

**ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA LA
CREACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA
CUENCA DEL RÍO MAGDALENA, MÉXICO D.F.**

Dr. Gerardo Ceballos González

Dra. Marisa Mazari Hiriart

Coordinadores

Instituto de Ecología, UNAM

Mayo 2015

ELABORACIÓN TÉCNICA

UNAM

Instituto de Ecología

Laboratorio de Ecología de Conservación de Fauna Silvestre
Departamento de Ecología de la Biodiversidad

Dr. Gerardo Ceballos González
M. en C. Jesús Pacheco Rodríguez
Dr. Eduardo Ponce Guevara
Biól. Irene Espinosa Echeverría

Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad
Departamento de Ecología de la Biodiversidad

Dra. Marisa Mazari Hiriart
Dra. Julieta Jujnovsky Orlandini
M. en C. Alya Ramos Ramos-Elorduy
Biól. Laura Eneida Galván Benítez

CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA

Comunidad La Magdalena Contreras Atlitic

Representantes comunales
Representantes del grupo Ecodinamos
Representantes de la Patrulla del Bosque

Asociación de Comerciantes Unidos de los Dinamos

Comité de Cuenca del Río Magdalena

CONTENIDO

I. INFORMACIÓN GENERAL

- a) Nombre del área propuesta
- b) Entidad Federativa en donde se localiza el área
- c) Superficie
- d) Vías de acceso
- e) Mapa que contiene la descripción limítrofe a escala 1: 50,000
- f) Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en la elaboración del estudio

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

1. Características Físicas

- a) Fisiografía y Topografía
- b) Geología Física e Histórica
- c) Tipos de Suelo
- d) Hidrología

2. Características Biológicas

- a) Tipos de vegetación
- b) Riqueza de especies
- c) Especies endémicas
- d) Razones que justifiquen el régimen de protección
- e) Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales
- f) Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta
- g) Antecedentes de protección del área
- h) Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

1. Región Terrestre Prioritaria RTP-108 Ajusco-Chichinautzin

2. *Área Importante para la Conservación de las Aves AICA C-19 Sur del Valle de México*

III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

- a) Características históricas y culturales
- b) Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental
- c) Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales
- d) Situación jurídica de la tenencia de la tierra
- e) Litigios actualmente en proceso
- f) Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar
- g) Propuesta de líneas de investigación e investigaciones actuales
- h) Causas de la pérdida de servicios ambientales en la cuenca del río Magdalena
- i) Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio

IV. PROPUESTA DE MANEJO

- a) Estudios previos del tipo o categoría de manejo
- b) Propuesta de zonificación

V. BIBLIOGRAFÍA

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Ubicación de la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal. PUMA-UNAM, 2009.
- Figura 2. Accesos a la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal. PUMA-UNAM, 2009.
- Figura 3. Mapa limítrofe de la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, escala 1:50 000. PUMA-UNAM, 2009.
- Figura 4. Hidrología y distribución de las comunidades vegetales en la cuenca del río Magdalena. PUMA-UNAM, 2009.
- Figura 5. Bosque de pino, en la zona alta (Foto: Alya Ramos).
- Figura 6. Bosque de oyamel (Foto: Alya Ramos) y Bosque mixto (Foto: Marisa Mazari).
- Figura 7. Mamíferos presentes en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal.
- Figura 8. Aves presentes en la cuenca del río Magdalena.
- Figura 9. Anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal.
- Figura 10. Actividades recreativas realizadas en la cuenca del Río Magdalena, Distrito Federal.
- Figura 11. Ganadería en la cuenca del Río Magdalena.
- Figura 12. Tenencia de la tierra en la cuenca del río Magdalena. Registro Agrario Nacional.
- Figura 13. Propuesta de zonificación participativa para el Área Natural Protegida cuenca del río.

INDICE TABLAS

Tabla 1. Diversidad y estado de conservación de vertebrados terrestres presentes en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal.

