



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN LOS PARAJES EL
HUASHI, LAS LAJAS Y APAPAXTLA, EN EL BOSQUE DE
LA MAGDALENA, DISTRITO FEDERAL”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA

PABLO MISAEL ORDAZ PRADO



DIRECTOR DE TESIS

M. en C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ



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.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	4
Resumen.....	6
Introducción.....	7
Antecedentes.....	10
Objetivos.....	14
Área de Estudio.....	15
Situación Geográfica.....	15
Extensión.....	15
Fisiografía.....	16
Geología.....	16
Edafología.....	16
Geomorfología e Hidrología.....	16
Clima.....	18
Flora.....	18
Fauna.....	21
Uso de Suelo.....	23
Áreas Verdes Urbanas.....	24
Asentamientos Irregulares.....	24
Perfil Socioeconómico.....	25
Población.....	25
Educación.....	25
Vivienda.....	27
Servicios.....	28
Agua Potable.....	28

Salud.....	28
Drenaje.....	29
Recolección de Basura.....	29
Alumbrado Público.....	30
Seguridad.....	30
Vialidad.....	30
Transporte Público.....	31
Educación Ambiental.....	32
Metodología.....	33
Resultados y Discusión.....	36
Listado Florístico.....	36
Listado Faunístico.....	38
Anfibios y Reptiles.....	38
Aves.....	38
Mamíferos.....	39
Encuestas Aplicadas a Comerciantes y Visitantes.....	40
Matriz tipo Leopold.....	51
Matriz de Mc Harg.....	62
Redes de Sorensen.....	67
Cálculos de Impacto Ambiental.....	74
Fuerzas Motrices-Presiones-Estado-Impactos-Respuesta.....	77
Conclusiones.....	86
Propuestas.....	88
Literatura Consultada.....	90
Anexos.....	96

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos y a Dios por estar en los momentos más difíciles de mi vida y por la ayuda para poder realizar este trabajo, se los dedico.

Familia

A mis padres Lorena y Pablo por el apoyo que me dieron en las diferentes etapas de este trabajo y de mi vida, gracias por estar a mi lado tanto directamente como indirectamente.

A mis abuelos Marcela, Irma, Tomas por los consejos, apoyo y ánimos que me dieron y a mi abuelo Arturo que nos debe estar cuidando en un mejor lugar, gracias por todas las buenas experiencias que recuerdo a tu lado.

A mis tías Patricia, Alejandra y primas Helia, Cintia, Paola y Anaid por los buenos momentos, apoyos y consejos.

A mis tíos Hernán, Ricardo y Ángeles por los buenos momentos.

A Xochitl y Margarita por la facilidad del material que me proporcionaron para ilustrar este trabajo.

A Jesús y a su mamá les agradezco por el apoyo que me dieron, los consejos y buenos momentos que pasamos juntos en su casa.

Edith y Nathaniel

Este trabajo lo pude realizar a tu lado por tus consejos, apoyo, regaños, momentos muy preciados que jamás se me olvidarán y por tantas risas y alegrías que me sacaste durante estos 4 años, yo creo los mejores de mi vida y por nuestro chiquitín Nathaniel que es una razón y un motivo para esforzarme cada día.

Amigos

Dicen que son pocos los amigos, hasta se pueden contar con las manos pero creo que este dicho no es factible para mí, por lo tanto empiezo con los que conocí en la Facultad: Fernando, Paris, Edmundo, Clara, Laura, Francisco, José Luis, Oscar, Alejandro, Elizabeth, Paola, Miriam, Cecilia, Cintia, Mario, Miguel y Alejandra.

A los del CCH Sur, Primaria y Otros: Skuby, Rafael, Ulises, Orlando, Sergio, Raymundo, Andrés, Conejo, Jaime y Pandita.

UNAM

A todos los profesores de la carrera de Biología y a los del CCH Sur.

Al M. en C. Jonathan Franco López por el tiempo que me dedico y por los conocimientos que me proporcionó durante este trabajo.

A mis sinodales Sergio Cházaro Olvera, Ezequiel Vidal de los Santos, Tizoc Adrián Altamirano Álvarez y Carlos Manuel Bedia Sánchez.

RESUMEN

En los últimos años en el mundo se han perdido muchas especies tanto de fauna como de flora, debido a la sobreexplotación de los recursos, por lo tanto es importante que haya un desarrollo sustentable e indicadores que midan los daños al ambiente, establecer medidas efectivas que detengan el deterioro ambiental, a través de la implementación de acciones que garanticen la protección de los recursos naturales, e impulsen estudios y proyectos de desarrollo sustentable, que incidan armónicamente, tanto en el progreso económico del área rural, como en el mantenimiento de los servicios ambientales.

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar un diagnóstico ambiental en los parajes el Huashi, las Lajas y Apapaxtla, en el Bosque de la Magdalena, encontrar la biodiversidad más representativa de la zona, detectar las principales actividades generadoras de impacto y mitigar o proponer respuestas que disminuyan ese impacto al ambiente.

Se utilizó una metodología para calcular el impacto ambiental que es propinado por las actividades realizadas en la zona. La información obtenida se vació en el modelo DPSIR. Como resultado se obtuvo que los usuarios y los comercios son las principales actividades generadoras de un deterioro ambiental significativo, mientras que la reforestación obtuvo un impacto positivo por los servicios ambientales que proporciona.

En la zona se encontraron 5 especies en alguna de las categorías de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto es una zona donde debe haber una mayor vigilancia de la biodiversidad para que las siguientes generaciones puedan disfrutar y se desarrollen actividades de manera sustentable.

Palabras Clave: Diagnóstico ambiental, Bosque de la Magdalena, Recursos Naturales, Impactos, Desarrollo Sustentable

INTRODUCCIÓN

El Planeta ha aportado considerables beneficios para el bienestar humano y el desarrollo económico, pero en la actualidad se están poniendo de manifiesto los grandes costos asociados con estos beneficios, sobretodo en cuanto a escasez de recursos y a la degradación de procesos reguladores, como la purificación de aire y agua, la regulación del clima regional y local (Onaindia et al, 2006).

Los seres humanos hemos utilizado y transformado los ecosistemas de la Tierra para resolver las demandas crecientes de recursos, sobre todo en los últimos 50 años con los avances de tecnología, la biotecnología (Onaindia et al, 2006). La población mundial actualmente es de aproximadamente 6.4 mil millones de personas, se estima que en los próximos veinte años la población total se incrementará en 2 mil millones y para el año 2050 podría llegar a 9 mil millones; algunos estudios consideran que el planeta, en las condiciones actuales de explotación del mismo, puede soportar a una población de no más de 10 mil millones de habitantes (Padilla, 2009).

Los impactos sobre los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios potencialmente bruscos, que tienen consecuencias importantes para el bienestar humano. Algunos de estos ejemplos son, la aparición de enfermedades, alteraciones bruscas en la calidad de agua y los cambios en los climas regionales (Onaindia et al, 2006).

En el ámbito mundial se ha reconocido, a través de diversos foros, que la conservación de la biodiversidad es fundamental para el mantenimiento de la vida humana, para ello se han propuesto acciones tendientes a conservar los ecosistemas, los recursos hidrológicos, al mismo tiempo una alternativa para el desarrollo sustentable (Vidal y Franco, 2009).

Es innegable que el aumento de las presiones antropogénicas sobre la biodiversidad, en particular las que causan tasas de cambios de uso de suelo, la modificación de los ecosistemas, la extracción ilícita de recursos naturales, están conduciendo a una pérdida irreversible de especies o sus poblaciones y el deterioro de los ecosistemas; la desaparición de especies y poblaciones tiene profundos impactos en la estructura y función de los ecosistemas, así como en la provisión de los servicios ambientales (CONABIO, 2007).

El crecimiento explosivo de la población en la Ciudad de México en las últimas décadas trajo consigo un aumento importante de las actividades humanas que,

junto con las deficiencias en la aplicación de regulaciones ambientales, ha venido ocasionando un gran deterioro del medio ambiente. La desaparición de áreas boscosas, la contaminación de aire, suelo y agua con sustancias de origen doméstico, jabones, aceites, plásticos y basura o bien con desechos industriales, sobrepasó la capacidad del entorno para absorberlas y recuperarse (INE, 2007).

El continuo deterioro de los recursos naturales de nuestro país, como resultado de los acelerados procesos industrialización, urbanización, tecnificación de la producción agrícola y aprovechamiento indiscriminado de los recursos energéticos y minerales, ha afectado la mayoría de los ecosistemas en su estructura y funcionamiento y ha contribuido a la pérdida acelerada de la riqueza biológica de nuestro territorio, poniendo en riesgo la calidad de vida de los grupos humanos, por lo tanto es necesario detallar los diagnósticos ambientales a fin de ajustar inventarios del capital natural nacional (Vidal y Franco, 2009).

Por eso se necesita un desarrollo sostenible que se define como aquél que atiende a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades; se debe prever y reducir los impactos negativos de las urbanizaciones, reducir el consumo de recursos naturales y la contaminación causada por el alojamiento y las actividades de los turistas y controlar las actividades recreativas que afecten al medio. (Rivas y Magadán, 2007).

La planeación y gestión ambiental requiere de instrumentos y herramientas, algunos ya existen, pero aún no se desarrollan plenamente, como lo es el ordenamiento ecológico, el fomento y la normatividad, además de la investigación ambiental y desde luego, la evaluación de impacto ambiental (Vidal y Franco, 2009).

Se necesitan indicadores de desarrollo sostenible que midan el nivel de daño al medio ambiente y los recursos naturales; el objetivo de este sistema de indicadores ambientales es ofrecer información cuantitativa acerca del comportamiento ambiental de una determinada área geográfica (Rivas y Magadán, 2007).

Un modelo nuevo es el denominado DPSIR, que incorpora las causas de la presión –crecimiento económico y demográfico, urbanización- y los impactos, consecuencias de las modificaciones del estado de las condiciones ambientales en el propio medio o en la salud humana (Rivas y Magadán, 2007).

Generalmente la conservación de áreas boscosas enfrenta serios problemas, originados principalmente por factores antropogénicos como los cambios de uso de suelo con fines agrícolas, pecuarios y de crecimiento urbano, la extracción ilegal y desmedida de recursos como la madera, la tierra de monte, las plantas ornamentales y medicinales, semillas y hongos comestibles, aunado a la captura o la cacería ilegal de fauna silvestre (Cantoral et al, 2006).

De este modo, el desarrollo de indicadores de desempeño ambiental pretende constituirse como una herramienta en el análisis de la situación ambiental en México (Arana, 2007). Debido a la importancia que representa el Bosque de la Magdalena "Parque y corredor ecoturístico los dinamos", en la Delegación Magdalena Contreras como área de esparcimiento, es necesario implementar acciones orientadas a la restauración y preservación del equilibrio ecológico y de protección al medio ambiente por lo que el siguiente trabajo pretende proporcionar información sobre los impactos generados en el área y de esta manera proponer medidas que corrijan y/o prevengan el deterioro ambiental.

ANTECEDENTES

Los impactos sobre los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios no lineales y potencialmente bruscos, que tienen consecuencias importantes para el bienestar humano. Algunos ejemplos de estos cambios son la aparición de enfermedades, las alteraciones bruscas de la calidad del agua, la creación de "zonas muertas" en las aguas costeras, el colapso de las pesquerías y los cambios en los climas regionales. Informes de Naciones Unidas, como la Millennium Ecosystem Assessment (2005) y declaraciones de la Commission of the European Communities (2006) ponen de manifiesto que el 60% de los servicios de los ecosistemas examinados se están degradando o se usan de manera no sostenible, con inclusión del agua dulce, la pesca de captura, la purificación del aire y agua, la regulación del clima regional y local, los riesgos naturales y las plagas. (Onaindia et al, 2006).

Por presiones internacionales y otros factores, México firmó varios acuerdos en Materia Ambiental, entre los principales son:

- El Convenio de Estocolmo, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Convenio de Viena, para la Protección de la Capa de Ozono.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- CITES, Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.
- Protocolo de Montreal, relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono.
- Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del norte.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

El 28 de Enero de 1988 se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde posteriormente se desprenden Reglamentos en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y en Materia de Ordenamiento Ecológico, entre otros.

En la Normatividad Mexicana, existen cientos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) en Materia Ambiental, de las cuales se pueden dividir en descargas de aguas residuales; contaminación atmosférica; residuos peligrosos, sólidos urbanos y

de manejo especial; flora y fauna; suelos; contaminación por ruido e Impacto ambiental.

En la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 13 de Enero de 2000, se publica la Ley Ambiental del Distrito Federal, que explica los instrumentos ambientales en Materia de Ordenamiento Ecológico, en el art. 33 menciona que los programas de ordenamiento ecológico deberán ser revisados en forma permanente, y en su caso, actualizado cada tres años.

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT) 2010, da una opinión a la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, reconociendo el esfuerzo importante que llevan a cabo con el modelo a través de UGA´s.

Azuara (2000) con la Secretaria del Medio Ambiente del D.F. y otras instituciones realizaron el programa de Ordenamiento Ecológico 2000-2003 con el propósito de responder a los mandatos legales y administrativos establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), a la Ley Ambiental del Distrito Federal para conservar, proteger, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

Fernández y colaboradores (2002) analizaron el avance de la mancha urbana sobre el área natural protegida de la Cañada de los Dinamos, debido a los asentamientos humanos irregulares y propusieron llevar a cabo programas de comunicación masiva que enseñen al habitante urbano los importantes beneficios que la ciudad recibe del suelo de conservación.

Fernández y colaboradores (2004) elaboraron un diagnóstico ambiental, social y económico de la Magdalena Contreras, donde lograron la protección y el mejoramiento de los recursos naturales de los bosques y montañas, conjunto con la delegación de la Magdalena Contreras realizaron manifestaciones de impacto ambiental y aparte se elaboró un diagnóstico ecológico de las barrancas delegacionales.

Lucio (2007) realizó un Diagnóstico ambiental del corredor ecoturístico de la cañada de Contreras, D.F., donde encontró una problemática bastante severa con respecto al avance de la Mancha urbana y un alto impacto negativo por el elevado índice de visitantes, sus afectaciones al bosque y la falta de conocimientos de la importancia, responsabilidad y compromiso de la preservación ecológica hacia el entorno.

Cantoral y colaboradores (2006) realizaron un estudio para censar la biodiversidad del suelo de conservación Contrerense del Distrito Federal, donde encontraron que la zona es vulnerable al crecimiento urbano y es indispensable la implementación de proyectos bajo un Esquema Integral de Ecosistemas, que permita a corto, mediano y largo plazo el mantenimiento de la cuenca hidrológica.

