
    - *Lanius ludovicianus*
- Passeriformes
  - Hirundinidae
    - Hirundininae
      - *Tachycineta bicolor*
- Passeriformes
  - Hirundinidae
    - Hirundininae
      - *Hirundo rustica*
- Passeriformes
  - Hirundinidae
    - Hirundininae
      - *Hirundo fulva*
- Passeriformes
  - Aegithalidae
    - *Psaltriparus minimus*
- Passeriformes
  - Vireonidae
    - *Vireo flavifrons*

- Passeriformes
  - Corvidae
    - *Aphelocoma californica*
- Passeriformes
  - Corvidae
    - *Aphelocoma ultramarina*
- Passeriformes
  - Troglodytidae
    - *Campylorhynchus zonatus*
- Passeriformes
  - Turdidae
    - *Turdus migratorius*
- Passeriformes
  - Turdidae
    - *Turdus rufopalliatius*
- Passeriformes
  - Mimidae
    - *Mimus polyglottos*
- Passeriformes
  - Sturnidae
    - *Sturnus vulgaris*
- Passeriformes
  - Ptilonotidae
    - *Ptilonotus cinereus*
- Passeriformes
  - Parulidae
    - *Dendroica virens*
- Passeriformes
  - Parulidae
    - *Dendroica occidentalis*
- Passeriformes
  - Parulidae
    - *Mniotilta varia*
- Passeriformes
  - Emberizidae
    - *Pipilo fuscus*

- Passeriformes
  - Emberizidae
    - *Aimophila humeralis*
  
- Passeriformes
  - Emberizidae
    - *Spizella passerina*
  
- Passeriformes
  - Emberizidae
    - *Aimophila ruficeps*
  
- Passeriformes
  - Emberizidae
    - *Poocetes gramineus*
  
- Passeriformes
  - Icteridae
    - *Icterus spurius*
  
- Passeriformes
  - Icteridae
    - *Agelais phoeniceus*
  
- Passeriformes
  - Icteridae
    - *Quiscalus mexicanus*
  
- Passeriformes
  - Icteridae
    - *Molothrus aeneus*
  
- Passeriformes
  - Fringillidae
    - Carduelinae
      - *Carpodacus mexicanus*
  
- Passeriformes
  - Passeridae
    - *Passer domesticus*

**Anexo III. Avifauna de la zona de estudio, scc. 1 Cerro Verde de Municipio de Chapa de Mota. Dunn, J. L. & Alderfer, J. (2006); Kaufman, K. (2005); Ber van Perlo. (2006).**

**Familia: Anatinae**

*Anas strepera*

Conocida como ánade friso, es una especie de patos del género *Anas*. Con talla media-grande, aproximadamente de unos 46 a 58 cm de longitud y 78-90 cm de envergadura, con un peso de 0,61 a 1,10 kg (en machos) y 0,47 a 1,00 kg (las hembras). Su pico es negruzco o castaño oscuro, y las patas de un tono anaranjado. Presentan un plumaje poco llamativo. El macho presenta plumaje nupcial de un tono gris parduzco, con el dorso y los flancos finamente vermiculados, el pecho está moteado



por medias lunas claras y oscuras, las alas de color gris con espejuelo blanco muy conspicuo, bordeado superiormente por una franja negra y otra roja, el abdomen blanco y las coberteras de la cola son negras. La hembra posee un plumaje pardo, la cabeza grisácea, cuello y abdomen blancuzco, y sus alas son grises con espejuelo blanco.

*Anas platyrhynchos diazi*

El macho se le conoce por su cabeza verde brillante sin cresta y el angosto collar blanco, grisáceo con el pecho castaño; cola en color blanco con las plumas centrales rizadas hacia arriba, pico amarillento, patas naranjas y la parte baja del ala azul-púrpura. Las hembras, moteadas; café con la cola blanquecina, pico oscuro parchado con naranja y patas anaranjadas. En el vuelo se notan unos parches blancos en la parte azul-púrpura del ala. Se distribuye en las partes del norte del Hemisferio. Inverna hasta América central, norte de África y Malasia. En México visitante raro en los límites de los estados del norte, común hasta el valle de México. Habita en pantanos, tierras de riego, ríos, lagos y bahías.



En el vuelo se notan unos parches blancos en la parte azul-púrpura del ala. Se distribuye en las partes del norte del Hemisferio. Inverna hasta América central, norte de África y Malasia. En México visitante raro en los límites de los estados del norte, común hasta el valle de México. Habita en pantanos, tierras de riego, ríos, lagos y bahías.

*Oxyura jamaicensis*

El pato zambullidor grande, pato rufo o malvasía canela. La nidada consiste de seis a diez huevos. La incubación toma de 23 a 26 días. Los pichones vuelan de 50 a 55 días. La longitud es de 35 a 43 cm. Los machos pesan de 500 a 800 gramos y las hembras de 300 a 600 gramos. Los machos adultos tienen un cuerpo color óxido-rojo, un pico azul y una cara blanca con una gorra negra. Las hembras adultas tienen el cuerpo color gris-castaño con una cara grisácea con un pico más oscuro, gorra y una raya de la mejilla. Su hábitat de la cría son lagos pantanosos y estanques a lo largo de casi toda de América del Norte. Ellos anidan en la vegetación densa del pantano cerca del agua. Las parejas se forman cada año. Estos patos bucean y nadan. Ellos comen las semillas y raíces de plantas acuáticas, insectos acuáticos y crustáceos principalmente.