Tabla 2. Categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal y su relación con la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (Galván, 2014).

Tabla 3. Categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas consideradas en el Distrito Federal y su relación con la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (Galván, 2014).

Tabla 4. Características de cada una de las categorías de manejo propuestas en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (Galván, 2014).

Tabla 5. Actividades permitidas en las diferentes zonas. Rojo: No permitido, Verde: Permitido, Gris: No aplica.

ANEXOS

ANEXO I

Especies potenciales y registradas en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ANEXO II

Propuestas para la conservación y restauración del ANP a Nivel Federal

1. Subprograma de Protección
2. Subprograma de Manejo
3. Subprograma de Restauración
4. Subprograma de Conocimiento
5. Subprograma de Cultura
6. Subprograma de Gestión

Subprogramas de manejo considerados en el Plan Rector de ANP del Distrito Federal para conformar los Programas de Manejo

1. Subprograma de Protección y resguardo de la biodiversidad
2. Subprograma de Conservación de la biodiversidad
3. Subprograma de Uso Sustentable de la biodiversidad
4. Subprograma de Cultura Ambiental y Comunicación
5. Subprograma de Investigación
6. Subprograma legal y normativo
7. Subprograma de operación y administración
8. Subprograma de coordinación y cooperación interinstitucional

INTRODUCCION

Las áreas naturales protegidas son uno de los mecanismos más importantes para la conservación de la naturaleza en todo el planeta. Originalmente las áreas naturales protegidas se establecieron en lugares de belleza escénica excepcional; sin embargo, en la actualidad su función y valor son mucho más amplios (Ceballos y González-Maya, 2014). Entre los principales objetivos de las áreas naturales se encuentran el mantenimiento de la diversidad biológica; entendida como el conjunto de plantas animales y microorganismos y su entorno, los servicios ambientales y la belleza escénica, entre otras cosas (IUCN, 2012).

Los criterios para establecer áreas naturales protegidas son diversos, y entre los más frecuentes se encuentran los siguientes:

- Representación de ecosistemas y diversidad biológica
- Representación de formaciones, asociaciones o comunidades vegetales
- Concentración de especies en general
- Concentración especies endémicas, en peligro de extinción, migratorias o de importancia económica
- Unicidad
- Protección de cuencas hidrográficas
- Ambientes de valor geomorfológico o paisajístico

Dado el incremento en el tamaño de la población humana y sus necesidades e impactos, las áreas naturales protegidas se vuelven más importantes, por ser cada día menos extensos los espacios en los que prevalece la naturaleza. La IUCN (2012) describe esto de la siguiente manera: “A medida que la diversidad biológica se torna cada vez más rara y preciada, las áreas protegidas —la joya de los ecosistemas, las especies, la diversidad genética y los valores asociados que las sociedades acuerdan conservar— se convierten en importantes focos de interés y preocupación, deleite y conflicto”.

En la actualidad un paradigma fundamental de la conservación de la naturaleza en general y de las áreas protegidas en particular, es que pueden ser compatibles con el desarrollo sustentable. Esto a través de la adecuada planeación e implementación de proyectos que tomen en cuenta las características ambientales de la zona de interés, su fragilidad y vulnerabilidad. Esto se debe basar en el uso del suelo de acuerdo con su vocación y programas de ordenamiento ecológico territorial.

Para esto es importante conocer, investigar y monitorear los efectos de transformación de los ecosistemas como resultado de la actividad humana, para proponer medidas de remediación, manejo y conservación sustentadas en resultados de investigación científica, que mitiguen, compatibilicen y hagan a las actividades productivas, actividades sustentables. La transformación de un ecosistema terrestre, acuícola, costero y marino generalmente ocurre por la extracción de recursos naturales de manera masiva.