Domínguez y Monroy (2005) elaboraron un Diagnóstico ambiental en la Delegación Azcapotzalco obteniendo como principales problemas: la tasa de crecimiento poblacional, el cambio de uso de suelo de habitantes, la falta de alternativas viales, el deterioro ambiental presentó altos índices de contaminación de aire, ocasionado por el alto flujo vehicular y la planta industrial, agudizando este problema por la falta de áreas verdes y el manejo deficiente de residuos peligrosos.

Esqueda (2003) realizó un estudio de Diagnóstico ambiental en las inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas con el objetivo de conocer la problemática ambiental y proponer medidas que disminuyan los impactos ambientales que se ejercieron en esa zona.

Sotelo Villafaña (2004) elaboró un diagnóstico ambiental en la localidad de Santa María Magdalena en el Estado de México y obtuvo que la actividad generadora de presión es derivada por la agricultura y la ganadería, generando un impacto en la explotación forestal, igual que el crecimiento poblacional y las actividades humanas generaron que se redujera la región forestal de la zona.

Arana González (2007) elaboró un Diagnóstico ambiental en las inmediaciones de la Presa Iturbide para analizar la problemática ambiental y localizar las fuentes generadoras de contaminación y alteración en la zona, y proponer posibles respuestas a la problemática.

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en la Magdalena Contreras

Actualmente el suelo urbano de la Delegación no tiene posibilidad de ampliación o crecimiento, ya que el suelo de conservación se ha rebasado.

Se establecen líneas de acción específicas entre las que destaca la preservación del suelo de conservación.

Los principales impactos sobre las ANP generalmente son de origen antrópico, manifestados en forma de invasiones del suelo de conservación para el establecimiento de asentamientos (irregulares), eliminación de la vegetación

natural para implantar cultivos agrícolas, uso irracional de los recursos naturales, incendios, contaminación con residuos sólidos y líquidos de suelo, agua y aire, actividades recreativas intensivas y desordenadas, etc. que alteran sus funciones primordiales, entre ellas; la protección y conservación de ecosistemas y elementos naturales, los cuales generan diversos beneficios no solo ambientales, sino también económicos y sociales, por medio de la práctica sustentable de actividades enfocadas al aprovechamiento de recursos naturales, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida y productividad de las personas.

A continuación se mencionan los objetivos en materia ambiental sobre la Estrategia de Desarrollo Urbano:

Mantener la cubierta vegetal de microcuencas así como crear infraestructura que estabilice las partes superiores de las barrancas perturbadas para que la velocidad de los escurrimientos disminuya, se controlen los procesos de erosión y se prevenga los riesgos de deslaves. Mejorar las condiciones del medio ambiente de la Delegación mediante el mejoramiento de los espacios abiertos y el recate de remanentes del suelo para creación de parques de barrio.

Establecer el rescate de las zonas federales de barrancas, el saneamiento de las mismas y el mejoramiento del sistema de recolección de la basura. Impedir y controlar la expansión física del área urbana hacia el suelo de conservación, evitando la ocupación de zonas de alto valor ambiental. Apoyar y fomentar las actividades ecoturísticas y los programas de cooperativas ejidales o comunales para el aprovechamiento racional del suelo de conservación.

Controlar los desarrollos de conjuntos habitacionales residenciales en una franja de 500.00 m antes del suelo de conservación para evitar efectos de plusvalía en suelos no urbanizables. Iniciar el programa de reubicación de asentamientos fuera del Presente Programa Delegacional de Desarrollos Urbano y de las zonas altas.

Cero tolerancia a cambios de uso del suelo de preservación ecológica y productiva a usos urbanos. En las zonas colindantes con la mancha urbana requieren de una extrema vigilancia y de la aplicación y cumplimiento de las leyes existentes para evitar su ocupación irregular, acciones que implican la coordinación permanente entre la SMA, la PROFEPA, la Delegación, ejidatarios y comuneros de la zona.

OBJETIVOS

General

- Elaborar un Diagnóstico Ambiental en los parajes el Huashi, las Lajas y Apapaxtla, en el Bosque de la Magdalena, Distrito Federal.

Particulares

- Obtener un listado florístico y faunístico de las especies más representativas de la zona.
- Identificar y evaluar las actividades generadoras de alteración en los recursos naturales de la zona.
- Proponer acciones para restaurar y proteger el ambiente con base a la problemática ambiental de la zona.

AREA DE ESTUDIO

Situación Geográfica:

La Magdalena Contreras es una de las 16 delegaciones en que se divide el Distrito Federal. Como órganos de gobierno de la capital de la República, las delegaciones están desconcentradas del Gobierno del Distrito Federal. Se localiza al sur poniente del Distrito Federal.

Sus coordenadas geográficas son: $19^{\circ}20'$ al sur $19^{\circ}13'$ la latitud norte, al este $99^{\circ}12'$ y al oeste $99^{\circ}19'$ de longitud oeste.

Colindancias:

La Delegación La Magdalena Contreras, colinda al norte con la Delegación Álvaro Obregón; al este con las delegaciones Álvaro Obregón y Tlalpan; al sur con la Delegación Tlalpan y al oeste con el Estado de México y la Delegación Álvaro Obregón.



Figura 1.- Mapa de la Delegación Magdalena Contreras

Extensión:

De las 16 delegaciones, La Magdalena Contreras ocupa el noveno lugar en extensión, con una superficie territorial de 7,458.43 hectáreas, lo que representa el 5.1% del total territorial del Distrito Federal. De esta superficie, el 82.05%

(6,119.46 hectáreas) es área de conservación ecológica y el 17.95% restante (1,338.97 hectáreas) es área urbana.

Fisiografía:

Provincia: Eje Neovolcánico 100%

Subprovincia: Lagos y Volcanes de Anáhuac 100%

Sistemas de topofomas: Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados 87%, Lomerio de tobas 11% y Llanura lacustre 2%

Geología:

Periodo: Neógeno 98% y Cuaternario 2%.

Roca.- Ígnea extrusiva: andesita 69%, volcanoclástico y basalto 1%.

Edafología:

Suelo dominante: Andosol 68%, Phaeozem 1.5%, Leptosol 0.5% y otros 30%.

Geomorfología e Hidrología:

La Delegación está ubicada en el surponiente de la Cuenca de México, en el margen inferior de la Sierra de las Cruces, formada por un conjunto de estructuras volcánicas.

En la Delegación existen elevaciones importantes por su altitud como son el Cerro Panza 3,600 msnm, Nezehuiloya 3,760, Pico Acoconetla 3,400, Cerro Palmitas 3,700, Cerro Palmas 3,789, Piedras Encimadas 3,200, El Aguajito 2,350, Tarumba 3,470, Cerro del Judío 2,770, Cerro Sasacapa 3,250, Cerro San Miguel 3,630.

La altitud de las principales localidades es la siguiente: La Magdalena 2,550 msnm, San Bernabé Ocotepc 2,610, Cerro del Judío 2,530, San Jerónimo Lídice 2,420, San Nicolás Totolapan 2,550, Santa Teresa 2,400, Primer Dinamo 2,850, Xalancocotla (Cuarto Dinamo) 3,040 y el edificio sede delegacional 2,510 msnm.

Entre las cañadas más importantes se encuentran: Tlalpuente, Cainotitas, Atzoma y Tejocote, ubicadas en la parte central de la Delegación.

Existen además numerosas barrancas en las cuales, la presencia de manantiales es frecuente, un ejemplo es Barranca Chica.

Se localizan también gran número de escurrimientos, siendo los dos principales el río Magdalena (el único río vivo que queda en la Ciudad de México) y el río Eslava.

El río Magdalena nace en las faldas del Cerro La Palma, ubicado al oeste sobre el territorio de la Delegación Cuajimalpa, siendo alimentado por numerosos manantiales y afluentes, entre los que destacan el río Eslava, El Tepapatlapa y El Potrero.

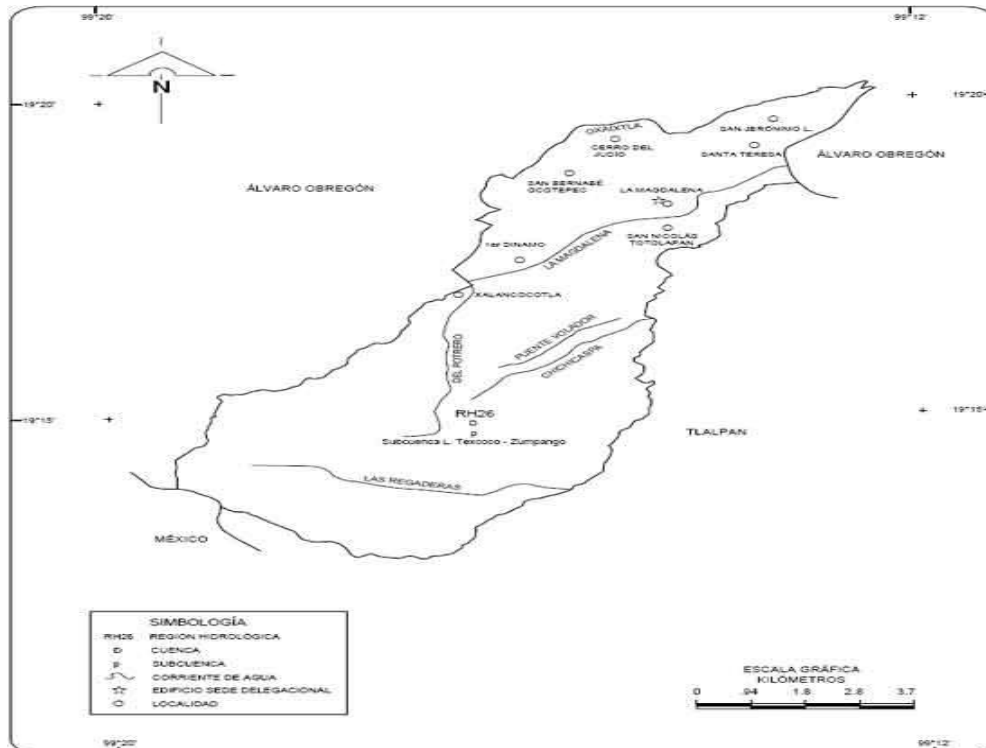


Figura 2.- Río de la Magdalena

El río Magdalena cuenta con un escurrimiento perenne debido a los manantiales que lo surten, una porción de esta agua es captada por la planta de tratamiento localizada en el Primer Dinamo, y otra parte continúa hasta unirse al río Mixcoac y formar el río Churubusco, el cual desemboca en el Lago de Texcoco. Su longitud es de aproximadamente 22 kms. Sobre el río se construyó la Presa de Anzaldo y su cauce forma el lindero con la Delegación Tlalpan.

Los manantiales que existen en el territorio delegacional se alojan a lo largo de la zona de Monte Alegre; entre los más importantes están los de Pericos, Mal Paso, Apaxtla, Las Ventanas, Cieneguillas, Los Cuervos y San Miguel

Clima:

Los tipos y subtipos de climas en La Magdalena Contreras son tres: en la parte urbana y hasta el Primer Dinamo se presenta templado subhúmedo con lluvias en verano; desde el Cuarto Dinamo, a una altitud de 2,900 msnm y hasta los 3,500 aproximadamente, es semifrío subhúmedo con lluvias en verano; y alrededor de los 3,700 msnm el clima es semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano.

El rango de temperatura va de 6-16 grados Celsius y el de precipitación de 900-1600 mm.

Destaca que los aguaceros más intensos del Valle de México se han registrado en La Magdalena Contreras por el mes de julio. Las precipitaciones en forma de granizo tienen lugar con mayor frecuencia en la temporada de lluvia, su promedio anual es de 4.3 días. La niebla se presenta también en esta temporada y comprende además los meses de noviembre y diciembre. Las nevadas son escasas, su promedio es de 0.5 días por año; si se llegan a presentar es en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. El rocío alcanza su máxima frecuencia de septiembre a diciembre.

Vegetación:

Flora

Según el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, la Delegación Magdalena Contreras cuenta con:

Bosque de cañada:

Se desarrolla este tipo de vegetación generalmente entre los 2,500 y 3,000 m de altitud; localizada principalmente en la parte baja de las laderas y en las cañadas, donde la humedad del ambiente y del suelo presenta condiciones favorables para su desarrollo. Se presenta sobre suelos de tipo litosol y andosol. Este bosque se encuentra situado en los declives inferiores de la Sierra de las Cruces. La altura media del dosel varía entre 10 y 40 m de altura, denso y con abundantes trepadoras. Las especies más abundantes del estrato arbóreo dependiendo de la altitud y orientación de la cañada son: oyamel y encino; también presenta un estrato arbustivo, herbáceas, trepadoras y algunas epífitas. La cobertura de este

tipo de bosque permite vastos excedentes hídricos, en casi el 100% de su extensión.

Oyamel

Se encuentra en áreas de suelo profundo, de clima templado-húmedo y entre los 2,500 y 3,200 msnm. En las partes superiores de su distribución, el oyamel (*Abies religiosa*) tiende a formar masas puras, mientras que, en las partes inferiores, es condominio con pinos, encinos y otras especies de latifoliadas (*Garrya laurifolia*, *Salix sp.*, *Prunus sp.*, *Ribes sp.* y *Arbutus sp.*).

Pino

Se desarrolla sobre suelo andosol y litosol principalmente, constituye un área de pinares, ya mermados en su superficie original por el impacto de la presión demográfica. Este bosque se encuentra entre los 2,700 y 2,800 m de altitud quedando sujeto a la influencia del clima templado húmedo favorecido por lluvias medias anuales superiores a los 900 milímetros y temperaturas que van de 10 grados a 14 grados Celsius. El bosque de pináceas incluye varios grupos vegetales semejantes fisonómicamente y con demandas ecológicas similares. La altura de su estrato oscila entre 8 y 15 metros. En el estrato arbustivo es común el desarrollo de plantas adaptadas a medios alterados, en el estrato inferior existe un marcado dominio de gramíneas (*Muhlenbergia*, *Bromus* y *Stipia*) y compuestas (*Stevia spp*, *Archibaccharis spp*, *Salvia spp*, etc). A elevaciones superiores a 3,000 msnm prevalecen bosques de (*Pinus hartwegii*), los cuales generalmente, debido a los incendios forestales y el pastoreo suelen ser desplazados por pastizales y zacatonales, vegetación secundaria que sucede a la destrucción del pinar, la extensión que permite altos excedentes hídricos en este tipo de vegetación equivale al 50% de su área.