**Familia: pelecanidae***Pelecanus erythrorhynchos*

El pelícano blanco americano, es una especie muy grande (12–18 dm) de ave, con manchas negras en las alas y un pico anaranjado muy grande y ancho. Su envergadura es de aproximadamente 3 m. Son muy gráciles en vuelo, moviendo sus alas en lentos y poderosos golpes. Anidan en colonias de varios centenares de casales en islas de lagos de agua dulce. Las hembras ovipositan 2 o 3 huevos en ligeras depresiones dl suelo. Ambos progenitores incuban. Invernan en California central y a lo largo de las costas del Pacífico de Guatemala; también en las playas del Golfo de México.



*+Egretta thula*

Garceta nívea o garcita blanca. El plumaje de un blanco puro de esta especie y las delicadas plumas que cuelgan de su cabeza, cuello y dorso, tienen justa fama por su belleza. Ambos sexos adquieren esta coloración al principio de la estación de cría, y erizan sus plumas para exhibirse en el nido. Fuera de esta temporada, es una garza pequeña blanca, de pico negro y pies amarillo brillante. Suele vivir en marjales de aguas dulces o saladas. Se alimenta de día, correteando en busca de peces y pequeños animales. A veces hurga el fondo del agua con sus pies, para hacer salir a sus presas. Se reúne en grandes bandadas para dormir sobre los árboles, donde anida en colonias.

*+Bubulcus ibis*

A la Garcilla Bueyera también se le conoce por Garcilla Ganadera, Garcita Bueyera y Garza Boyera. El plumaje es blanco durante la temporada que no es de cría. Según se aproxima la nidada, muda el color a castaño claro en la cabeza y el pecho. Durante los días del celo el color de las patas, al igual que la base del pico, le tornan rojos. Durante el resto del año el pico y las patas son amarillos. De longitud logra de 46 a 53 cm. Los machos son algo más grande, pesando unos 390 gramos, mientras que las hembras pesan alrededor de 340 gramos.



**Familia: Accipitridae***Buteo lineatus*

El Gavilán de Hombros Rojos. La mayor parte de la población es sedentaria. Habita en lugares húmedos donde hay árboles; así como pantanos con árboles y marismas con árboles. Demuestra fidelidad por la zona donde anidó el año anterior, no es extraño que use el mismo nido. Es posible que emplee los nidos de otras aves, como los cuervos y otros gavilanes. Construyen los nidos de ramas y lo forran en su interior con hojas verdes. Usualmente lo hacen en los árboles. La nidada usual es de dos a cuatro huevos, aunque pueden llegar a ser hasta seis huevos. La incubación toma de 28 a 33 días. Los pichones dejan el nido de los 40 a 45 días. Son independientes de las 8 a 10 semanas. Se alimenta de pequeños mamíferos (ratones, ardillas y otros), reptiles (serpientes), anfibios (ranas), pequeñas aves e invertebrados. Caza desde una pecha donde se posa.

*Buteo jamaicensis*

El Buteo de cola roja recibe su nombre debido al color de la superficie superior de su cola, un tono que va desde un rojo anaranjado o incluso rosa pálido hasta un rojo intenso, y que aparece normalmente a partir del año de edad o segundo otoño con la primera muda, apreciándose en algunos casos completamente en la segunda muda. En la gran mayoría de ejemplares adultos al final de su cola aparece una banda ancha y oscura de color negro. La superficie inferior de su cola es de un blanco intenso, que en algunos ejemplares llega a adquirir un color plateado.



**Familia: Falconidae**

*Falco peregrinus*

El halcón peregrino es el más conocido de los halcones, y también el más extendido geográficamente. Su longitud corporal varía entre 35 y 50 cm y su envergadura es de entre 83 y 113 cm, siendo las hembras mayores que los machos. Tiene la forma de halcón típica, con las alas puntiagudas y un diseño del cuerpo compacto y aerodinámico; el dorso es de color negro azulado o grisáceo y el vientre y zona interna de las alas de color claro y barredado. Se le identifica fácilmente por su ancha bigotera oscura a cada lado del pico. Los jóvenes presentan una coloración más parda, con los tonos casi negros del adulto en una amplia gama de marrones. Como todos los halcones presenta un acentuado dimorfismo sexual siendo las hembras bastante mayores que los machos Su reclamo es un "ca-yac" repetitivo en la zona del nido, y su señal de alarma una especie de "kek-kek-kek-kek" agudo.



en

**Familia: Rallidae**

*Fulica americana*

La gallareta, choca, hayno o focha americana es un ave acuática, los adultos tienen un pico blanco grueso y corto y un protector frontal blanco, con un punto rojizo cerca de la base del pico entre los ojos. Mide entre 45 y 50 cm; el color de su plumaje es gris apizarrado, más oscuro en la cabeza y el cuello que en el resto del cuerpo. Sus patas son amarillentas, con dedos semipalmados. Los polluelos tienen cuerpos negros, con la cabeza y el pico rojos brillantes, y plumas anaranjadas alrededor del cuello. Estas aves fornidas requieren bastante esfuerzo volar, pedalean a



través del agua con sus patas antes de elevarse. Ante una amenaza levantan un vuelo rasante, dando la impresión de caminar sobre el agua. La forma como sus cabezas se menean cuando caminan o nadan les ha ganado el apodo de "gallina del fango". Sin embargo, aunque parecen aviadores débiles, como la mayoría de las zancudas tienen considerable vigor, estabilidad y resistencia una vez están en vuelo.