Los bosques del Distrito Federal forman parte de la Cuenca de México y son extremadamente importantes para mantener la diversidad biológica regional y los servicios ambientales como son la cantidad y calidad de agua, el microclima y la belleza escénica. Sin embargo, están altamente amenazados por el avance de las fronteras agrícola, ganadera y urbana. Su conservación es fundamental para mantener la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México que es una de las megalópolis más grandes del planeta. El objetivo fundamental de esta propuesta es proponer un área natural protegida para conservar a largo plazo los bosques de la Delegación La Magdalena Contreras.

I. INFORMACIÓN GENERAL

a) Nombre del área propuesta

“Área Natural Protegida cuenca del río Magdalena”

b) Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área

La cuenca del río Magdalena (CRM) se ubica al suroeste del Distrito Federal entre los $19^{\circ}14'35''$ y $19^{\circ}17'53''$ de latitud N y los $99^{\circ}15'06''$ y $99^{\circ}20'18''$ longitud W (Figura 1). La mayoría de su superficie corresponde a la delegación La Magdalena Contreras (78%) además de las delegaciones Cuajimalpa (17%) y Álvaro Obregón (5%) (Ávila-Akerberg, 2002; Facultad de Ciencias, 2008).

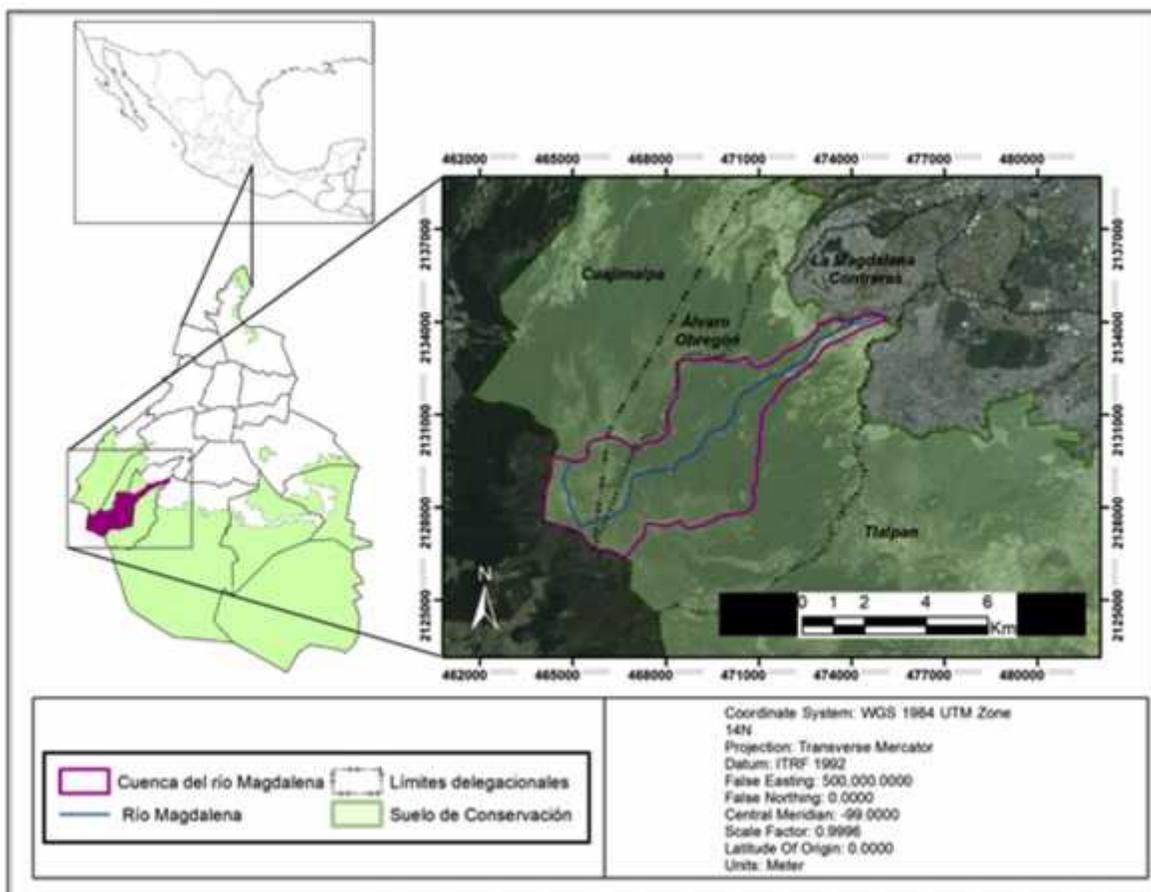


Figura 1. Ubicación de la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (PUMA-UNAM, 2009).