Bosque de oyamel (*Abies religiosa*)

Presenta una amplia diversidad florística y ecológica en la región. Se trata de bosques con un estrato arbóreo, entre 20 y 40 m de altura, que en condiciones naturales suele ser denso y el cual puede contener un estrato arbóreo inferior, formado por elementos arbóreos, tales como: encino (*Quercus mexicana*), aile (*Alnus firmifolia*) y ciprés (*Cupressus lindleyi*). Se localiza sobre suelos derivados de roca ígnea o cenizas volcánicas, presenta suelos bien desarrollados, clima templado húmedo con precipitaciones medias anuales entre 90 y 1,500 milímetros y régimen térmico de 10 a 14 grados Celsius. Se encuentra entre las cotas de

2,700 y 3,500 metros, en pequeñas áreas de las laderas de fuerte inclinación de las mayores elevaciones que conforman la Sierra Chichinautzin y la Sierra de las Cruces. En el estrato arbustivo por lo común entre 1 y 4 m de altura, se presenta el madroño (*Arbus xalapensis*). La vegetación secundaria se inicia con el desarrollo de gramíneas amacolladas: zacate (*Festuca spp*), zacatón (*Muhlenbergia spp*) y navajita (*Bouteloua spp*), posteriormente le sigue una de arbustos, en el cual tenemos: encino (*Quercus spp*) y madroño (*Arbus xalapensis*). Se puede distinguir varios tipos de bosque de oyamel, dependiendo de su densidad y del grado de participación de otras especies.

Bosque de encino

Se localiza generalmente entre los 2,500 y los 2,800 m de altitud, se desarrolla generalmente sobre suelos de tipo andosol, litosol y feozem. Se localiza en las laderas de mayor exposición a la insolación y a las fuertes corrientes de aire, así mismo representa parte de la vegetación característica de las barrancas que se distribuyen en la región. Está constituido por un estrato arbóreo entre 8 y 15 m de altura y comprende a diferentes tipos de encinos como: *Quercus laurina*, *Q. mexicana*, *Q. crassifolia*, *Q. laeta*, *Q. desertícola*, *Q. rugosa* y *Q. crassipes*, frecuentemente se encuentran asociados a este bosque: oyamel (*Abies*), aile (*Alnus*), ciprés (*Cupressus*) y pino (*Pinus*) entre otras especies. Tanto en el estrato arbustivo como en el herbáceo, son numerosas las especies que viven conjuntamente con los encinos. Entre los géneros más abundantes se encuentra *Baccharis*, *Brickellia*, *Castilleja*, *Desmodim*, *Eupatorim*, *Geranium*, *Muhlenbergia*, *Valeriana*, *Stevia*, *Senecio* y *Symphoricarpus*. La cobertura de este tipo de bosque permite considerables excedentes hídricos aproximadamente en el 60% de su extensión.

La cubierta vegetal de esta zona de lomeríos la constituyen los siguientes géneros y especies dominantes (Magdalena Contreras, 2005):

Quercus spp. (encinos) arbustivos y arborescentes, en su mayoría caducifolios gramíneas, leguminosas, cactáceas amarilidáceas, liliáceas y compuestas. En las barrancas de los lomeríos y en ocasiones en altitudes mayores, existe un tipo de vegetación riparia y de sitios muy húmedos constituidos por *Alnus jorullensis* (aile), *Salix bonplandiana* (sauce ahuehuete), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Buddlei cordata* (tepozán), *Prunus capuli* (capulín), *Taxodium mucrunatum* (ahuehuete) y *Senecio salignus* (jara).

El *Schinus molle* (pirú), es una especie introducida del Perú y naturalizada en nuestro país, que en ocasiones es muy abundante en la parte baja y hasta elevaciones no mayores de 2500 msnm.

En los bosques en tiempos de secas, predomina el elotillo, *Conopholis alpina var mexicana*, una planta parásita que vive de las raíces del encino.

Fauna

Nombre Científico	Nombre Común
Anfibios y Reptiles	
<i>Hyla plicata</i>	Rana
<i>Hyla eximia</i>	Rana
<i>Chirotrotitron orculus</i>	Salamandra
<i>Pseudoreurycea belli</i>	Salamandra
<i>Pseudoreurycea tillicxtl</i>	Salamandra
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija
<i>Sceloporus sugillatus</i>	Lagartija
<i>Barisia imbricata</i>	Lagartija
<i>Plestiodon copei</i>	Lagartija
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra
<i>Crotalus ravus</i>	Culebra
Aves	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión Mexicano
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche

<i>Pheucticus melanocephala</i>	Tigrillo
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera
<i>Oporornis tolmiei</i>	Reinita de tupidero
<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión serrano
<i>Dendrortyx macroura</i>	Gallina de monte
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pechiroja
<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo de agua
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín
<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo pinto
<i>Trogon mexicanus</i>	Trogón mexicano
Mamíferos	
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de monte
<i>Reithrodontomys microdon</i>	Ratón
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago
<i>Sciurus aculatus</i>	Ardilla de Peter
<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña

Tabla 1.- Principal fauna reportada en el Bosque de la Magdalena

Uso de suelo:

El suelo de la Delegación de La Magdalena Contreras comprende (7,458.43 Ha), de esta superficie el 82.05% (6, 119.46 ha) es área de conservación ecológica y el 17.95% restante (1,338.97 ha) es área urbana.

Estadística: Medio Ambiente	La Magdalena Contreras	Distrito Federal
Superficie de agricultura km², 2005	5.47	371.84
Superficie de pastizal km², 2005	2.53	93.89
Superficie de bosque km², 2005	26.73	172.22
Superficie de vegetación secundaria km², 2005	13.73	244.74
Superficie de áreas urbanas km², 2005	15.05	591.92
Superficie reforestada ha, 2009	7	200

Tabla 2.- Principal uso de suelo para la Delegación Magdalena Contreras

El suelo de conservación está compuesto fundamentalmente por montañas, bosques y un complejo sistema de barrancas. Esta delegación cuenta asimismo con:

Categoría	Fecha	Nombre	Localización
Zona Protectora Forestal	27 de Junio de 1932	Bosques de la Cañada de Contreras	Delegación Magdalena Contreras
Parque Nacional	22 de Abril de 1938	Lomas de Padierna	Delegación Magdalena Contreras
Reserva Ecológica Comunitaria	29 de Noviembre de 2006	San Nicolás Totolapan	Delegación Magdalena Contreras y Tlalpan

En proceso	San Bernabé Ocoatepec	Delegación magdalena Contreras
------------	--------------------------	-----------------------------------

Tabla 3.- Áreas Naturales Protegidas de la Delegación Magdalena Contreras, Distrito Federal, 2009. SMA. CORENA.

Áreas verde urbanas

Inventario de áreas verdes urbanas de la Delegación Magdalena Contreras comparada con el Distrito Federal. (Gobierno del Distrito Federal. SMA. *Tercer Informe de Trabajo*. Octubre de 2009).

Delegación	Área (Km ²)	Total áreas verdes (Km ²)	Superficie (%)	Zonas arboladas (%)	Zonas de pastos y arbustos (%)	Áreas verdes por habitante (m ²)	Zonas arboladas por habitante (m ²)	Población 2000 (%)
Distrito Federal	632.7	128.6	20.4	55.9	44.1	15.1	08.4	100
Magdalena Contreras	14.1	01.8	12.9	69.2	30.8	08.3	05.7	02.6

Tabla 4.- Áreas verdes urbanas de la Delegación Magdalena Contreras, estimadas sin suelo de conservación.

Asentamientos Irregulares

En lo que respecta a los asentamientos irregulares en suelo de conservación, la superficie que presenta asentamientos humanos son de 342.13 hectáreas, lo que representa el 19.16% de la superficie en la Delegación y concentra a 32,483 habitantes en 7,297 viviendas.

Perfil Socioeconómico

Población

La población de la Magdalena Contreras se distribuye sobre la superficie de la delegación de forma concentrada, las zonas habitadas se localizan sobre la porción norte, donde los terrenos son más o menos planos.

Población	Magdalena Contreras	Distrito Federal
Población total, 2010	239,086	8,851,080
Población total hombres, 2010	114,492	4,233,783
Población total mujeres, 2010	124,594	4,617,297
Relación hombres-mujeres, 2010	91.9	91.7
Hogares, 2010	62,703	2,388,534
Hogares con jefe hombre, 2010	45,224	1,638,790
Hogares con jefa mujer, 2010	17,479	749,744
Tamaño promedio de los hogares, 2010	3.8	3.6

Tabla 5.- Población de la Delegación Magdalena Contreras en el 2010.

Educación

Educación y cultura	Magdalena Contreras	Distrito Federal
Población de 6 y más años, 2010	215,208	7,904,578
Población de 5 y más años con primaria, 2010	60,669	2,014,896
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	37,349	1,698,490

Población de 18 años y más con posgrado, 2010	4,536	171,270
Alumnos egresados en preescolar, 2009	3,867	145,017
Alumnos egresados en primaria, 2009	3,836	148,429
Alumnos egresados en secundaria, 2009	3,119	133,640
Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	502	9,188
Alumnos egresados en bachillerato, 2009	858	82,422
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	213	9,089
Escuelas en preescolar, 2009	94	3,593
Escuelas en primaria, 2009	78	3,361
Escuelas en secundaria, 2009	29	1,407
Escuelas en profesional técnico, 2009	4	108
Escuelas en bachillerato, 2009	8	620
Personal docente en preescolar, 2009	382	17,042
Personal docente en primaria, 2009	851	34,683
Personal docente en secundaria, 2009	759	36,143
Personal docente en profesional técnico, 2009	148	3,970
Personal docente en bachillerato, 2009	361	29,040
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2009	183	7,710
Personal docente en educación especial, 2009	67	3,443

Bibliotecas públicas, 2009	30	1,584
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	9.9	10.5
Consultas realizadas en bibliotecas públicas, 2009	413,074	33,895,568

Tabla 6.- Nivel de educación y cultura alcanzados en los años 2009-2010 en la Delegación Magdalena Contreras.

Vivienda

Vivienda y urbanización	Magdalena Contreras	Distrito Federal
Viviendas particulares, 2010	63,255	2,453,031
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	59,527	2,312,839
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	62,327	2,375,582
Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	62,102	2,362,017
Viviendas particulares con piso diferentes de tierra, 2010	61,364	2,334,171
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	62,023	2,362,481
Viviendas particulares que disponen de computadora, 2010	28,507	1,171,631
Viviendas particulares que disponen con lavadora, 2010	48,266	1,854,623
Viviendas particulares que disponen de	55,577	2,165,900

refrigerador, 2010		
Viviendas particulares que disponen de televisión, 2010	61,358	2,337,884
Promedio se ocupantes por vivienda particular, 2010	3.8	3.6

Tabla 7.- Estudio socio-económico de las viviendas de la Delegación Magdalena Contreras en el 2010.

Servicios

Agua potable

Las fuentes de abastecimiento con que cuenta la Delegación son:

- Sistema Lerma Sur que cuenta con un gasto total de 200 lts/seg.
- Sistema Río Magdalena que aporta un gasto de 200 lts/seg.
- Un sistema de Manantiales conformados por Rancho viejo, Tepozanes, Los Pericos, Las Ventanas, Malpaso, Las Palomas, El Ocotál, El sauco, Ojo de Agua, Apapaxtla y El Potrero, que aporta un caudal de 120 lts/seg.
- Sistema de Pozos que son: Pozo Anzaldo, Pozo Padierna y pozo Pedregal II.

En lo que respecta a las áreas que carecen del servicio de agua potable, es importante destacar que estas se localizan dentro del suelo de conservación o por arriba de la localización de la infraestructura instalada (tanques), lo que hace muy costosa su incorporación al sistema de redes. Ante esta problemática, se identifica la dotación del servicio mediante hidrantes y camiones cisterna que cubren las demandas en las colonias Gavillero, Huayatla y el Ocotál.

Salud

El equipamiento para la Salud Pública de la delegación es el siguiente: Centros de Salud de la Secretaría de Salud (SS), Clínicas Familiares del IMSS, Hospital Materno Infantil dependiente del GDF, Consultorios Dentales y Medicina General.

Salud	Magdalena Contreras	Distrito Federal
Población derechohabiente, 2010	156,569	5,644,901
Población no derechohabiente, 2010	79,162	2,971,074
Derechohabiente en el IMSS, 2010	83,133	3,036,963
Derechohabiente en el ISSSTE, 2010	27,628	1,095,313
Personal médico, 2009	150	23,518
Personal médico en instituciones de asistencia social, 2009	150	6,414
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2009	144	6,367
Unidades médicas, 2009	14	608
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2009	7,358	411,245

Tabla 8.- Servicios de salud con los que cuenta la Delegación Magdalena Contreras en el 2010.

Para combatir la fauna nociva y controlar a los animales domésticos existe un Centro de Control Canino.

Drenaje

El servicio de drenaje en la delegación Magdalena Contreras es de tipo combinado, por lo que concentra y encauza tanto aguas residuales como pluviales a través de una red primaria de 24 km y una secundaria de 238 km, con una cobertura domiciliaria del 98%. Integrada por 8,000 pozos de visita y 600 coladeras pluviales.

Recolección de basura

La acción institucional recolección de basura se incremento respecto al año pasado, pasando de 130,600 toneladas a 153,310 toneladas al año a través del

servicio de recolección domiciliaria y barrido manual en las distintas colonias de esta demarcación, incluyendo panteones, mercados, planteles educativos, asentamientos humanos irregulares y edificios públicos.

Alumbrado público

La red de alumbrado público con que se da servicio a la comunidad de la delegación Magdalena Contreras, está integrada por un total aproximado de 6,500 luminarias, todas con lámparas de vapor de sodio, alta presión.

Seguridad

La delegación cuenta con una Coordinación de Seguridad Pública, ésta se encarga de establecer los mecanismos para coordinar los programas de seguridad pública que se aplican en las demarcaciones que integran las colonias, barrios y pueblos, con las diferentes dependencias de Gobierno, tanto local como federal, cuya función es el resguardo de la integridad física y los bienes de la ciudadanía. Actualmente en la delegación se encuentran establecidas, dos Coordinaciones Territoriales de Seguridad Pública y Procuración de Justicia.

Vialidad

La estructura vial de la delegación fue resultado de las condiciones topográficas del terreno, la mayoría de las calles muestran trazos irregulares. Existen siete vías de comunicación que se consideran principales: las avenidas San Bernabé, San Jerónimo, potrerrillo, San Francisco, Luis Cabrera, México y Camino Real de Contreras. Las demás vías son generalmente estrechas, lo que ocasiona problemas peatonales y de tránsito.

La avenida Luis Cabrera es la única de importancia en cuanto a su trazo y belleza, cuenta con 6 carriles, camellón en medio, glorietas, plazas cívicas, retornos y semáforos, atraviesa transversalmente la zona urbana, comunicando a las colonias del Cerro del Judío con el Periférico y es la única vía interior que conduce a la delegación Álvaro Obregón.