### **Familia: Charadriidae**

#### *Charadrius vociferus*

*Es el más grande y más común de los chorlos con collar. Se diferencia de otras aves similares por el doble collar oscuro en el pecho con la banda superior envolviendo por completo el cuello. Tiene el pecho, la frente y una banda detrás y encima de los ojos de color blanco. En la frente tiene una banda negra incompleta que se adelgaza en el*



*ojo y continúa por detrás de la cabeza. Las alas y la espalda son de color marrón grisáceo y la cloaca de color marfil sucio. Las alas son oscuras con las secundarias y las coberteras mayores con las puntas blancas que se ven cuando vuela como una línea blanca a lo largo de las alas. Emite unos fuertes y agudos gritos de alerta que le dan su nombre (en inglés el nombre es onomatopéyico del grito). El Chorlo hembra o macho que esté empollando se quedará quieto pero si el intruso se acerca demasiado al nido este abandona el nido y pretende estar herido, alejándose del nido cojeando para distraer la atención y proteger los huevos.*

**Familia: Scolopacidae**

*Actitis macularius*

El Playero Coleador es pequeño (19 cm), reconocido por el movimiento de arriba hacia abajo que hace con la cola cuando camina buscando alimento, probablemente para hacer que las presas se muevan. Tiene el pico recto y del mismo tamaño que la cabeza, es marrón por encima y blanco por abajo, con una "ceja" (superciliar) blanca y una entrada blanca sobre el frente del ala. En su



plumaje reproductor en el verano boreal (del hemisferio norte) tiene puntos negros en las partes inferiores y el pico más claro. Su estilo de vuelo también lo diferencia de otros playeros: ya que al volar mantiene las alas hacia abajo en forma de U invertida y alterna aletazos rápidos con planeos con las alas hacia abajo, como si estuviera remando.

**Familia: Columbidae**

*Columbina inca*

La Palomita Inca es natural de las Américas. Habita en zonas semiáridas donde crecen arbustos y en las sabanas donde hay algunos árboles. El nido lo hace en los árboles. La nidada cuenta de dos huevos blancos. Se alimenta de semillas. Los géneros son similares en apariencia externa. El color del plumaje es castaño claro con los bordes de las plumas siendo más oscuros, dando la impresión de conchas o escamas. De longitud mide de 16 a 17 cm.



### Familia: Trochilidae

#### *Cyananthus sordidus*

El Colibrí Oscuro es endémico de México.

De longitud mide de 9 a 10 cm. Al Colibrí Oscuro también se le llama "Colibrí Preto".



#### *Cyananthus latirostris*

El colibrí piquiancho o colibrí de pico ancho, es una especie de colibrí. Tiene un tamaño medio de unos 10 centímetros y unos 12 de envergadura; su peso oscila entre los 3 y 4 gramos. En su plumaje adulto predomina el verde metálico Su pico es característico, tanto por su peculiar forma como por su color rojo.

Las hembras tienen los colores mucho más apagados que los machos. Se alimentan de néctar de flores de plantas y árboles así como de insectos que atrapan en el vuelo.



**Familia: Picidae**

*Picooides scalaris*

Es característico por el patrón de la cara y el dorso oscuro con manchas blancas. El macho presenta la corona roja, las partes inferiores blanquesinas moteadas de negro, la ceja es de color blanco; en el rostro tiene unas rayas negras que parece forman un triángulo. La hembra no presenta la corona roja y en las partes inferiores la parte moteada es menos visible. Es uno de los carpinteros más comunes en el Parque Ecológico de la Ciudad de México. Se distribuye desde el suroeste de EUA, México, Belice, Honduras y Nicaragua. En México en casi todas las zonas áridas del país. Habita en desiertos, cañones y arbustos áridos.



**Familia: Tyrannidae**

*Contopus virens*

Los individuos de esta especie miden alrededor de 14 centímetros de alto y pesan alrededor de 14 gramos. Los adultos presentan la región superior de color oliva grisáceo, más oscuro y fusco en la coronilla. Las alas y la cola son fuscas, con dos barras alares blanco-grisáceas y las plumas secundarias con márgenes blancuzcos. El anillo ocular es angosto y leve. La garganta y el centro del pecho son de color blancuzco opaco y el abdomen es blanco con tinte amarillento. Los lados del cuello y el pecho y el costado son de color oliva grisáceo pálido (ocasionalmente continúa a través del pecho). La región infracaudal es blancuzca, con la base gris oculta en las plumas, y el forro alar es de color oliva grisáceo, con el margen grueso blanco amarillento en las plumas. La maxila es de color negro, la inferior es de un tono naranja percudido con la punta fusca y las patas son de color negro. Los individuos inmaduros muestran las barras alares y el borde de las plumas secundarias más contrastantes, con blanco o blanco anteado en la barra alar anterior y hasta la mitad distal de la mandíbula oscura.



*Sayornis nigricans*

Mide 155-175mm. de longitud. Las partes superiores del cuerpo, la cabeza y el pecho son de color negro; el vientre es blanco, contrastando fuertemente con el negro de los lados y el pecho. Residente de los EUA hasta Bolivia y norte de Argentina. En México es residente en Baja California, oeste, centro y sur de México. Frecuenta los ríos rápidos y rocosos; riachuelos arbolados, cañones, hortalizas, ciudades, cerca del agua.



*Pyrocephalus rubinus*

El churrinche. El macho es de muy vistoso color. En la cabeza se destaca un copete rojo fuego, en medio del rojo escarlata brillante del resto del cuello y de la cabeza, del pecho y de la zona ventral. Una banda gris oscuro y pardusco, que nace en el pico, le cubre el ojo y el oído. Ese mismo tono oscuro se repite en el cuello, las alas y la cola. El pico y las patas son de color negro.