c) Superficie

La superficie disponible para decretar un ANP de competencia federal es de 2,896 ha. De acuerdo con la extensión de la comunidad agraria Magdalena Contreras Atlitic, que no pertenece a la zona urbana, la superficie disponible para decretar una ANP de competencia local es de 2,208 ha.

d) Vías de acceso

El acceso principal es por el paraje de La Cañada ubicado en la zona baja de la CRM. En este mismo punto se encuentra una carretera libre, paralela al río Magdalena que se extiende hasta el Cuarto Dinamo. Dentro del Suelo de Conservación existen tres accesos ubicados en los límites con San Nicolás Totolapan, San Mateo Tlaltenango y San Lorenzo Acopilco (Figura 2).

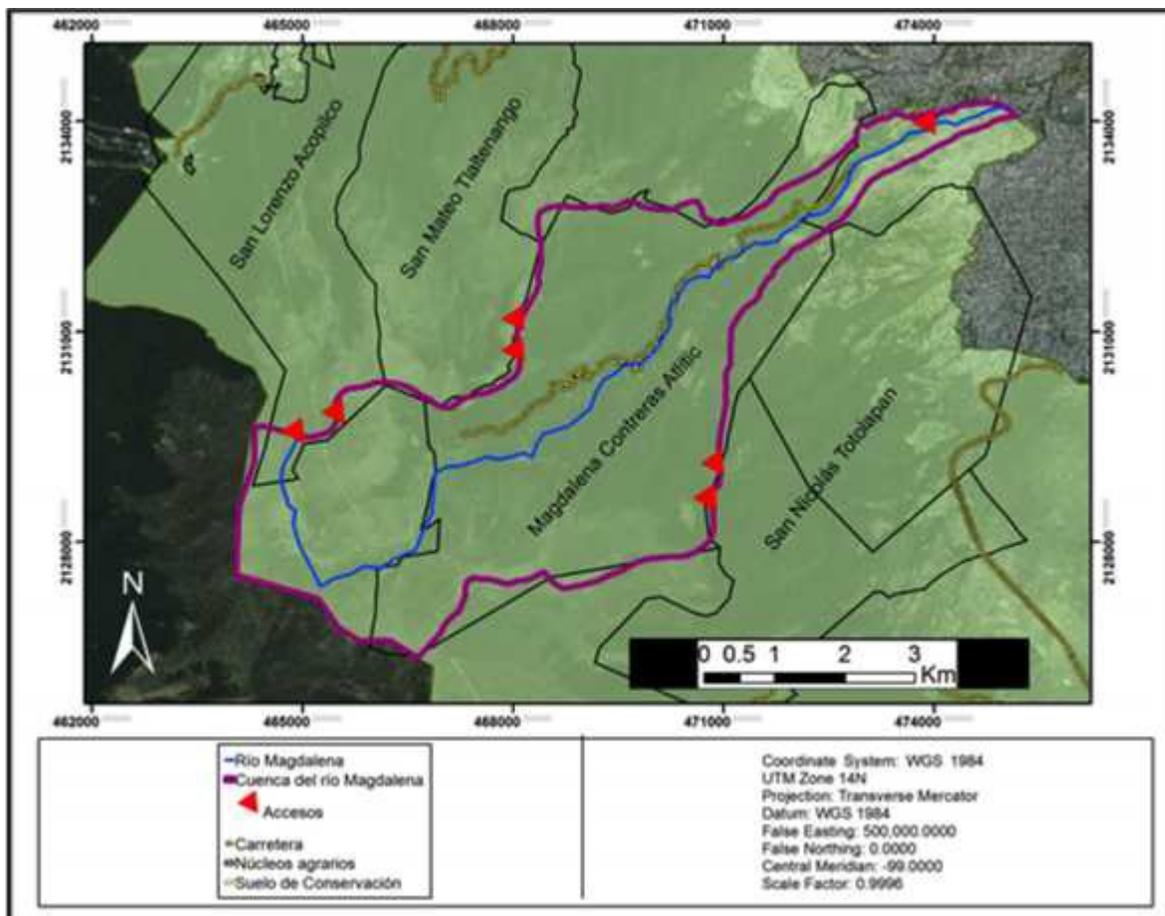


Figura 2. Accesos a la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (PUMA-UNAM, 2009)