La avenida San Jerónimo se une a la Avenida Potrerillo y San Bernabé, formando un circuito que atraviesa la Unidad Independencia, el Puente del Rosal y San Bernabé Ocotepéc, para regresar al Periférico por avenida Toluca.

La avenida Álvaro obregón continúa con el nombre de Camino a los Dinamos, en la colonia La Cruz se entronca con la avenida Camino Real de Contreras que conduce al pueblo rural de San Nicolás Totolapan y comunica a su vez con diversas arterias a las colonias del Pedregal y Pedregal de Santa Teresa, de la jurisdicción de Tlalpan.

Transporte Público

El transporte público en la jurisdicción está cubierta por rutas de camiones, peseros y taxis.

Los autobuses cuyas terminales se ubican en la demarcación comunica con las estaciones del Metro Taxqueña, Miguel Ángel de Quevedo, Copilco y Universidad.

Existen cinco paraderos de autobuses: en el Pueblo de La Magdalena, San Nicolás, Tierra Unida, El Tanque y Cruz verde.

En el área delegacional circulan las rutas 41, 42, 66, 76 y 112 de microbuses, mismas que circulan desde el Metro Viveros hasta el Cerro del Judío, San Bernabé, Oyamel y el Metro Miguel Ángel de Quevedo a San Francisco, Anzaldo, La Magdalena Contreras y La Cruz, San Nicolás y el Pedregal. Los principales movimientos de la población se dirigen hacia Periférico, San Ángel o las estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Abasto y Oficinas postales

Para satisfacer las necesidades de abasto, la población contrerense cuenta con cinco mercados públicos establecidos, 18 rutas de tianguis y dos mercados sobre ruedas. En cuanto a las oficinas postales se encuentran 23 en la Magdalena Contreras.

Vivero, Educación Ambiental y Reforestación

La delegación Magdalena Contreras es la única que cuenta con un vivero forestal, el vivero Potrerito, ubicado en el Parque Ecoturístico de San Nicolás Totolapan, con una producción anual de 60 mil plantas. Dicho vivero, es al mismo tiempo un Centro de Educación Ambiental que atiende alrededor de 2,000 visitantes anuales, de todos los niveles escolares. En forma permanente, se ofrecen pláticas de educación ambiental en las primarias y secundarias de la demarcación con la finalidad de promover la conciencia ambiental y ecológica entre los estudiantes contrerenses.

Las acciones institucionales Forestación y Reforestación se propone como meta anual 9,800 plantas y 13,650 plantas respectivamente, con lo cual se persigue coadyuvar con la conservación de los beneficios ambientales que el bosque aporta a la ciudad, proteger la flora y fauna existente y embellecer el entorno natural.

METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo, se dividió en cuatro partes: información bibliográfica, delimitación del área de estudio, el trabajo de campo-laboratorio y trabajo de gabinete.

Información Bibliográfica:

Se hizo una investigación bibliográfica relacionada con la Delegación Magdalena Contreras, para obtener información de trabajos previos sobre el área de estudio

Delimitar área de estudio:

Se definió el área de estudio, tomando en cuenta 5 puntos de referencia obtenidos por medio de un GPS Garmin etrex. El área de estudio comprende el primero y segundo dinamo dentro del Bosque de la Magdalena.



Figura 3.- Ubicación de los parajes.

Trabajo de campo y laboratorio:

Se realizaron visitas a la zona de estudio durante los meses Marzo y Abril del 2010. Se colectó la flora más representativa de la zona, las cuales fueron prensadas y secadas, para ser identificadas en el herbario de la FES Iztacala y obtener el listado florístico.

Para la elaboración del listado faunístico se realizaron recorridos durante los meses antes mencionados, los registros fueron de manera directa, mediante guías y claves para aves (National Geographic Society, 1996), para anfibios y reptiles (Casas y McCoy, 1979) igualmente para mamíferos (Reid, 1997 y Aranda, 2000); también se entrevistaron a los visitantes y/o comerciantes para ampliar los listados (ver anexo 1 y 2).

Se realizaron visitas para identificar las actividades generadoras de impactos al ambiente en la zona y también se realizaron entrevistas a los comerciantes y visitantes, para obtener resultados mediante técnicas para identificar el grado de impactos ambientales de la zona.

Trabajo de gabinete

Para el trabajo de gabinete se utilizó la información obtenida en el campo y se vació en las siguientes técnicas:

- Matriz tipo Leopold
- Matriz Mc Harg
- Redes de Sorensen

Posteriormente se aplicó la técnica de los indicadores ambientales con el modelo DPSIR, que es creada por la Agencia Europea de Medio Ambiente, a partir del modelo PER (Presión-Estado-Respuesta). El modelo DPSIR incorpora las causas de la presión –crecimiento económico y demográfico, urbanización, intensificación agrícola, etc.- y los impactos, consecuencias de las modificaciones del estado de las condiciones ambientales en el propio medio – (Rivas y Magadán, 2007).

D= Fuerzas Motrices:

Son factores socio-económicos que causan o favorecen cambios en el medio ambiente, los cuales influyen positiva o negativamente sobre el ecosistema.

P= Presiones:

Factores naturales o antropogénicos que influyen directamente el estado del medio ambiente.

S= Estado:

Situación actual y tendencia del recurso o estado ambiental, está influenciado por las presiones.

I= Impactos:

Es el resultado de las condiciones ambientales sobre las personas, animales o procesos ecológicos.

R= Respuesta:

Acciones realizadas para atender la problemática ambiental.

Para mitigar, atenuar o minimizar los impactos ambientales en la zona, se revisó la legislación ambiental en materia de impacto ambiental y la normatividad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los listados se apoyaron con las encuestas aplicadas a los comerciantes.

Listado florístico:

Se identificaron un total de 38 especies con 32 géneros y 23 familias. La mayor abundancia la presenta la familia Rosaceae con un total de 6 géneros. Las familias: Asteraceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae y Pinaceae obtuvieron 2 géneros respectivamente. Las demás familias presentaron solo 1 género y se encontraron 2 especies que no se pudieron identificar, pertenecientes al orden Capparales. Ninguna de las especies reportadas se encuentra dentro de la NOM-059-ECOL-2010.

Familia	Especie	Nombre común
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Sáuco
Apocynaceae	<i>Vinca major</i>	Hierba doncella
Asteraceae	<i>Erigeron karvinskianus</i>	Vitadina, Hierba del burro
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechugilla
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Alegría de la casa
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Aile
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perlita, Perllilla
Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i>	S/N
Crassulaceae	<i>Sedum greggii</i>	S/N
Cucurbitaceae	<i>Curcubita sp.</i>	Flor de calabaza
Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro blanco, Ciprés
Ebenaceae	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro
Laminaceae	<i>Salvia sp.</i>	Salvia

Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
Oleaceae	<i>Jasminum sp.</i>	Jazmín
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Hierba del golpe
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Jaboncillo
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino ocote
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Pino
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Hierba del pájaro
Ranunculaceae	<i>Ranunculus sp.</i>	s/n
Rosaceae	<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	Fresa silvestre
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Manzano
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	Chabacano
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ciruelo
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Durazno
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i>	Peral
Rosaceae	<i>Rosa montezumae</i>	Rosa silvestre
Scrophulariaceae	<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera, Digital
Scrophulariaceae	<i>Veronica arvensis</i>	s/n
Solanaceae	<i>Solanum cervantesii</i>	Quelite morado, Hierba del perro
Valerianaceae	<i>Valeriana clematitidis</i>	Valeriana

Tabla 9.- Flora representativa en la zona de estudio

Listado Faunístico

Anfibios y Reptiles

Para la zona de estudio se reportó 1 especie de anfibio y 2 especies de reptiles.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Rana
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija de árbol
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	Víbora de cascabel pigmea mexicana

Tabla 10.- Anfibios y reptiles encontrados en la zona de estudio.

Aves

Se reportaron 8 especies, perteneciendo a 3 órdenes diferentes y a 6 familias de aves. La familia Turdidae presentó mayor abundancia. *Dendrortyx macroura* es una especie endémica y se encuentra Sujeta a protección Especial.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia domestica</i>	Paloma domestica
Galliformes	Odonophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Gallina de monte
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo

Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
---------------	----------	---------------------------	-----------------

Tabla 11.- Aves encontradas en la zona de estudio.

Mamíferos

Para la zona de estudio se reportaron un total de 11 especies, perteneciendo a 9 familias, el orden Artiodactyla es el más abundante. Dentro de la NOM-059-ECOL-2010 se encuentra la especie *Taxidea taxus* como Amenazada, *Romerolagus diazi* es endémica y está en Peligro de Extinción.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	<i>Ovis orientalis</i>	Oveja domestica
	Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus taurus</i>	Vaca
	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
	Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince, Gato montés
	Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón, Tlalcoyote
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacuache
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Romerolagus diazi</i>	Conejo zacatuche, Teporingo
	Perissodactyla	Equidae	<i>Equus caballus</i>	Caballo
	Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>	Tuza
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris

Tabla 12.- Mamíferos encontrados en la zona de estudio.

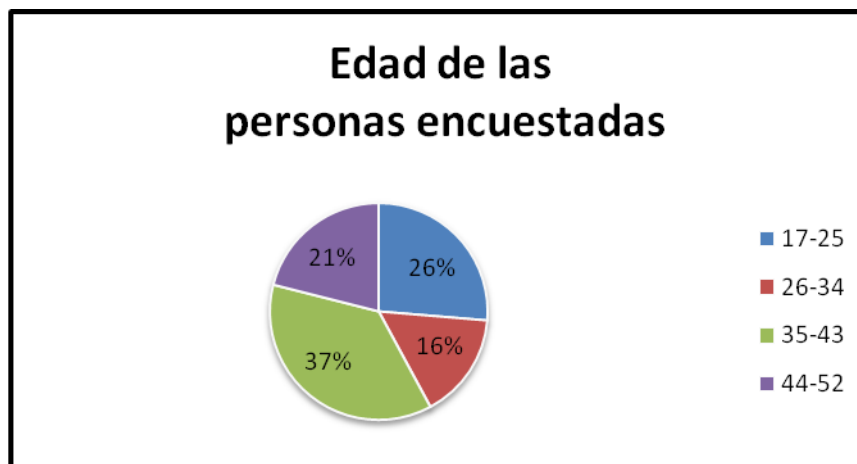
En la siguiente tabla se muestra las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	Vívora de cascabel pigmea mexicana	Amenazada	Endémica
Aves	Galliformes	Odonophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Gallina de monte	Amenazada	Endémica
	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Protección Especial	No Endémica
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón o tlalcoyote	Amenazada	No Endémica
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Romerolagus diazi</i>	Conejo zacatuche o teporingo	Peligro de extinción	Endémica

Tabla 13.- de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

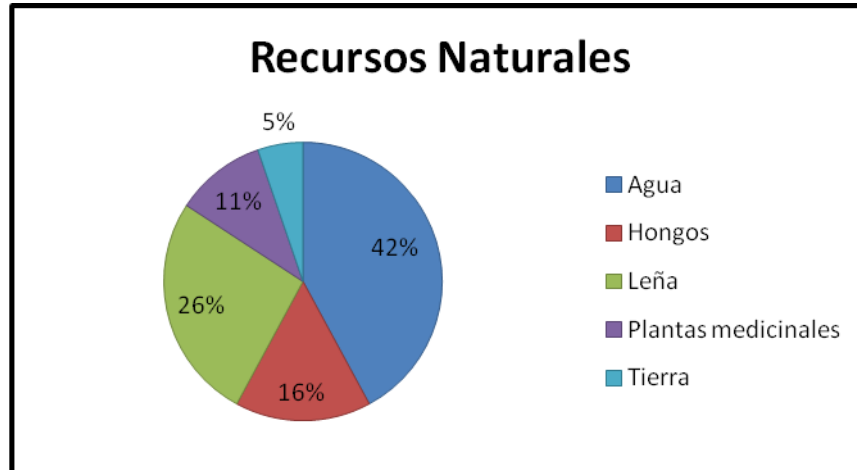
Encuestas

Las encuestas fueron aplicadas a personas mayores de 17 años de edad, de las cuales el 52% fueron mujeres y el 48% hombres.



Gráfica 1.- Edad de las personas que visitan o comercian en la zona.

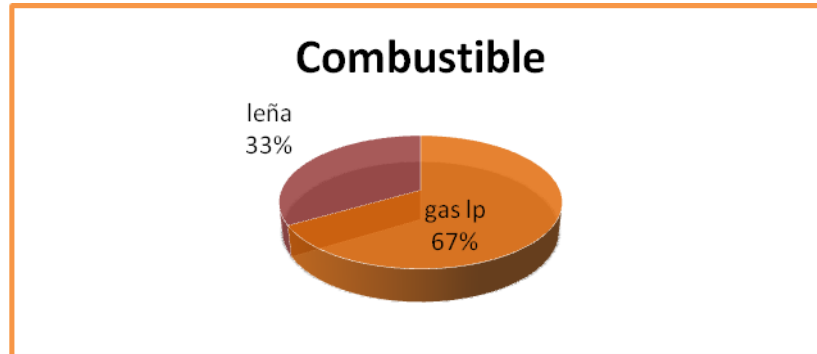
Recursos naturales más utilizados en la zona



Gráfica 2.- Recursos Naturales que más utilizan en la zona.

Entre los recursos naturales más aprovechados se encuentra con un porcentaje el agua con un 42%, ya que se abastecen de un ojo de agua que se encuentra dentro de la zona, lo utiliza principalmente para el consumo humano y para lavar. Le sigue la leña con un 26% ya que la zona es rica en este recurso. Con un 16% se encuentra los hongos que son utilizados por los comerciantes en diferentes platillos para vender a las gente que va a visitar el bosque. Las plantas medicinales con 11% la gente las aprovechan para remedios caseros mediante té o infusiones y con un 5% la tierra que es trasladada a sus casas y la utilizan para plantar diferentes flores o plantas.

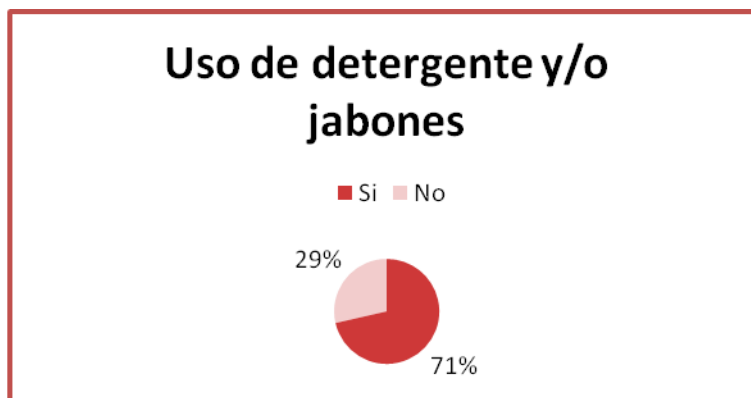
Tipos de combustible más utilizados



Grafica 3.-Combustibles utilizados en la zona.