El iris de los ojos es pardo. El rojo brillante que distingue la cabeza se va diluyendo hacia abajo hasta una coloración rosado-blancuzca en las plumas subcaudales. El pliegue del ala es rosado, en tanto las subalares son negras. La coloración de la hembra es bien diferente, opacada y de escasa vistosidad. La coloración gris ceniciento; más clara por encima que el macho, por debajo es blanquecina, con el pecho estriado en tono ceniciento. El vientre, los flancos y las subcaudales varían en tonos que van del blancuzco al amarillento. Cuando los tonos son más intensos, como sucede en algunas razas, la zona ventral se presenta ligeramente rosada o color salmón.

*Myiarchus tyrannulus*

El burlisto de cola castaña mide entre 18 y 19 cm y pesa aproximadamente 34 grs., de cresta corta y despelucada rufo rojizo, conspicuo en las alas y la cola. Zona dorsal parda olivácea con alas marginadas de blancuzco ventral amarillo pálido con la garganta gris claro pálido. De pico y patas de color negro. De hábito solitario o en pareja y migratorio. Se alimenta de insectos, los que recoge del follaje ejecutando vuelos cortos, también busca algunas semillas y no le desagrada picotear algunos frutos de árboles cultivados. Su hábitat preferido son las orillas de los bosques, manglares, matorrales, plantaciones de árboles y áreas abiertas con arbustos y árboles dispersos.



Anida en huecos de árboles o postes de cercas abiertos por arriba o en ocasiones prefiere viejos nidos de pájaros carpinteros o cualquier otra cavidad similar, con una entrada a una altura que va entre 1 y 8 mts y el nido propiamente dicho hasta 1 metro abajo de la entrada, el cual está fabricado con plumas, pelos, musgos, cortezas,

*Tyrannus vociferans*

Este mosquero o tirano se distingue por el patrón de coloración gris de las partes dorsales y del pecho gris oscuro, el vientre es amarillo, la garganta es de color gris pálido y al cola oscura cuadrada con las puntas más claras y angostas. El pico esta ligeramente curvado en la punta. Es una especie gregaria, las parvadas pueden ser de pocos individuos a más de veinte. Se distribuye a partir del oeste de EUA hasta centro de México. Anida desde el norte de Baja California, Nuevo León, Michoacán, Guanajuato. Habita en montañas y bosques de pino-encino.



**Familia: Hirundinidae***Tachycineta bicolor*

Es más grande, con las alas y la cola más largas; la cola muestra una muesca profunda; las coberteras infracaudales son blancas. El macho adulto por encima es azul verdoso oscuro lustroso hasta el nivel del ojo y las alas y la cola son negruzcas. Por debajo es completamente blanco. Las hembras de primer año son principalmente fuscas por encima. El pico es negro y las patas son color carne fusco. Los especímenes juveniles son principalmente de color café grisáceo por encima, con un fuerte glaseado verdoso, y con un tinte fusco a través del pecho y a lo largo del costado

*Hirundo rustica*

La golondrina común es una de las aves migratorias más conocidas del mundo. Tiene un admirable sentido de la orientación y recuerda los lugares de un modo sorprendente, siendo capaz de encontrar su nido del año anterior. Se alimenta de insectos que captura en el aire. Puede llegar a medir hasta 19 cm de largo, posee un pico corto, alas fuertes y largas en proporción al cuerpo. Su cuerpo aerodinámico está adaptado para vuelos rápidos y de largo recorrido. Sus alas estrechas y su cola ahorquillada le permiten maniobrar con facilidad: puede dar rápidos giros para perseguir a su presa. Construyen sus nidos con barro y hierba, y suelen fijarlos a vigas de madera y paredes. El color de la cabeza, del lomo, alas y de la cola es de un negro azulado brillante, el de la frente y cuello, rojo herrumboso, y en el pecho y vientre es blanco amarillento.



**Familia: Aegithalidae**

*Psaltriparus minimus*

Ave de 11 a 11.5 cm de altura. Tiene la corona gris, con una máscara facial negra. Sus partes superiores son de color café grisáceo. Su garganta y sus partes inferiores de color blancuzco, sus flancos de color canela desvanecido, sus ojos de color amarillo pálido a café oscuro, su pico y sus patas negruzcos.



Especie residente que presenta una marcada diferencia morfológica regional a lo largo de su distribución. Los machos tienen los ojos de color café oscuro y las hembras de color amarillo claro. Es una especie sumamente activa, que no toma largos períodos de descanso. Generalmente se le ve en parvadas de 10 a 30 individuos, con actividad a bajo nivel, cerca del suelo, y generalmente en grupos de forrajeo compuestos por especies mixtas. Se alimenta principalmente de insectos y artrópodos. Fabrica sus nidos principalmente con musgo y líquenes. En la época de a nidación pone de 5 a 13 huevos de color blanco.

**Familia: Vireonidae**

*Vireo flavifrons*

Mide 14 cm. y pesa 18 grs. Su color y patrón recuerdan a una reinita, pero con la cabeza mucho más grande y el pico más grueso y ganchudo. Es verde oliva brillante por encima. Las escapulares y la rabadilla son de color gris pizarra. Las dos barras alares son blancas y anchas; el borde grueso de las secundarias es blanco. Los anteojos, la garganta y el pecho son amarillos; en los flancos presentan un tinte gris. La maxila es gris oscuro, la mandíbula gris azulada con la punta más oscura. Las patas son gris oscuro.