e) Mapa que contiene la descripción limítrofe a escala 1:50,000

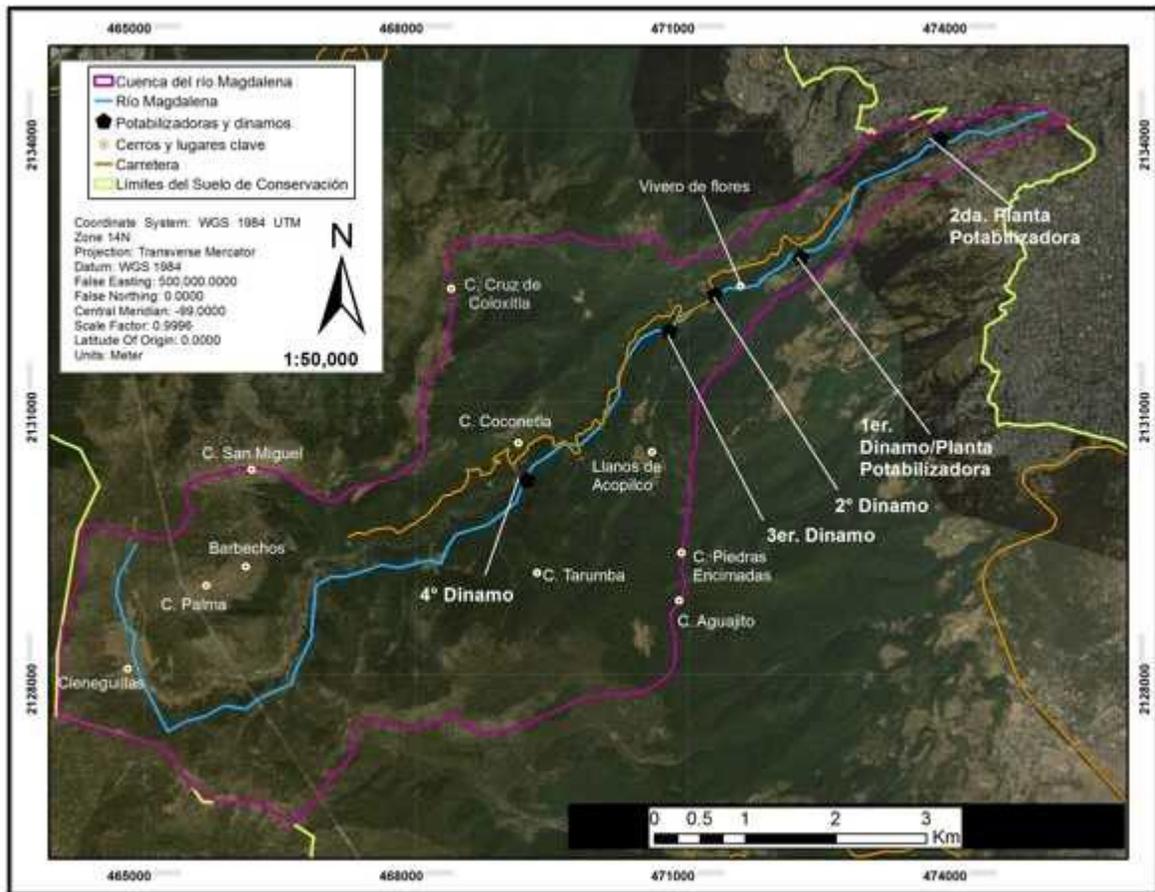


Figura 3. Mapa limítrofe de la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, escala 1:50 000. PUMA-UNAM, 2009.

f) Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en la elaboración del estudio.

- Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Delegación La Magdalena Contreras, Gobierno del Distrito Federal.

- Comunidad La Magdalena Contreras Atlitic (Representantes comunales, Grupo Ecodinamos y Patrulla del Bosque).
- Asociación de Comerciantes Unidos de los Dinamos.
- Comité de Cuenca del Río Magdalena.

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

1. Características Físicas

a) Fisiografía y topografía

El parteaguas de la cuenca se encuentra en la vertiente de la Sierra de las Cruces en la colindancia con la Sierra del Chichinautzin (Ávila-Akerberg, 2004). Se trata de una cuenca de tipo endorreico y rodeada por formaciones montañosas: al poniente la Sierra de Las Cruces, al norponiente la Sierra de Guadalupe, al oriente las Sierras de Río Frío y al oriente la Sierra Nevada (Burns, 2009; CONAGUA, 2012). Debido al relieve que presenta la zona, es común la formación de un gran número de escurrimientos. La zona boscosa de la CRM se encuentra sobre una superficie fuertemente accidentada que genera una serie de pisos altitudinales de vegetación. La altitud mínima de 2,600 msnm se registra en el límite entre el Suelo de Conservación del Distrito Federal y el Suelo Urbano; la altitud máxima de 3,850 msnm corresponde al Cerro del Muñeco. A lo largo de la CRM es posible identificar un gran número de elevaciones (Álvarez, 2000; Ávila-Akerberg, 2002).

b) Geología física e histórica