El combustible que más se utiliza es el gas lp con un 67%, esto significa que la mayoría de los comerciantes ven más conveniente utilizar gas lp, sin embargo el 33% utilizan leña como combustible ya que se les facilita la extracción, debido a que la zona es rica en este recurso.

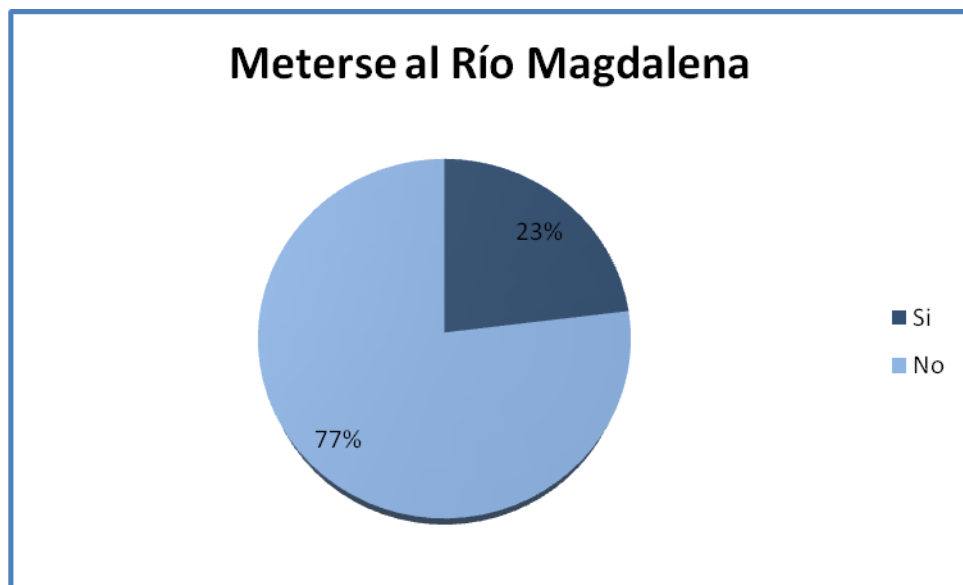
Utilización de detergente y/o jabones en los comercios



Gráfica 4.- Uso de detergentes y/o jabones por comerciantes de la zona.

El 71% de los usuarios en el Bosque de la Magdalena utilizan detergente y jabones, esto repercute en la contaminación del Río Magdalena, ya que no cuentan con drenaje y todos los desechos de aguas son arrojados al mismo Río y por lo tanto es afectado tanto con los agentes químicos, como la elevación de fosfatos que son característicos en los detergentes y jabones.

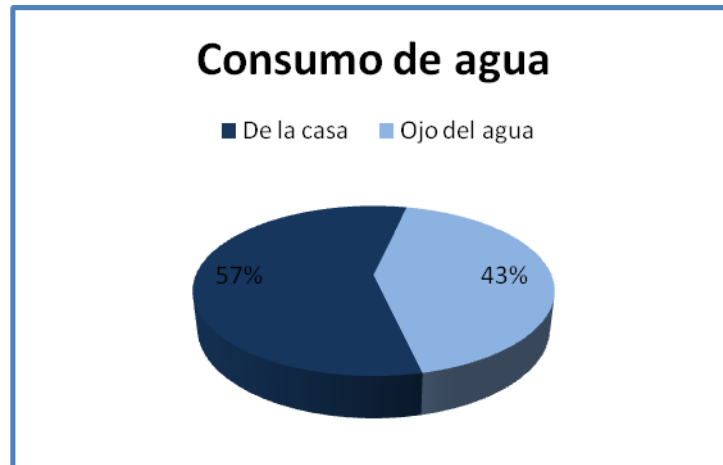
Actividad en el Río Magdalena



Gráfica 5.- Porcentaje de personas que se meten al Río Magdalena

En las encuestas realizadas muestran que el 77% de las personas que frecuentan el Bosque de la Magdalena no se meten al Río de la Magdalena y el 23% si realizan la actividad de meterse al Rio, esto repercute en la contaminación del mismo ya que algunas personas se meten a nadar o a limpiarse la tierra que se impregno en su ropa por diferentes actividades que realizan.

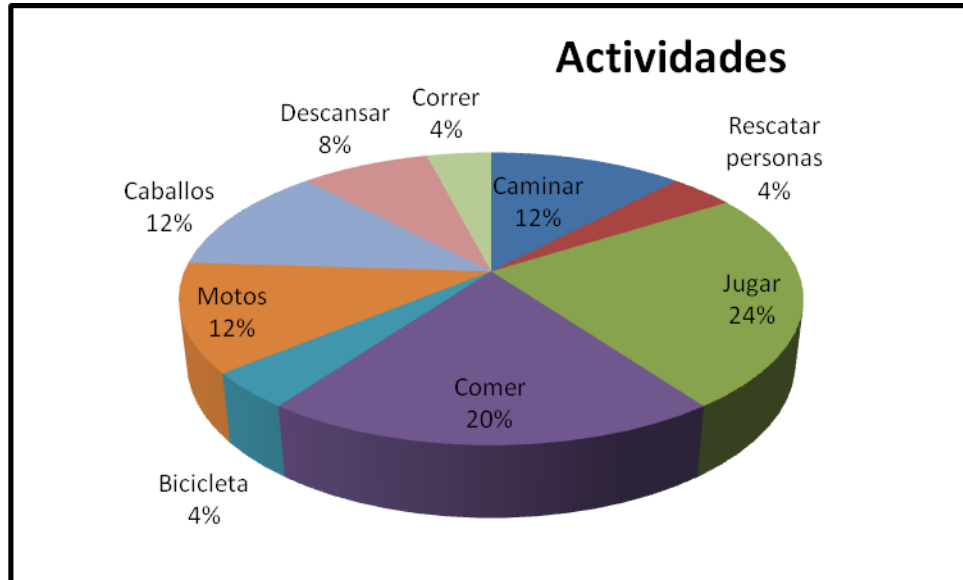
Consumo de Agua



Gráfica 6.- Consumo de agua sustraída del ojo de agua en la zona.

El consumo de agua es indispensable, por lo tanto la gente ha tenido que encontrar la forma de abastecerse de este recurso, como muestra la gráfica el 57% de gente trae el agua desde su casa y el 43% la obtiene del ojo de agua que se encuentra cerca de la zona para satisfacer sus diferentes necesidades.

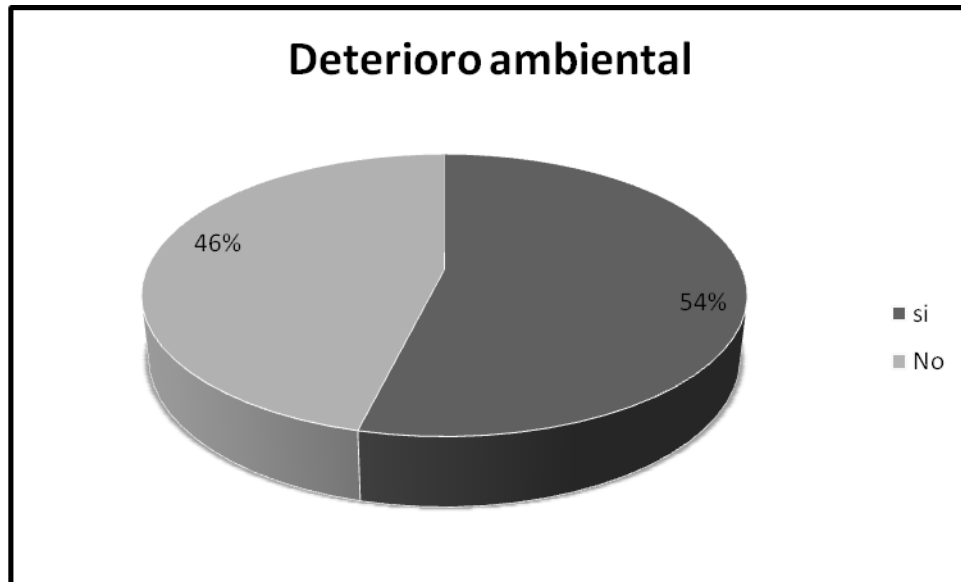
Actividades realizadas



Gráfica 7.- Actividades que se realizan dentro del Bosque de la Magdalena.

En la gráfica se muestra que la principal actividad que hacen los visitantes es jugar diferentes deportes con un 24%, entre los principales son fútbol, voleibol, fútbol americano y juegos infantiles con su familia y/o amigos. La segunda actividad es comer con un 20% en los establecimientos que se encuentran en la zona, entre los principales platillos que ofrecen son la trucha, quesadillas, tacos, etc. Paseo a caballo, caminar y alquilar motos son las siguientes actividades que presentan el 12%, descansar con un 8%, correr, rescatar personas y el ciclismo de montaña con un 4%.

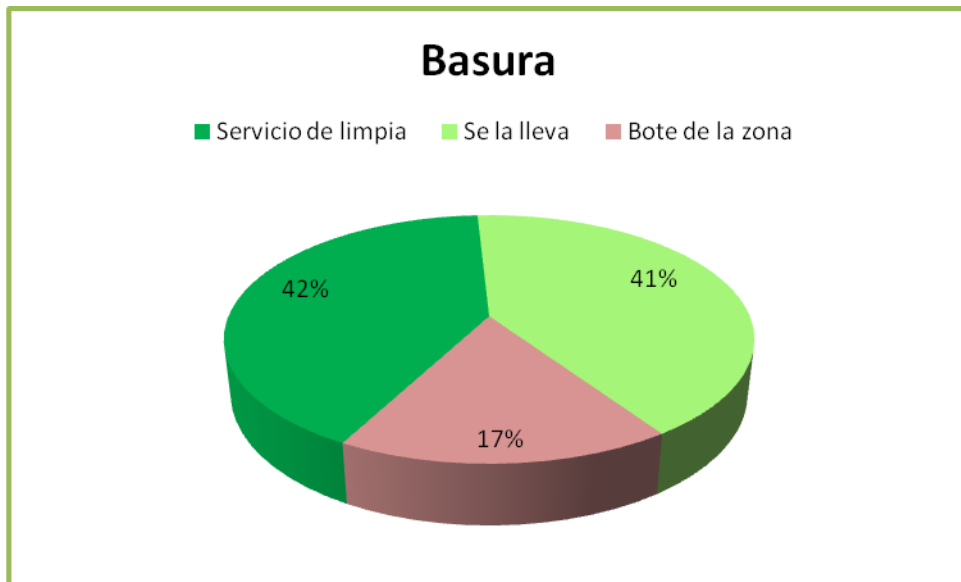
Deterioro ambiental



Gráfica 8.- Porcentaje de deterioro ambiental por actividades en la zona

En las encuestas que se realizaron, se le pregunto a la gente que si las actividades que se realizan en la zona, deterioran el ambiente. El 46% dijeron que no deterioran y el 54% mencionaron que si lo deterioran porque se contamina el Rio, por la generación de los residuos sólidos, la tala clandestina y por las fogatas.

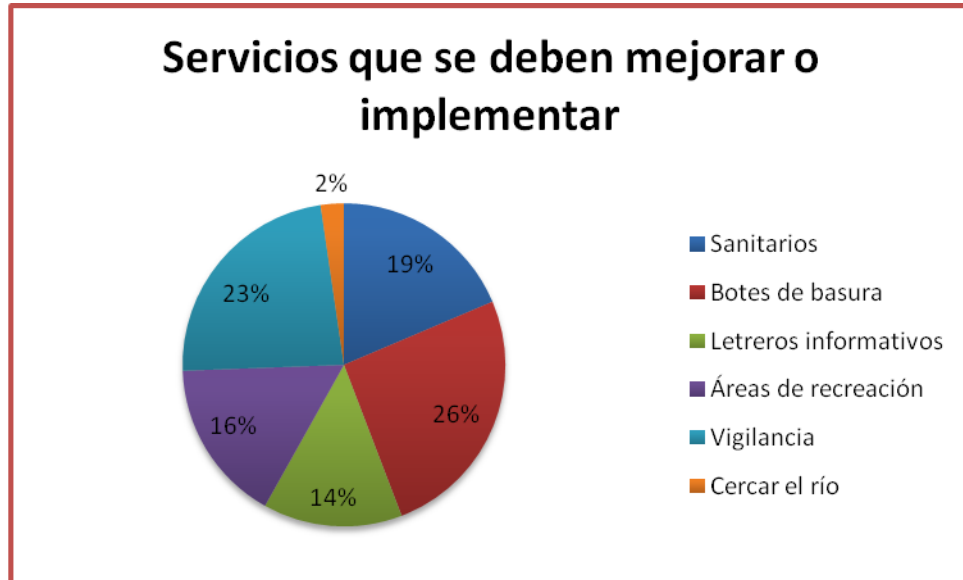
Generación de basura en la zona



Gráfica 9.- Destino final de la basura que le dan los usuarios en la zona

La gráfica muestra que la basura que se genera tiene como destino final en la zona, el servicio de limpia y la recolección de basura para llevársela con un 42% y 41% respectivamente. Con un 17% la basura que se genera es depositada en el bote de basura que se encuentra en la zona, pero éste no cumple con la demanda y por lo tanto se esparce por fuera de él y por lo tanto provoca un foco de infección y le da aspecto al paisaje en la zona.

Servicios que se deben mejorar o implementar



Gráfica 10.- Servicios que se necesitan en la zona

Para que el Bosque de la Magdalena no sufra un deterioro ambiental grave se necesita que funcionen en perfectas condiciones los servicios, ya que no son muy buenos, por lo tanto se deben implementar los siguientes: en primer lugar con un 26% la instalación de botes de basura ya que son insuficientes, con 23% vigilancia porque la zona es insegura debido a asaltos, con un 19% sanitarios porque son escasos, con 16% áreas recreativas, con 14% letreros informativos ya que han sufrido del vandalismo y están en muy mal estado y con un 2% cercar el Río para que la gente no pueda contaminarlo.

Disminución de Recursos Naturales



Gráfica 11.- Disminución de recursos naturales a través de los años

En la gráfica se muestra que la vegetación con 41% ha disminuido a través de los años, le sigue la fauna con 36%, en la zona se ha determinado que existen especies endémicas o en alguna categoría de protección tanto de flora como de fauna, y por último el Río ha disminuido su cauce con un 23%, esto repercute ya que es aprovechada esta fuente de líquido para abastecer las necesidades de la población del Distrito federal.