**Familia: Corvidae**

*Aphelocoma ultramarina*

Se caracteriza por la coloración azul grisáceo del dorso, la coloración gris del vientre y del pecho en el cual se observa un collar de rayas oscuras. Se distribuye desde el oeste de Estados Unidos, hasta el sur de México. México: Baja California, Sierra Madre occidental hacia el sur hasta Jalisco y Guanajuato; en la Sierra Madre Oriental hacia el sur hasta Veracruz, Puebla y Distrito Federal. Habita en los encinares, matorrales, ríos arbolados y bosques de pino-encino.



**Familia: Turdidae**

*Turdus rufopalliatus*

Presenta en las partes inferiores color canela extenso; la cabeza, las alas y cola grisáceos, pero con un tinte rojizo en la espalda y la garganta rayada; es arbóreo y frugívoro. Se distribuye al oeste y sur de México, ocasional en el sureste de Arizona en invierno. Tierras bajas, estribaciones de montañas y valles de tierras altas en la vertiente del Pacífico desde el sur Sonora hacia el sur del Istmo de Tehuantepec; también en el Distrito Federal y las islas Marías. Habita en las copas de los árboles en fructificación, matorrales densos, parques, jardines.



**Familia: Mimidae***Mimus polyglottos*

El cenzone o sinsonte. Los ejemplares adultos son grises por la parte superior de su cuerpo, tienen ojos de un amarillo pálido y un pico negro con una mínima curva. Tienen una cola de color oscuro con los extremos blancos y piernas largas y negras. Tienen líneas blancas en sus alas y durante el vuelo muestran manchas blancas en ellas. Su hábitat de reproducción son zonas con mezcla de áreas abiertas y arbustos densos desde el sur de Canadá hasta México y Cuba.



Estas aves construyen nidos de ramas en arbustos o árboles densos. Defienden agresivamente sus nidos en contra de otras aves u otros animales, incluyendo a los humanos. Cuando un depredador es muy persistente, los cenzones de territorios cercanos se reúnen mediante una llamada distintiva y juntos atacan a sus agresores. *Otras aves se juntan para observar como los cenzones molestan al intruso.*

**Familia: Sturnidae***Sturnus vulgaris*

El estornino pinto es un pájaro de cabeza pequeña, pico cónico, amarillo, cuerpo esbelto con plumaje negro de reflejos verdes y morados y pintas blancas, ala y cola larga y pies rojizos. Mide unos 22 cm desde el pico a la extremidad de la cola, y 35 de envergadura. Esta ave tan familiar vive en bandadas y se alimenta en el suelo, metiendo el pico entre la hierba para localizar insectos y lombrices. También picotea los restos de comida y vive sin problemas en las ciudades. Suele anidar en los huecos de los árboles, pero también se apropia de nidos hechos por el hombre para otros pájaros. Tiene la capacidad de imitar los sonidos de su entorno e incluso aprenderlos.



**Familia: Ptilonotidae**

*Ptilonotus cinereus*

Se caracteriza por la cola larga, la cual presenta una mancha blanca que se puede observar durante el vuelo. Se distribuye en México en Sinaloa, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas hasta Chiapas. Habita en bosques de pino-encino y copas de los árboles al descubierto.



**Familia: Parulidae**

*Dendroica virens*

Mide 12 cm. y pesa 9 grs. Los lados de la cabeza son amarillos y enmarcan las manchas oliva distintivas de las mejillas; por encima es verde oliva, con apenas trazas de listado oscuro, y con las 2 barras alares blancas. Durante la época de invierno el macho adulto muestra poco oliva en la mejillas, y la garganta y el pecho negros, con abundante listado negro en el costado. Las marcas negras se observan parcialmente cubiertas por los flecos amarillentos pálidos. El borde de las alas es gris oliva, y la mayor parte del vexillo interno de las 3 timoneras más externas es blanca. Durante la época de cría la garganta y el pecho son de color negro sólido, y la parte baja del pecho en ocasiones exhibe un tinte amarillo. Durante la época de invierno la hembra es semejante al macho, pero sin listado por encima y con las plumas de la garganta blanco amarillento, con la base negra y oculta. Presentan algo de negro en los lados del pecho y un listado fusco en el costado. Durante la época de cría la garganta, y en ocasiones también el pecho, muestran un moteado negro. El pico es negro y las patas son fuscas o parduzcas.



*Dendroica occidentalis*

Mide 12 cm. y pesa 9 grs. Por encima es oliva grisáceo con un listado negro. Durante la época de invierno el macho adulto presenta la frente y la mayor parte de la coronilla amarillas como la cara. Las plumas de la garganta son negras, bordeadas con blancuzco, y el resto de la región inferior es blanca, con un leve listado negro en el costado. Durante la época de invierno la hembra muestra la frente amarilla y un listado negro en la coronilla oliva. La garganta amarillenta exhibe manchones negros, y por debajo muestran un tinte anteado. El costado presenta un leve listado negro en la garganta.

*Mniotilta varia*

Mide 13 cm. y pesa 11 grs. Es la única ave pequeña, con un listado llamativo, que trepa troncos y ramas. Ostenta un listado blanco y negro sobresaliente en la cabeza. La espalda es negra con listas blancas y las alas negras con 2 barras alares blancas. Las mejillas y la garganta son negras, y el resto de la región inferior es blanca, con abundantes listas negras en el pecho, el costado y las coberteras infracaudales. La cobertera del álula es negra con la punta blanca. La hembra es similar, pero con las mejillas grises, la garganta y el pecho de color blanco y el listado del costado negruzco opaco. Los flancos, y con frecuencia la cara, están teñidas de ante. La maxila es negruzca, la mandíbula color cuerno, el gonio fusco y las patas parduzcas.