De acuerdo con la clasificación por provincias fisiográficas el territorio de la CRM pertenece al eje Neovolcánico transversal dentro de la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac (León, 2011).

El relieve en su conjunto está formado por estructuras volcánicas, existiendo diversas elevaciones importantes por su altitud; además existe la presencia de una serie de cañadas y barrancas en las cuales la presencia de manantiales es frecuente. Los tipos de roca que pueden encontrarse en la región son de origen ígneo predominando andesitas,

basaltos y dacitas además, se encuentran depósitos de tobas sobre flancos de las laderas; así como depósitos aluviales del Cuaternario (Castillo, 2003).

c) Tipos de suelo

En el área de estudio se observan tres tipos de suelos: Andosoles, Feozem y Litosoles. La presencia de este tipo de suelos muestra una íntima relación con la litología del lugar. Se asocia con tres factores: el material geológico o material parental, el grado de alteración física y química de las rocas y, por último, a la pendiente del terreno y los procesos erosivos (Castillo, 2003).

El tipo de suelo predominante es de tipo Andosol. Los subtipos de Andosol encontrados en la cuenca son: húmico, ócrico y mólico (Álvarez, 2000). Los Andosoles principalmente se presentan sobre toda la superficie montañosa (Castillo, 2003). Su fertilidad depende del tipo de subgrupo al que pertenezcan, para la cuenca se registra el tipo háplico con fertilidad de moderada a alta (Aguilera, 1989).

El tipo de suelo Feozem se localiza en la zona más baja de la cuenca; misma que se caracteriza por ser húmeda y tener un periodo marcado de secas. Se encuentran a lo largo del piedemonte y en los llanos de origen volcánico.