Conservar y/o proteger el Bosque de la Magdalena

En las encuestas realizadas se les pregunto que si era importante proteger y/o conservar el Bosque de la Magdalena, todos los encuestados mencionaron que si era importante, ya que es un pulmón para el Distrito Federal, también porque es un área natural donde alberga varios animales y es un lugar recreativo donde se pueden hacer diferentes actividades.

Matriz tipo Leopold

La matriz de Leopold fue publicada en 1971, involucra el uso de 100 acciones específicas y 88 componentes ambientales, por tal razón se emplea en gran diversidad de proyectos. Se debe considerar cada acción y su potencial para crear impacto sobre cada elemento del ambiente. Cuando un impacto se anticipa, la celda de interacción de la matriz se marca con una línea diagonal. Posteriormente, la interacción se describe en términos de su magnitud e importancia.

La magnitud de una interacción es la extensión o escala y se describe asignando un valor numérico que varía de 1 a 10 y -1 a -10, con el 10 o -10 representando la magnitud mayor y el 1 o -1 la menor. Los valores cercanos a 5 o -5 indican un valor medio. La asignación de un valor numérico para la magnitud de una interacción deberá basarse en una valoración objetiva de los hechos.

La importancia de una interacción se relaciona con la significancia o valoración de las consecuencias de una interacción anticipada; la escala varía de 1 a 10.

La suma de los números en los renglones y columnas de la matriz permite una visión sobre la evaluación e interpretación parcial de los impactos. Con ello se identifican impactos asociados a varias fronteras espaciales en el sitio o la región.

Análisis de la Matriz tipo Leopold

Para obtener los resultados en la matriz tipo Leopold se dividieron en 2 categorías:

- Los impactos significativos con valores que van de -7 a -10 y 7 a 10.
- Los impactos no significativos con valores que van de -1 a -6 y 1 a 6.

La matriz cuenta con un total de 314 interacciones, de las cuales 52 pertenecen a impactos significativos y 262 interacciones a impactos no significativos, cabe mencionar que 286 casillas no mostraron interacción con algún elemento.

Los principales elementos de deterioro ambiental fueron los siguientes:

- Actividades de uso
- Actividades de manejo
- Actividades económicas

Actividades de uso

Generación de Residuos Sólidos: se registro un total de 17 impactos, de los cuales 2 son impactos significativos y 15 son impactos no significativos.

Los impactos significativos se relacionan con los elementos estéticos que son el Bosque de la Magdalena y la naturaleza de toda la zona, porque cuentan con pocos botes de basura, por lo tanto esta basura generada por los usuarios es arrojada en la zona trayendo consigo fauna nociva y contaminación ambiental, afectando el ambiente y dándole un mal aspecto al paisaje.



Figura 4.- Generación de Residuos Sólidos

Usuarios: con un total de 21 impactos, 11 impactos significativos y 10 impactos no significativos.

Los usuarios repercuten en diferentes maneras en la zona de estudio, tanto positivamente como negativamente, por ejemplo en la modificación en la estructura del suelo, en la contaminación del agua superficial, en la calidad de aire ya que muchos de ellos llevan vehículos al Bosque para transportarse.

En cuanto a los elementos bióticos afectan en la modificación del hábitat de las especies, en su distribución, abundancia y en las especies endémicas o protegidas, debido a que los usuarios viajan más allá de la zona permitida, donde se encuentran refugiadas las diferentes especies y sobre la flora deterioran la vegetación natural además de extraer flores, frutos o leña.

En los elementos socioeconómicos la economía se ve beneficiada debido a que se encuentran negocios donde se puede encontrar diferentes platillos, entre los principales la trucha y quesadillas de diferentes guisos.

En los elementos estéticos los usuarios afectan el Rio ya que practican diferentes actividades, por ejemplo meterse a bañar, hacer actividades de tipo religiosas.



Figura 5.- Usuarios en la zona de estudio

Caminata: esta actividad obtuvo 11 interacciones, 1 impacto significativo y 10 impactos no significativos.

El impacto significativo que resultó fue la eliminación del hábitat de los elementos bióticos, debido a que se van creando senderos o brechas por esta actividad.



Figura 6.- Caminata

Actividades de Manejo

Reforestación: con 19 interacciones, 5 impactos significativos y 14 impactos no significativos.

La reforestación bien realizada traerá buenos resultados, favoreciendo en la diversidad de las especies, aparte de crear nuevos empleos a nivel socioeconómico. En cuanto a los elementos estéticos se ve beneficiado el bosque y la naturaleza de la zona para tener una armonía entre usuarios y el ambiente.



Figura 7.- Reforestación

Conservación y Reproducción de especies: con un total de 19 impactos, de los cuales 5 son impactos significativos y 14 son impactos no significativos. En la zona se encuentra un vivero que supuestamente está encargado en la producción de plantas y por lo tanto puede ser una fuente de trabajo.



Figura 8.- Instalación de un invernadero

Vigilancia: con un total de 18 interacciones, 2 interacciones con impactos significativos y 16 con impactos no significativos.

Los impactos son positivos ya que crean fuentes de empleo, protegen la fauna y flora, tanto endémica como protegida.

Actividades económicas

Extracción ilegal de Flora: cuenta con 12 interacciones, de las cuales 6 son impactos significativos y 6 son impactos no significativos.

Esta actividad repercute principalmente en la flora de la zona en tanto su distribución, diversidad y la vegetación natural que son afectadas porque la gente extrae organismos para llevarlos a otro sitio, por ejemplo a su casa como plantas de ornato.



Figura 9.- Extracción ilegal de flora

También es afectado el elemento ecológico, como las cadenas alimenticias, debido a que algunos animales se alimentan de ciertas plantas.

Extracción ilegal de Fauna: con un total de 10 impactos, de los cuales 3 son impactos significativos y 7 son impactos no significativos.

Esta actividad afecta en la abundancia de la fauna, también a las especies que son endémicas o protegidas, este es un problema importante porque algunas especies cuentan con números bajos en su población y a un corto o medio plazo podría ser que estas poblaciones ya no existan en la zona.

Las cadenas alimenticias son afectadas porque algunas especies que puedan ser extraídas son la base de algún carnívoro de la zona.

Comercios: cuenta con un total de 16 impactos, 11 son impactos significativos y 5 impactos no significativos.

Los comercios deterioran el ambiente ya que no cuentan con drenaje y por lo tanto los desechos son arrojados al Río, contaminando el agua superficial como la subterránea.

En cuanto los elementos biológicos esta actividad afecta a la fauna como a la flora, modificando el hábitat de las especies, en su distribución, abundancia y deteriorando la zona para la llegada de las especies migratorias.

En cuanto a los elementos socioeconómicos los comercios, son una fuente de trabajo ya que son beneficiadas varias personas, con empleos eventuales y/o permanentes y por lo tanto la economía va creciendo en la zona.



Figura 10.- Comercios

Servicios: con un total de 14 interacciones, 3 son impactos significativos y 11 impactos no significativos.

Se presentan impactos significativos positivos debido a que son fuente de empleo temporal y permanente para la gente que vive cerca del Bosque de la Magdalena, aunque se deben mejorar la mayoría de servicios para la zona.



Figura 11.- Servicios en la zona

Infraestructura: con 3 interacciones, de las cuales 1 impacto significativo y 2 impactos no significativos.

Está actividad beneficia a la gente que se encarga al mantenimiento de la zona, produciendo empleo permanente, sin embargo no es suficiente debido a un mal manejo, por lo tanto necesitan más apoyo para satisfacer las necesidades que necesita el Bosque de la Magdalena para que tenga un manejo sustentable y no se vea afectada su conservación.



Figura 12.- Cobro de estacionamiento

Matriz de Mc Harg

Para llevar a cabo la Matriz de Mc Harg se tomaron en cuenta las actividades que generaron más impactos significativos con base a la Matriz tipo Leopold, las cuales son: Generación de Residuos Sólidos, Usuarios, Reforestación, Conservación y reproducción de especies, Extracción ilegal de Flora y Comercios.

La Matriz de Mc Harg consta con los siguientes elementos:

- Grado de Resistencia: Obstrucción, Muy Grande, Grande, Media, Débil o Muy Débil.
- Perturbación del elemento: Alto, Medio o Baja.
- Magnitud del Impacto: Regional, Local o Puntual.
- Importancia del Impacto: Mayor, Medio o Nulo.
- Características del impacto: Reversible o Irreversible.

Matriz de Mc Harg		Grado de resistencia					Perturbación del impacto			Magnitud de impacto			Importancia del impacto			Características del impacto				
		Obstrucción	Muy grande	Grande	Media	Débil	Muy débil	Alto	Medio	Baja	Regional	Local	Puntual	Mayor	Medio	Menor	Nulo	Reversible	Irreversible	
* = Impactos Positivos																				
Actividades Generadoras de Impacto		Elementos afectados																		
Actividades de Uso	Generación de Residuos Sólidos	Aspectos visuales			Φ				■			ϕ			∩			Δ		
	Usuarios	Suelo			Φ				■			ϕ			∩			Δ		
		Agua		Φ					■			ϕ			∩			Δ		
		Atmósfera					Φ			■			ϕ			∩			Δ	
		Fauna	Φ						■			ϕ			∩			Δ		
		Flora				Φ				■			ϕ			∩			Δ	
		Empleo					Φ				■			ϕ			∩		Δ*	
Aspectos visuales						Φ			■			ϕ			∩		Δ			
Actividades de Manejo	Reforestación	Fauna	Φ						■			ϕ			∩			Δ*		
		Empleo				Φ				■			ϕ			∩		Δ*		
		Aspectos visuales					Φ				■			ϕ			∩		Δ	
	Conservación y reproducción de especies	Flora				Φ					■		ϕ			∩			Δ	
		Empleo					Φ				■			ϕ			∩		Δ*	
Aspectos visuales						Φ				■			ϕ			∩		Δ		
Actividades Económicas	Extracción ilegal de Flora	Flora		Φ					■			ϕ			∩				Δ	
		Cadenas alimenticias				Φ				■			ϕ			∩			Δ	
	Comercios	Agua	Φ							■			ϕ			∩			Δ	
		Fauna	Φ							■			ϕ			∩			Δ	
		Empleo						Φ				■			ϕ			∩		Δ*

Matriz 2.- Mc Harg

Como resultado de la Matriz de Mc Harg, se detectaron los elementos que generaron mayor deterioro en el Bosque de la Magdalena.

De las 6 actividades generadoras de impactos, 4 obtuvieron un grado de resistencia grande, muy grande y de obstrucción, con una perturbación del impacto alto y medio.

Usuarios:

La primera actividad generadora de impacto son los usuarios con un grado de resistencia muy grande y de obstrucción.

Los usuarios afectan principalmente el Río de la Magdalena por diferentes actividades que se desarrollan en la zona, entre las cuales existen, la contaminación por basura que arrojan los visitantes, bañarse, limpiarse de las excretas que pisan de los diferentes animales que están en la zona (caballos, perros, burros), en algunas zonas del Río la gente realiza limpias religiosas, dejando tirado o abandonado los materiales que utilizaron para hacer esta actividad, y por consecuencia es una fuente de contaminación.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley de Aguas Nacionales mencionan que el Río de la Magdalena son bienes nacionales, de acuerdo con lo establecido en el Diario Oficial de la Federación es una Zona Protectora Forestal lo rige el Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas y el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

Otras actividades realizadas por los usuarios incluyen la caza de fauna, la generación de ruido, la emisión de contaminantes por los automóviles, que obligan a la fauna a refugiarse más adentro del bosque donde es más difícil que entre gente, pero no es una barrera para que no se siga cazando o perturbando el hábitat de estas especies.

La Ley General de Vida Silvestre se refiere a la protección de las especies silvestres, mientras que la NOM-059-SEMARNAT-2010 habla sobre las especies que están en alguna categoría de riesgo.



Figura 13.- Actividad realizada en la zona

Reforestación:

Esta actividad obtuvo un grado de resistencia de obstrucción.

La reforestación es una actividad positiva para diferentes elementos entre los principales son la fauna que se ve beneficiada, de las cuales son la generación de masa vegetal, un mayor hábitat para las especies para que se distribuyan de manera uniforme, una mejor calidad de aire, también se mejora la composición del suelo, la filtración de agua a los mantos freáticos. La formación de bosques ayuda a la captación de CO² que es emitido por los ciudadanos, principalmente.

Otro factor es el bienestar psicológico que las áreas verdes provocan en los ciudadanos, al relajarse. Pero debe ser reforestado con especies nativas y no con especies exóticas que pueden perjudicar el ambiente o destruir especies que tienen importancia cultural o ecológica. Se tiene que rectificar con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para establecer cuáles son las especies que tienen mayor importancia por estar en alguna categoría de dicha norma y verificar con el

Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal para ratificar el uso de suelo de la zona.



Figura 14.- Reforestación

Extracción ilegal de flora:

La extracción ilegal de flora tiene un grado de resistencia muy grande.

La extracción de organismos vegetales se asocia con los comerciantes de la zona para aprovecharlos en sus negocios, pero esto no es regulado por la autoridad, igual que los recursos forestales maderables y en consecuencia se va perdiendo la vegetación natural de la zona, causando un desequilibrio al ambiente.

Se tiene que revisar la NOM-059-SEMARNAT-2010 porque se enlistadas las especies que están en alguna categoría.

La autoridad debe informar a la población que existen permisos establecidos en la NOM-012-SEMARNAT-1996 para el aprovechamiento de recursos forestales maderables y así tener un control y no deteriorar el Bosque de la Magdalena.



Figura 15.- Extracción de recursos maderables

Comercios:

Presentan un grado de resistencia de obstrucción.

Los comercios afectan el Río de la Magdalena porque no cuentan con fosa séptica y por lo tanto arrojan sus aguas residuales al Río, y lo contaminan con diferentes sustancias como detergentes, grasas vegetales y/o animales, desperdicios de comida, etc. Esto conlleva la contaminación del agua que es aprovechada como agua potable para la Ciudad de México. Por lo tanto violan la Ley de Aguas Nacionales y la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Estos establecimientos también afectan a la fauna por la inadecuada instalación de ellos, aunado con el arribo de la gente a la zona; por lo tanto, los organismos van perdiendo parte de su hábitat y conlleva a una menor diversidad y distribución de la fauna, tanto endémica como la que está sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Ley General de Vida Silvestre.

Se tiene que revisar el Reglamento LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación La Magdalena Contreras del Distrito Federal y el Programa General de Ordenamiento

Ecológico del Distrito Federal para confirmar lo que está establecido en la zona de estudio y lo presente en los documentos antes mencionado.