**Familia: Emberizidae**

*Pipilo fuscus*

Se distingue principalmente por la corona gris-café, la garganta de color ante con rayas oscuras. La cola es relativamente larga, oscura con los lados color rojizo pálido. Los juveniles son un poco más opacos y con más rayas. Se observan con frecuencia en grupos buscando alimento en el suelo. Se distribuye desde el sureste de los Estados Unidos, hasta el sur de México, principalmente en Baja California,



Oaxaca y Veracruz. Habita en bosques abiertos, cañones, arbustos desérticos.

*Aimophila humeralis*

Presenta la espalda color rojizo-naranja, con el bigote y la garganta blancos, separados por una raya negra. Cabeza oscura y el vientre en color ante pálido. Tiene un amplio cinturón negro en el pecho. Se distribuye sólo al suroeste de México, desde Jalisco hacia el sur hasta Guerrero y sur de Puebla. Habita en arbustos en la parte baja y media de las montañas.



*Spizella passerina*

Este gorrión de tamaño pequeño se distingue en la etapa de reproducción por la corona y la nuca café rojiza que contrasta fuertemente con la raya superciliar blanca, las partes ventrales son de color grisáceo y las dorsales café con rayas oscuras. En México se reproducen en el norte de Baja California hasta Chiapas. Habita en bosques de



coníferas, granjas, huertos y pueblos.

#### *Aimophila ruficeps*

El pico es gris rosáceo. La cara es gris con cejas gris pálido. Presenta una corona que va de color rojizo a castaño y está rayada de gris en la parte media. La garganta es blanquesina con la línea malar oscura. El pecho y los lados son gris y el abdomen blanquesino las alas y la cola son café oscuro con los bordes café rojizo. Se distribuye desde el norte de México hasta el noroeste de Costa Rica. En México se distribuye desde la vertiente del Pacífico desde Sinaloa, hacia el sur; al norte de Sonora, norte de Chihuahua, Tamaulipas, vertiente del Golfo desde Veracruz, Puebla y Chiapas. Habita principalmente en las montañas, arbustos en áreas secas y rososas, encinares, bosque de pinos y pastizales.



#### **Familia: Icteridae**

#### *Icterus spurius*

Es un ave toda oscura, la rabadilla y partes ventrales color castaño oscuro. Cabeza, cuello, espalda, alas y cola negros. La hembra es verde oliva de las partes superiores y verde amarillento de la parte de abajo con dos barras blancas en el ala. Se distribuye desde el sureste de Canadá, este y centro de los Estados Unidos. Hasta el centro de México, inverna a través de América central hasta el norte de Colombia y noroeste de Venezuela. En México se reproduce desde Chihuahua y el Río Bravo al sur hasta Michoacán. Habita en vegetación secundaria, boscosos, arbustos, jardines con árboles



*Agelaius phoeniceus*

El macho mide 22 cm. y pesa 64 grs., y la hembra 18 cm. y 36 grs. El macho negro con los hombros rojos es inconfundible; el listado profuso por debajo en las hembras y los ejemplares juveniles los distinguen de todas las aves de zonas abiertas de tamaño similar. El macho adulto presenta las coberteras alares menores escarlata, y las medianas de un anteado profundo. El resto del plumaje es negro lustroso. El pico y las patas son negras. La hembra es café negruzco por encima, con un listado ante y café castaño. Muestra las coberteras alares bordeadas con café y con la punta ante, y los hombros con un baño rojo ladrillo oscuro. Las cejas son anteadas y la lista ocular es fusca. Las mejillas son café con salpicaduras ante, y la garganta ante pálido y con frecuencia con un tinte rosáceo. El pecho es anteado y el abdomen blancuzco, ambos con un abundante listado café negruzco. La parte baja del abdomen, los flancos y las coberteras infracaudales son café tiznado oscuro. La maxila es negra y la mandíbula es color cuerno fusco. Los especímenes inmaduros son negro opaco con flecos parduzcos anchos. Los hombros son más opacos, moteados con fusco.



El quiscal mexicano o zanate mexicano. A veces se le llama informalmente "cuervo" a esta especie. Son comunes dentro estas regiones e incluso está aumentando su distribución. Su hábitat suele ser las áreas agrícolas y las afueras, donde se alimenta de frutas, semillas, e invertebrados. Se encuentra el dimorfismo sexual en esta especie Los machos miden hasta 43 cm de longitud (con una cola que es casi tan larga que el cuerpo), pesan 230 g, y son negros con un lustre iridiscente. Las hembras son más pequeñas; miden hasta 33 cm de longitud, pesan 125 g, y son marrones. Su canto es una mezcla de sonidos fuertes y estridentes.

*Quiscalus mexicanus*

El quiscal mexicano o zanate mexicano. A veces se le llama informalmente "cuervo" a esta especie. Son comunes dentro estas regiones e incluso está aumentando su distribución. Su hábitat suele ser las áreas agrícolas y las afueras, donde se alimenta de frutas, semillas, e invertebrados. Se encuentra el dimorfismo sexual en esta especie Los machos miden hasta 43 cm de longitud (con una cola que es casi tan larga que el cuerpo), pesan 230 g, y son negros con un lustre iridiscente. Las hembras son más pequeñas; miden hasta 33 cm de longitud, pesan 125 g, y son marrones. Su canto es una mezcla de sonidos fuertes y estridentes.