Los Litosoles se localizan en zonas muy específicas dentro de la CRM, es el suelo con menor porcentaje de cobertura, su distribución se limita a tres zonas, distribuidas en la zona noroeste en la cuenca baja media y alta, éstas se caracterizan por ser superficies escarpadas donde las características del relieve, como la pendiente, influye directamente sobre la acumulación de los materiales edáficos que no han permitido el desarrollo de los suelos (Castillo, 2003).

d) Hidrología

La CRM propiamente es una microcuenca de la cuenca de México que a su vez forma parte de la región hidrológica del río Pánuco. Debido al relieve que presenta la zona es común la formación de un gran número de escurrimientos, el principal es el río Magdalena (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008).

El río Magdalena tiene una longitud de 28.2 km, de los cuales 14.8 km se encuentran dentro de la CRM. De acuerdo con su hidrogeología, el río puede describirse de

la siguiente manera: en su parte alta (3,800 msnm), el cauce es sumamente angosto y se alimenta con el agua de los manantiales circundantes; este lugar es relativamente plano e induce la formación de meandros. Hacia los 2,800 msnm a pesar de la incorporación del agua proveniente de otros arroyos, el río se compacta debido a la resistencia al flujo en un lecho de rocas consolidadas, lo que provoca cambios abruptos en la sección transversal. Entre las cotas 2,800 y 2,300 msnm la pendiente del río es sumamente irregular lo que propicia la formación de rápidos. Esta situación se mitigó en la década de 1980 con la construcción de presas de gavión que frenan el agua y la fuerza de la corriente. Durante el desarrollo del Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la cuenca del río Magdalena, se ubicaron un total de 57 presas; lo cual por un lado controla las inundaciones que pudieran presentarse en la zona baja, pero es necesario mencionar que estas construcciones fragmentan el ecosistema (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008; II/IE-UNAM, 2008; 2008; Zamora, 2013).

Actualmente el río Magdalena es utilizado como fuente de abastecimiento de agua para uso y consumo humano para abastecimiento de la zona sur de la Ciudad de México, específicamente se abastece a algunas colonias de La Magdalena Contreras. Existen dos plantas potabilizadoras: la planta potabilizadora Río Magdalena ubicada en el primer dinamo aprovecha 200 l/s y la segunda planta, ubicada en La Cañada e inaugurada en abril de 2009 por el entonces Jefe de Gobierno Marcelo Ebrard, la cual se encuentra en funcionamiento desde diciembre del 2013 (El Economista, 13 de abril 2009 y Ely Cruz, *Com. Per.*) (Figura 4).

El estado actual del río Magdalena como cuerpo de agua ha sido descrito por Bojorge García (2002); Monges (2009); Morales Luque (2010); Jujnovsky *et al.* (2010); Mazari Hiriart *et al.* (2014). reportándose en relativamente buen estado de conservación en el área ubicada en la zona natural, modificándose drásticamente su calidad al ingresar a la zona urbana.

2. Características Biológicas

a) Tipos de vegetación

La vegetación de la CRM está representada por tres comunidades principales: comunidad de *Pinus hartwegii*, de *Abies religiosa* y la de *Quercus* sp. con bosque mixto; mismos que

constituyen los bosques de pino, oyamel y encino respectivamente (Figura 4). Nava (2003) reconoce ocho asociaciones: 1) *Calamagrostis toluensis-Pinus hartwegii*; 2) *Muhlenbergia quadridentata-Pinus hartwegii*; 3) *Acaena elongata-Abies religiosa*; 4) *Senecio angulifolius-Abies religiosa*; 5) *Abies religiosa-Senecio cinerarioides* 6) *Quercus laurina-Abies religiosa*; 7) *Quercus laurina-Quercus rugosa* y 8) *Pinus patula-Cupressus lusitánica-Alnus jorullensis ssp. jorullensis*.