Figura 16.- Comercios de la zona

Redes de Sorensen

Las redes pueden ser empleadas para integrar los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interacciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que presentan sus efectos secundarios, terciarios e inclusive los cuaternarios de forma ponderada (Espinoza, 2001).

Para integrar los elementos más significativos de nuestras matrices se tomaron las actividades que presentaron un mayor número de impactos significativos, esto para la elaboración de las redes de Sorensen (ver Red 1, 2 y 3).

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
Usuarios A	Suelo A1	Estructura A1.1	Compactación A.1.1.1
			Erosión A.1.1.2
		Deterioro del suelo A1.2	Contaminación por residuos sólidos A1.2.1
			Modificación del hábitat A1.2.2
	Agua A2	Superficial A2.1	Disminución de calidad del agua A2.1.1
			Contaminación por residuos sólidos A2.1.2
			Pérdida de especies acuáticas A2.1.3
	Atmósfera A3	Disminución de la calidad del aire A3.1	Afectación a la calidad estética y paisajista A3.1.1
			Incremento de emisiones contaminantes (compuestos orgánicos volátiles COV) A3.1.2
			Incremento en el nivel del ruido A3.1.3
	Componentes biológicos A4	Flora A4.1	Pérdida de cobertura vegetal A4.1.1
			Afectación en relaciones ecológicas A4.1.2
		Fauna A4.2	Disminución del hábitat A4.2.1
			Disminución en poblaciones A4.2.2
			Afectación en cadenas tróficas A4.2.3
Empleo A5	Derrama económica A5.1	Generación de empleos temporales A5.1.1	

Red 1.- Usuarios

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
Reforestación B	Características físicas B1	Suelo B1.1	Renovación del suelo B1.1.1
		Agua B1.2	Recarga de mantos freáticos B1.2.1
	Componentes biológicos B2	Flora B2.1	Recuperación del hábitat B2.1.1
			Aumento de especies B2.1.2
		Fauna B2.2	Aumento de la diversidad B2.2.1
			Refugio de especies B2.2.2
			Mayor hábitat para las especies B2.2.3
			Conservación de la variabilidad genética B2.2.4
	Servicios ambientales B3	Captura de CO ² B3.1	Mejor calidad de vida B3.1.1
	Estéticos B4	Atractivo turístico B4.1	Incremento de ingresos económicos B4.1.1

Red 2.- Reforestación

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
Comercios C	Agua C1	Contaminación por aguas residuales C1.1	Pérdida de especies acuáticas C1.1.1
			Enfermedades sanitarias C1.1.2
			Contaminación a los mantos fríaticos C1.1.3
			Afectación a la calidad estética y paisajista C1.1.4
	Componentes biológicos C2	Fauna C2.1	Desplazamiento de especies C2.1.1
			Disminución en poblaciones C2.1.2
			Afectación en cadenas tróficas C2.1.3
			Modificación en la distribución C2.1.4
			Pérdida del hábitat C2.1.5
	Especies bajo protección C2.1.6		
Empleo C3	Aumento de ingresos C3.1	Mejor calidad de vida C3.1.1	

Red 3.- Comercios

Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de las actividades generadoras de deterioro en la zona.

Clave de Red	Actividades generadoras de deterioro	Probabilidad de ocurrencia 0 a 1	Magnitud -10 a 10	Importancia 0 a 10
A	Usuarios	1	-7	8
A1	Suelo	0.9	-6	7
A1.1	Estructura	0.6	-5	7
A1.1.1	Compactación	0.3	-5	6
A1.1.2	Erosión	0.4	-6	7
A1.2	Deterioro del suelo	0.7	-6	8
A1.2.1	Contaminación por residuos sólidos	0.4	-7	9
A1.2.2	Modificación del hábitat	0.4	-7	8
A2	Agua	0.9	-6	9
A2.1	Superficial	0.7	-6	9
A2.1.1	Disminución de calidad del agua	0.4	-7	9
A2.1.2	Contaminación por residuos sólidos	0.4	-6	8
A2.1.3	Pérdida de especies acuáticas	0.4	-6	9
A3	Atmósfera	0.8	-5	6
A3.1	Disminución de la calidad del aire	0.6	-5	7
A3.1.1	Afectación a la calidad	0.3	-5	7

	estética y paisajista			
A3.1.2	Incremento de emisiones contaminantes (compuestos orgánicos volátiles COV)	0.4	-5	7
A3.1.3	Ruido intenso	0.3	-4	5
A4	Componentes biológicos	0.9	-7	9
A4.1	Flora	0.7	-7	9
A4.1.1	Pérdida de cobertura vegetal	0.4	-7	9
A4.1.2	Afectación en relaciones ecológicas	0.3	-6	8
A4.2	Fauna	0.7	-7	9
A4.2.1	Disminución del hábitat	0.4	-7	8
A4.2.2	Disminución en poblaciones	0.4	-7	9
A4.2.3	Afectación en cadenas tróficas	0.4	-7	8
A5	Empleo	0.8	7	7
A5.1	Derrama económica	0.6	7	7
A5.1.1	Generación de empleos temporales	0.3	7	7
B	Reforestación	1	7	8
B1	Características físicas	0.8	6	7
B1.1	Suelo	0.6	6	7
B1.1.1	Renovación del suelo	0.4	7	7
B1.2	Agua	0.7	7	8
B1.2.1	Recarga de mantos friáticos	0.4	7	8

B2	Componentes biológicos	0.9	7	8
B2.1	Flora	0.7	7	8
B2.1.1	Recuperación del hábitat	0.4	7	7
B2.1.2	Aumento de especies	0.4	7	8
B2.2	Fauna	0.7	7	8
B2.2.1	Aumento de la diversidad	0.4	7	8
B2.2.2	Refugio de especies	0.4	7	8
B2.2.3	Mayor hábitat para las especies	0.4	7	8
B2.2.4	Conservación de la variabilidad genética	0.4	7	7
B3	Servicios ambientales	0.8	7	8
B3.1	Captura de CO2	0.7	7	8
B3.1.1	Mejor calidad de vida	0.4	7	7
B4	Estéticos	0.8	6	7
B4.1	Atractivo turístico	0.6	6	7
B4.1.1	Incremento de ingresos económicos	0.4	7	7
C	Comercios	1	-7	7
C1	Agua	0.9	-7	8
C1.1	Contaminación por aguas residuales	0.7	-7	8
C1.1.1	Pérdida de especies acuáticas	0.4	-7	9
C1.1.2	Enfermedades sanitarias	0.4	-7	9

C1.1.3	Contaminación a los mantos friáticos	0.4	-7	9
C1.1.4	Afectación a la calidad estética y paisajista	0.3	-6	8
C2	Componentes biológicos	0.8	-7	8
C2.1	Fauna	0.7	-7	8
C2.1.1	Desplazamiento de especies	0.4	-7	7
C2.1.2	Disminución en poblaciones	0.4	-7	8
C2.1.3	Afectación en cadenas tróficas	0.4	-7	7
C2.1.4	Modificación en la distribución	0.4	-7	8
C2.1.5	Pérdida del hábitat	0.4	-7	8
C2.1.6	Especies bajo protección	0.4	-7	10
C3	Empleo	0.8	7	7
C3.1	Aumento de ingresos	0.6	7	7
C3.1.1	Mejor calidad de vida	0.4	7	7

Tabla 14.- Probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de las actividades generadoras de deterioro.

Cálculos de Impacto Ambiental

Clave	Probabilidad de ocurrencia	Impacto total de la rama	Impacto pesado
Usuarios			
A.1.1.1	0.162	-163	-26.406
A.1.1.2	0.216	-175	-37.8

A1.2.1	0.252	-209	-52.668
A1.2.2	0.252	-202	-50.904
A2.1.1	0.252	-227	-57.204
A2.1.2	0.252	-212	-53.424
A2.1.3	0.252	-218	-54.936
A3.1.1	0.144	-156	-22.464
A3.1.2	0.192	-156	-29.952
A3.1.3	0.144	-141	-20.304
A4.1.1	0.252	-245	-61.74
A4.1.2	0.189	-230	-43.47
A4.2.1	0.252	-238	-59.976
A4.2.2	0.252	-245	-61.74
A4.2.3	0.252	-238	-59.976
A5.1.1	0.144	91	13.104
Reforestación			
B1.1.1	0.192	189	36.288
B1.2.1	0.224	210	47.04
B2.1.1	0.252	217	54.684
B2.1.2	0.252	224	56.448
B2.2.1	0.252	224	56.448
B2.2.2	0.252	224	56.448
B2.2.3	0.252	224	56.448
B2.2.4	0.252	217	54.684

B3.1.1	0.224	217	48.608
B4.1.1	0.192	189	36.288
Comercios			
C1.1.1	0.252	-224	-56.448
C1.1.2	0.252	-224	-56.448
C1.1.3	0.252	-224	-56.448
C1.1.4	0.189	-209	-39.501
C2.1.1	0.224	-210	-47.04
C2.1.2	0.224	-217	-48.608
C2.1.3	0.224	-210	-47.04
C2.1.4	0.224	-217	-48.608
C2.1.5	0.224	-217	-48.608
C2.1.6	0.224	-231	-51.744
C3.1.1	0.192	98	18.816
Impacto Ambiental Esperado			-658.153

Tabla 15.- Cálculo del Impacto Ambiental por ramas

Se obtuvieron un total de 37 ramas formadas a través de las redes, 25 presentan un impacto pesado negativo y 12 ramas presentan un impacto pesado positivo, teniendo un Impacto Ambiental Esperado de -658.153 (ver tabla 14).

Lo cual nos indica que hay una alta presión ejercida por los usuarios y los comercios que se presentan en el Bosque de la Magdalena, debido a la nula vigilancia en la protección a los recursos naturales.

Los impactos positivos presentes en la zona se deben a las actividades de reforestación y empleo formados por los comercios y la derrama económica por los usuarios.

Fuerzas Motrices-Presiones-Estado-Impactos-Respuesta (DPSIR)

Es una metodología para la organización de la información al respecto del estado del ambiente. Es un modelo flexible que puede ser adaptado a las necesidades de distintos usuarios al poner énfasis en los tipos de indicadores de interés.

D= Fuerzas Motrices:

Son actividades humanas que provocan un problema o favorecen cambios en el medio ambiente.

P= Presiones:

- Usuarios
- Reforestación
- Comercios

S= Estado:

Se refiere a medidas de la calidad ambiental y la cantidad de recursos naturales.

I= Impactos:

Son las consecuencias de las modificaciones del estado, en las condiciones ambientales en el propio medio o en la salud humana

R= Respuesta:

Corresponde al grado en que la sociedad responde a los cambios ambientales, lo integran las políticas de las diferentes Administraciones territoriales y sectoriales, así como las actuaciones de empresas y agentes sociales, para paliar o prevenir la degradación de las condiciones ambientales.

En el siguiente modelo se dan medidas de acción con un enfoque preventivo, para minimizar los impactos producidos en el Bosque de la Magdalena.

Fuerzas Motrices	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
Turismo	Usuarios	Deterioro del suelo	Reducción de productividad	<p>Aplicar el Reglamento LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.</p> <p>Aplicar la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.</p> <p>Emplear la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p> <p>Fomentar la educación ambiental.</p>
		Contaminación del agua	Pérdida de especies acuáticas	<p>Aplicar la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Emplear el Reglamento LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Aplicar la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Crear campañas sobre el cuidado y uso racional del agua.</p>
		Contaminación de residuos sólidos	Enfermedades gastro-intestinales	<p>Verificar la NOM-003-SEMARNAT-1997.</p> <p>Revisar el Plan Verde Distrito Federal.</p> <p>Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito</p>

Turismo	Usuarios			<p>Federal.</p> <p>Verificar la Ley General de Salud.</p> <p>Aplicar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Hacer campañas educativas sobre la importancia de la separación de basura y el reciclado.</p>
		Contaminación atmosférica	Incremento de emisiones contaminantes	Revisar el Plan Verde Distrito Federal.
		Falta de contenedores de basura	Desarrollo de fauna nociva	<p>Aplicar la Ley General de Salud.</p> <p>Aplicar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Instalar contenedores con separador de basura.</p>
		Eliminación del hábitat	Pérdida de biodiversidad	<p>Aplicar el Reglamento LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Revisar la Ley General de Vida Silvestre.</p>
		Flora y Fauna		<p>Aplicar la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Realizar visitas guiadas donde se fomente sobre la importancia de las ANP.</p>


	Pérdida de áreas verdes	Pérdida de biodiversidad	Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.
	Extracción de recursos maderables para fogatas		Crear un programa de vigilancia ambiental en el área por medio de vigilantes o guardabosques. Aplicar el Código Penal en materia Ambiental.

Tabla 16.- DPSIR de Usuarios.

Fuerzas Motrices	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
Contención del deterioro de la cubierta vegetal	Reforestación	Renovación del suelo	Reducción en la erosión	Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.
		Mayor hábitat para las especies	Refugio e incremento en la población de las especies	Revisar el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación La Magdalena Contreras del Distrito Federal. Aplicar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
		Filtración de agua a mantos freáticos	Mayor agua para los ciudadanos	Aplicar la NOM-060-SEMARNAT-1994. Aplicar la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Captura de CO ²		Establecer programas de manejo forestal.
		Mejoramiento en la calidad estética y paisajista de la zona	Mejor calidad de vida para los ciudadanos	Crear campañas de reforestación con habitantes de la Ciudad de México. Examinar el Plan Verde Distrito Federal. Fomentar la cultura de la reforestación para dar a conocer a



la población sobre los beneficios de los servicios ambientales que da esta actividad.

Tabla 17.- DPSIR de Reforestación.

Fuerzas Motrices	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
Falta de infraestructura	Comercios	Contaminación por aguas residuales		<p>Comprobar la CPEUM art. 4.</p> <p>Vigilar la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Aplicar el Código Penal en materia Ambiental.</p> <p>Mejorar los servicios en la zona.</p>
		Contaminación de mantos freáticos	Enfermedades gastro-intestinales	<p>Incorporar las descargas de aguas residuales al sistema de drenaje para que no desemboquen al Río de la Magdalena.</p> <p>Revisar el Plan Verde Distrito Federal.</p> <p>Aplicar el Reglamento LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.</p>
		Contaminación por residuos sólidos		<p>Constatar la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.</p> <p>Emplear la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los</p>

Falta de infraestructura	Comercios	Pérdida del hábitat	Alteración en las cadenas tróficas	Residuos. Aplicar la Ley General de Vida Silvestre.
		Modificación en la distribución		Revisar el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación La Magdalena Contreras del Distrito Federal.
		Disminución en la población de especies		Emplear la NOM-059-SEMARNAT-2010. Revisar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.
		Extracción de recursos maderables		Fomentar la importancia en los recursos naturales. Crear un programa de vigilancia ambiental en el área por medio de vigilantes o guardabosques.
		Aumento de ingresos económicos a familias que habitan cerca de la zona	Formación de empleos	Aplicar la NOM-012-SEMARNAT-1996. Aplicar la NOM-060-SEMARNAT-1994. Aplicar la NOM-061-SEMARNAT-1994.