*Molothrus aeneus*

El macho mide 20 cm. y pesa 68 grs., y la hembra 18.5 cm. y 56 grs. Es más bien robusto, de cola corta y pico grueso y cónico. El macho adulto muestra el cuerpo y la cabeza, incluso el moño de plumas eréctiles del cuello, de color negro con un fuerte lustre verde bronceado, y las alas y la cola negras con tinte azulado. La hembra es color negro más opaco por encima y más café por debajo. Exhibe un moño rudimentario en el cuello. El iris rojo, y el pico y las patas son negras. Los ejemplares juveniles son café negruzco opaco, con la coronilla más negra y flecos grisáceos más pálidos por debajo, lo cual le proporciona un leve aspecto escamado. El iris es café.



**Familia: Fringillidae**

*Carpodacus mexicanus*

140-155 mm. Presenta dimorfismo sexual. El macho tiene la cabeza y el pecho rojo; auricular pardusco o rojos restringidos a la frente, los superciliares y la garganta. El resto de las partes son blanquecinas, rayadas de café oscuro. La nuca y las partes superiores son café grisáceo, rayadas de oscuro. La rabadilla es roja y la espalda en ocasiones es rojiza desteñida. Las alas y la cola son café oscuro, con los bordes café pálido. La hembra tiene la garganta y las partes superiores café-grisáceo, con rayas oscuras y con un pequeño o ningún patrón contrastante en la cara; la rabadilla algunas veces está teñida de rojo. Las alas y la cola son café oscuras, con los bordes café pálido. La garganta y las partes inferiores blanquecinas, rayadas de café oscuro



**Familia: Passeridae***Passer domesticus*

El gorrión común es un ave pequeña, adaptada al hábitat urbano y muy acostumbrada a vivir cerca del ser humano, hasta el punto de ser la más frecuente y conocida. Pesa alrededor de 30 g y mide de 14 a 16 cm de longitud, siendo los machos normalmente algo más grandes que las hembras. El gorrión doméstico es de conformación robusta y patas cortas.



Su pico es grueso, fuerte y cónico. El plumaje de la espalda es pardo, con manchas negras y rojizas. Los machos poseen una mancha negra en forma de corbata que cubre parte del pecho y de la garganta. Su frente, coronilla y nuca son grises, mientras que las hembras poseen unos colores más apagados que los machos. Su cabeza es parda y la ceja clara. No poseen el negro en la garganta, característica común de los machos.

## Anexo IV. Mastozoología del área de estudio scc. 1 Cerro Verde, Municipio de Chapa de Mota, Ceballos, G. (2005).

### Familia: Canidae

#### *Canis latrans*

El coyote es un miembro, emparentado con el perro doméstico. Aunque a veces se reúnen en manadas, son por lo general solitarios. Viven en promedio unos 6 años. El coyote mide menos de 60 cm de altura, y su color varía desde el gris hasta el canela, a veces con un tinte rojizo. Las orejas y el hocico del coyote parecen largos en relación al tamaño de su cabeza. Pesa entre 10 y 25



kg, promediando 15. Puede ser identificado por su cola espesa y ancha que, a menudo, lleva cerca del suelo. Por su aspecto esbelto *se puede distinguir de su pariente mayor, el lobo gris, que puede pesar de 35 a 60 kg. El coyote es un animal muy flaco, y puede parecer desnutrido a primera vista aun si goza de buena salud.*

#### *Urocyon cinereoargenteus*

Es un canido de tamaño mediano, la garganta es de color blanco y la cara gris, las partes laterales del cuello, el abdomen y la base de la cola son rojizos. El lomo es de tono grisáceo. La cola es también gris en la parte superior, con un extremo distal negro y una línea media dorsal del mismo color. Los colores de las partes superiores e inferiores están delimitados por una banda de color café opaco que corre a lo largo de cada costado del cuerpo.



**Familia: Felidae***Lynx rufus*

El lince o gato montes es también mediano. Tiene las patas largas, cuerpo robusto y la cola muy corta, las orejas son grandes y puntiagudas. Su pelaje es pardo rojizo ligeramente moteado con tonos grises y negros en las partes superiores y tonos claros y blanco con manchas oscuras en la región ventral. En las puntas de las orejas a los lados de la cara y en la cola tienen una mancha negra. Aunque el peso y volumen varía geográficamente, por su tamaño se considera el tercer felino más grande que habita en México.

**Familia: Mustelidae***Mustela frenata*

La comadreja es un carnívoro pequeño y huidizo, de cuerpo alargado y esbelto, cabeza aplanada, ligeramente achatada, hocico corto, cuello largo, ojos pequeños, orejas cortas y redondas, cola larga de color uniforme, y patas cortas y redondas dotadas de cinco dedos con uñas filosas. Tienen un oído y olfato muy fino. Para



huir corre rápidamente y, si es necesario, puede nadar. Longevidad: Vida muy corta. Raramente supera los dos años de vida en libertad, aun cuando en cautividad puede vivir más de ocho años. Celo: El periodo de celo abarca desde enero hasta principios de octubre, siendo durante la primavera la época más frecuente. Durante esta etapa, los machos se reúnen para perseguirse y pelearse, emitiendo agudos chillidos, siendo el macho vencedor el que se aparee con la hembra, a la que suele asir el cuello antes de la cópula. La cópula dura de 20 segundos a 90 minutos y se puede repetir varias veces.