			Solicitar permisos para el aprovechamiento de los recursos maderables de manera sustentable.
--	--	--	--

Tabla18.- DPSIR de Comercios.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se identificaron y evaluaron las principales actividades que generaban un deterioro ambiental significativo, sus relaciones con los recursos naturales y con los seres humanos. Por lo tanto servirá como instrumento para un manejo integral entre estas relaciones de factores ambientales y acciones generadas en la zona de estudio.

Con lo que respecta a la vegetación se encontraron un total de 38 especies dentro de las cuales el bosque de pino-encino fue la más abundante, de tal forma puede ser un recurso forestal maderable para su explotación de manera sustentable.

Dentro del Bosque de la Magdalena se encontraron 22 especies de fauna, de las cuales 5 están sujetas en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, es de suma importancia la vigilancia estricta del Bosque para no disminuir el hábitat de las especies por las diferentes actividades generadas en la zona.

En las encuestas realizadas indican que el recurso natural más utilizado es el agua. Este recurso además es contaminado por los visitantes y los comercios por las aguas residuales que le son arrojadas al Río de la Magdalena. También se deben mejorar y/o implementar los siguientes servicios: botes de basura, vigilancia, sanitarios y letreros informativos.

De acuerdo con la metodología, las actividades o impactos más significativos fueron los usuarios, la reforestación y los comercios en el Bosque de la Magdalena.

Los elementos más afectados por los usuarios son: el suelo por la compactación, la erosión, la contaminación por la basura igualmente que el agua, en la atmósfera por la emisión de contaminantes y los componentes biológicos por la caza clandestina y el desplazamiento por pérdida de hábitat de las especies.

Los comercios afectan: el agua por las descargas de aguas residuales crudas y los componentes biológicos por la eliminación del hábitat.

La reforestación es un impacto positivo, debido a que se ven beneficiados los organismos porque tienen una mayor superficie de hábitat y un refugio para las especies; también por los servicios ambientales que proporcionan como la

captación de CO², la filtración de agua a los mantos freáticos y se mejora el entorno paisajista y estético del Bosque.

Se requieren medidas efectivas que detengan el deterioro ambiental de la zona, a través de la implementación de acciones que garanticen la protección de los recursos naturales, e impulsen estudios y proyectos de desarrollo sustentable, que incidan armónicamente, tanto en el progreso económico del área, como en el mantenimiento de los servicios ambientales.

PROPUESTAS

De acuerdo con las visitas realizadas a la zona de estudio y las encuestas aplicadas estas son las siguientes propuestas para minimizar el deterioro ambiental que se genera por las diferentes actividades realizadas en el Bosque de la Magdalena:

- * Incrementar la vigilancia para proteger y conservar los recursos naturales mediante la CORENA o asociaciones civiles.
- * Realizar un censo de biodiversidad del suelo de conservación de la delegación Magdalena Contreras y monitorearlo cada 3 años.
- * Crear campañas de educación ambiental en las temporadas cuando se presenta un mayor número de visitantes.
- * Promover campañas de reforestación en los habitantes de la Ciudad de México e incentivar aquellos que las realicen mediante un regalo de algún organismo de ornato.
- * Realizar visitas guiadas a los alumnos de escuelas de nivel básico y crear talleres de educación ambiental para fomentar una cultura ecológica.
- * Realizar talleres en materia de energía renovable.
- * Instalar paneles solares y biodigestores para abastecer la energía eléctrica y el combustible que es demandado por los comercios.
- * Instalar contenedores separadores de basura en lugares estratégicos a lo largo del Bosque de la Magdalena.
- * Hacer campañas de composta y promover el reciclado.
- * Instalar sanitarios ecológicos o inteligentes.
- * Realizar programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.
- * Reubicar a los asentamientos irregulares en el Suelo de Conservación
- * Colocar más letreros informativos.
- * Que se instalen plantas de tratamiento de agua más grandes para poder aprovecharla.
- * Que se mejore la seguridad mediante cuerpos policiacos instalados en lugares estratégicos.
- * Realizar una actualización de la ANP Bosques de la Cañada de Contreras para proteger los recursos naturales.

- * Vigilar y supervisar la aplicación de sanciones a las personas o grupos que violen las leyes, normas oficiales mexicanas o lo que se encuentra estipulado en el Código Penal en materia ambiental.

LITERATURA CONSULTADA

- Aguilar Campos P. R. 2009 *Diagnóstico ambiental en la zona del Parque Estatal el Ocotal, Timilpan, Estado de México*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 73pp.
- Andrade Vázquez S. 2008. Diagnóstico ambiental del río Coatzacoalcos en las inmediaciones de la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos Veracruz, México. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. 125pp.
- Arana González, S. A. 2007. *Diagnóstico ambiental de las inmediaciones de la presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 73pp.
- 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 A.C. México. 138 pp.
- Azuara Monter I. 2000. Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal 2000-2003. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA). 133pp.
- Cantoral Uriza E. A., L. Almeida Leñero, J. Cifuentes Blanco, L. León Paniagua, A. L. Martínez, A. Nieto Montes de Oca, P. E. Mendoza Hernández, J. L. Villaruel, V. Aguilar, V. Ávila, H. Olgún y F. Puebla. 2006. Biodiversidad del suelo de conservación Contrerense, Distrito Federal, base para estudios ambientales encaminados al manejo de ecosistemas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 11pp.
- Casas A y McCoy J. 1979. Anfibios y Reptiles de México. Claves ilustradas para su identificación. Limusa. México. 85pp.
- Código Penal Federal. Disposiciones relativas en materia ambiental. 2010. Agenda Ecológica Federal. III. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURAFCF, UANL. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature

Conservancy-Programa México, PRONATURA, A. C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. 128pp.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2011). Pdf.
 - <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
- Delegación Magdalena Contreras (2010). Página de Internet.
 - <http://www.mcontreras.df.gob.mx/geografia/index.html>
 - <http://www.mcontreras.df.gob.mx/turismo/ecologia/index.html>
 - Delegación Magdalena Contreras. 2005. Monografía La Magdalena Contreras, Fascículo II Flora y Fauna. 28 pp.
- Domínguez Gervacio N. R. y Y. L. Monroy Vázquez. 2005. *Diagnóstico Ambiental de la Delegación Azcapotzalco*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 129pp.
- Espinoza G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile. Santiago-Chile. 186pp.
- Esqueda García J. C. 2003. Diagnóstico Ambiental de las Inmediaciones del Exmonasterio de los Carmelitas Descalzos, en el Parque Nacional Desierto de los Leones D.F. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 62pp.
- Estructura de la Ley de Aguas Nacionales. 2010. Agenda Ecológica Federal. XVII. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- Estructura de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2010. Agenda Ecológica Federal. XVI. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- Estructura de la Ley General de Vida Silvestre. 2010. Agenda Ecológica Federal. XVIII. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- Estructura de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2010. Agenda Ecológica Federal. IV. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- Estructura del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. 2010. Agenda Ecológica Federal. IX. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.

- Estructura de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 2010. Agenda Ecológica Federal. XIX. México, D. F. Ediciones Fiscales Isef, S.A.
- Fernández E. A., F. Uribe Cruz, I. Ramírez del Razo, B. J. Apolinar y A. Vázquez Márquez. 2002. Evaluación del avance de la mancha urbana sobre el área natural protegida de la Cañada de los Dinamos. INE-SEMARNAT. Gaceta Ecológica. No. 62. México.
- Fernández E. A., A. Vázquez Márquez, F. Uribe Cruz, J. Bustillos Herrera, H. Aguilar Velazco, M. Juárez Pérez, B. J. Apolinar, I. Ramírez del Razo, R. López Sánchez, M. Islas Rodríguez y J. J. Vera Figueroa. 2004. Ecoturismo y desarrollo económico sustentable en la delegación La Magdalena Contreras, Distrito federal. "Diagnóstico ambiental, social y económico de la Magdalena Contreras". INE-SEMARNAT. Gaceta Ecológica. No. 70. México.
- García Cahue A. 2008. *Diagnóstico ambiental del Parque Estatal Atizapán-Valle Escondido, Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 105pp.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. 2010. Decreto por el que se establece como Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva Ecológica Comunitaria, la zona conocida con el nombre de "San Bernabé Ocoatepec". Gobierno del Distrito Federal. Décima Séptima Época. No. 865.
- Gobierno del Distrito Federal. 2005. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación La Magdalena Contreras del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Décima Quinta Época. 146pp.
- Gobierno del Distrito Federal. 2007. Plan Verde Ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente. Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas. Pdf. 66 diapositivas.
- Hutchinson. s/a. Key to the artificial groups of dicotyledones. 42-133pp.
- INE. 2007. Diagnóstico socioambiental de la Barranca de Guadalupe en Álvaro Obregón, Distrito Federal. Visión Solidaria A. C. 54pp.
- Ley General de Salud. Diarios Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. DOF 07-06-2011.

- Lucio Contreras N. 2007. *Diagnóstico Ambiental del corredor ecoturístico de la cañada de Contreras, D. F.* Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 92pp.
- National Geographic Society. 1996. Field guide to the birds of North America, 2da Ed. National Geographic Society, Washington, D.C. 464pp.
- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. DOF. México. 35pp.
- NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. DOF. México. 7pp.
- NOM-012-SEMARNAT-1996. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. DOF. México. 5pp.
- NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. DOF. México. 69pp.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF. México. 78pp.
- NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. DOF. México. 10pp.
- NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. DOF. México. 9pp.
- Onaindia M., I. Albizu, A. Urzelai, L. Peña, C. Garbisu, G. Rodríguez, A. Ibarra, O, Santa Coloma. 2006. Selección de indicadores de sostenibilidad para su aplicación en la gestión del territorio en el país Vasco. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad del País Vasco. España. 10pp.

- Padilla Galicia Sergio. "Temas de sustentabilidad en el urbanismo contemporáneo, conclusiones del SUI". *RDU*. 10 de Julio 2009, Vol. 10, No. 7. 18pp.
- Popoca Velázquez X. G. 2009. Diagnóstico ambiental de las Inmediaciones de los Cipreses en el Municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México.
- Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento territorial del D.F. (PAOT).
 - Opinión de la PAOT a la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (pdf).
http://www.paot.org.mx/paot_docs/centro_documental/html/publicaciones.html?tipo=13
 - Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación la Magdalena Contreras, 2005:
http://www.paot.org.mx/centro/gaceta/2005/enero05/28enero05_bis.pdf
- Reid Fiona. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. Oxford University Press. New York. 334pp.
- Rivas García Jesús y Marta Magadán Díaz. 2007. Los Indicadores de Sostenibilidad en el Turismo. *RESTMA*. No. 6. 27-61pp.
- Rzedowski J. y G. Rzedowski. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Volumen II Dicotyledoneae. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Continental. México. 674pp
- Rzedowski J. y G. Rzedowski. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. Volumen I. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Continental. México. 403pp.
- Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal:
 - Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. 2009. CORENA.
http://www.sma.df.gob.mx/corena/index.php?option=com_content&view=article&id=70:cuadro-de-anps&catid=38:areas-naturales-protegidas&Itemid=87

➤ Inventario de Áreas Verdes Urbanas. 2009.

http://www.sma.df.gob.mx/avu/index.php?option=com_content&view=article&id=65:las-areas-verde-en-cifras&catid=44:situacion-actual-de-las-areas-verdes&Itemid=79

- Silva Lara A. V. 2008. *Diagnóstico Ambiental del Ejido-La Palma, en el Municipio Isidro Fabela-Tlaxala, Estado de México*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 93pp.
- Sotelo Villafaña Y. 2004. *Diagnóstico Ambiental de la localidad de Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás Romero, Estado de México*. Tesis de Licenciatura FES Iztacala, UNAM. México. 93pp.
- Vargas M. y Escobar S. 2000. *Áreas Naturales Protegidas de México con decretos Federales*. México. SEMARNAT. PNUD. RDS. 828pp.
- Vidal de los Santos Ezequiel y Jonathan Franco López. 2009. *Impacto ambiental, Una herramienta para el desarrollo sustentable*. AGT Editor, S. A. México. 411pp.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta para Comerciantes:

Sexo: M F Edad:

¿Cuánto tiempo tiene trabajando aquí?

¿Qué tipo de combustible utiliza?

¿La basura que genera qué hace con ella?

A) La quema.

C) Se la da al servicio de limpia.

B) La entierra.

¿Ocupa algún recurso natural de la zona?

Musgo Helecho Piña Plantas medicinales Madera Agua
 Hongos Leña Aves Mamíferos reptiles
 Otros:

¿Cuándo lava usa detergente y/o jabón?

Si No

¿De dónde obtiene el agua que utiliza para el consumo humano?

¿Qué tipos de árboles se encuentran en la zona?

¿Qué frutos y flores de ornato encontramos en la zona?

¿Qué animales se encuentran en la zona?

¿Cuáles cree que sean los recursos naturales más explotados en la zona?

Ha observado que algún recurso natural ya no existe y que antes si lo había:

¿Cree que es importante conservar y proteger la biodiversidad del Bosque?

Si no ¿Por qué?

Anexo 2

Encuesta para Visitantes

Sexo: M

F

Edad:

Lugar de procedencia:

Con que frecuencia visita el bosque:

Qué actividades realiza en este sitio:

¿Cree usted que las actividades realizadas en esta zona, deterioran el ambiente?

Si

No

¿Por qué?

¿Qué servicios considera que se deben mejorar o implementar?

Sanitarios

Vigilancia

Botes de basura

Otros:

Letreros informativos

Áreas de recreo

¿Donde desecha la basura que genera en este lugar?

¿Cree que es importante conservar y proteger Bosque?

Si

no

¿Por qué?

¿Obtiene algún recurso natural de la zona?

Musgo

Helecho

Piña

Plantas medicinales

Madera

Agua

Hongos

Leña

Aves

Mamíferos

Reptiles

Otros:

Ha observado que algún recurso natural ya no existe y que antes si lo había:

¿Se mete a nadar al río? Si (Pasar a la siguiente pregunta) No (omitir la siguiente pregunta)

¿Ocupa algún jabón o detergente? Si No

¿Trae a mascotas para acompañar a la familia? Si (Pasar a la siguiente pregunta)

No (omitir la siguiente pregunta)

¿Qué hace con las heces fecales?