*Mephitis macroura*

Zorrillo de tamaño medio, de piernas cortas y cola larga, cubierta por pelo, de cabeza pequeña y alargada. De color negro con dos líneas blancas en el dorso, la cola es negra mezclada con pelos blancos. En el rostro presentan una mancha blanca. Se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos hasta el norte de Costa Rica. Se encuentra en bosques de coníferas, pastizales, matorrales xerófilos, bosques tropicales caducifolios, y vegetación riparia desde el nivel del mar hasta los 3 000 msnm



*Bassariscus astutus*

El cacomixtle, cacomiztle o cacomistle, es una especie de mamíferos de tamaño medio a pequeño, de color pardo claro, con cola muy larga con una coloración característica de anillos oscuros. En México se le conoce también, como Mico rayado, goyo, güilo y siete rayas. Habita todos los tipos de bosques tropicales desde el sur de México hasta Panamá, también se el encuentra en el bosque mesófilo de montaña y en los bosques mixtos húmedos de pino-encino.



*Procyon lotor*

Pelo tupido, usualmente de color gris amarillento o gris oscuro con difuminados, negros. Es característica la presencia de una máscara negra alrededor de los ojos delineados en blanco. El cuerpo mide de 40 - 60 cm de largo, la cola 22 -30 cm de alzada, y de 19 a 40 cm de altura; peso entre los 5.4 y los 21 kg. Tienen una cola con 4-6 anillos negros. Las orejas son relativamente pequeñas. Sus patas están provistas de 5 dedos con garras curvadas y no retráctiles. Las plantas de las patas están desnudas y son planas. Las patas anteriores están adaptadas para agarrar y aguantar objetos (alimentos), mientras que las posteriores, soportan el peso. El mapache común es nocturno y solitario, a excepción de la época de reproducción o de crianza. Buen trepador de arboles, puede ascender un árbol de cualquier tamaño y es capaz de bajar en vertical sin cambiar de posición. Pocos animales pueden hacer esto; el mapache lo hace ya que puede rotar sus patas traseras 180 grados.

*Nasua nasua*

Los coatíes, también llamados cusumbes, guaches, gatos solos o pizotes, miden entre 4 a 14 dm de longitud, según sea la especie y el sexo. Lo más frecuente es que los ejemplares adultos midan más de 8 dm. En esta medición se cuenta su alargada cola que tiene por sí sola una longitud equiparable a la del resto del cuerpo. Sus alturas a nivel de la cruz son muy reducidas



(raramente más de 3 dm). Poseen extremidades cortas concluidas en fuertes uñas que les permiten horadar suelos de tierra bastante duros, hocico alargado y puntiagudo que les facilita un excelente olfato, ojos relativamente grandes y orejas cortas. El pelaje de los coatíes tiene colores que varían desde el castaño al negro pasando por el rojizo. Marchan fácilmente por el suelo, apoyando toda la planta de sus pies al modo de los plantígrados.

**Familia: Cervidae***Odocoileus virginianus*

El venado cola blanca es de talla mediana, debe su nombre al largo rabo que mantiene eréctil mientras corre y su pelaje es de color café en invierno y rojizo -con el vientre blanco- durante el verano. El macho tiene una cornamenta curvada hacia adelante con puntas individuales verticales a veces ramificadas. La cornamenta tiene por



lo general diez puntas, pero en algunas variedades sólo seis u ocho. Este animal llega a pesar hasta casi 60 kilogramos.

*Sciurus aurogastre*

Es una ardilla arborícola grande, mide de longitud total hasta 698mm. El color del pelo en el dorso varía de gris a café amarillento. El vientre es muy contrastante, ya que es de color amarillo o anaranjado. La cola es bicolor con un contraste similar al del cuerpo. Los ojos son grandes y las orejas relativamente pequeñas. Una característica de esta especie de ardilla



se encuentra en los dientes ya que carece de premolar superior. El rostro es más corto y ancho. Es de hábitos diurnos y es herbívora. Es una ardilla abundante en bosques abiertos de encino, pinos y nogales.

*Papogeomys merriami*

Las tuzas están fuertemente constituidas, y la mayoría son moderadamente grandes, con tamaños que van desde 12 hasta 30 centímetros de longitud, y un peso de unos cien gramos. Pocas especies llegan a alcanzar pesos cercanos a 1 kg. Los machos siempre son más grandes que las hembras y pueden ser casi el doble su peso. La mayoría de las tuzas poseen pelo marrón u otro color que a menudo coincide estrechamente con el color del suelo en el que viven. Poseen sus grandes mejillas como bolsitas. Estas bolsitas son de piel alineada, y pueden ser vueltas hacia adentro. Se extienden desde los lados de la boca hasta el perímetro de los hombros. Tienen pequeños ojos y una corta, y peluda cola que utiliza para sentir los túneles cuando camina hacia atrás.

**Familia: Leporidae***Sylvilagus cunicularis*

Es el conejo más grande de México (485-515mm Longitud; 1800-2300g Peso). Las orejas son largas y angostas. La coloración del cuerpo es parda en el dorso y es más clara en los costados, en tanto que en el vientre es crema o blanca. Habitan en ambientes diversos desde bosques templados hasta selvas tropicales. Son hervívoros y se alimentan de pastos, brotes tiernos y plantas cultivadas. Estos conejos son endémicos de México, donde se les encuentra desde el sur de Sinaloa al este de Oaxaca y por el Istmo llega hasta Veracruz.