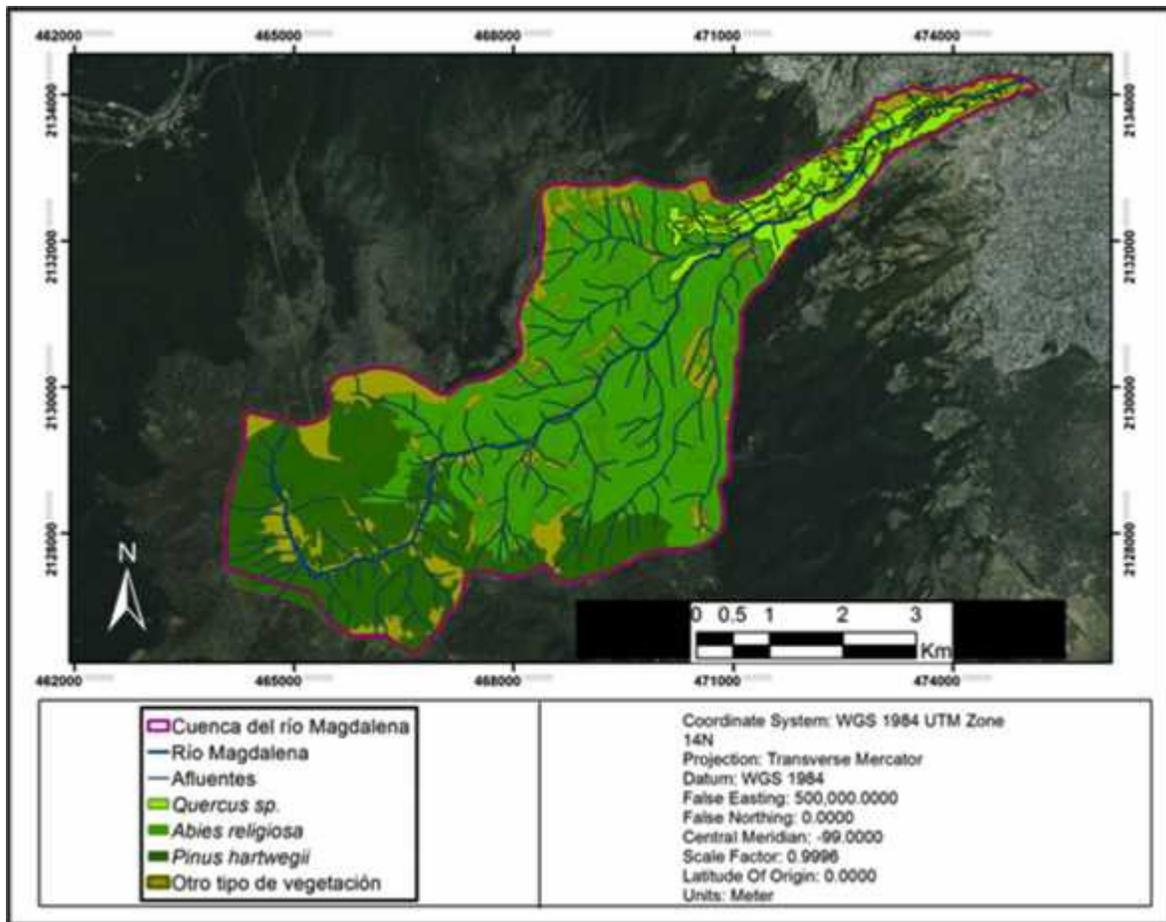


Figura 4. Hidrología y distribución de las comunidades vegetales en la cuenca del río Magdalena. PUMA-UNAM, 2009.

El bosque de pino corresponde a la zona más alta de la CRM, en una franja altitudinal de 3,500-3,850 msnm. Ocupa una extensión de 943 ha y corresponde a la zona con la mayor permeabilidad de suelos; su distribución corresponde a la zona más fría de la CRM; abarca los pisos térmicos frío (-2 a 5°C de temperatura media) y semifrío (5 a 12°C) (Nava, 2003; Jujnovsky, 2006; Dobler, 2010; Figura 5).



Figura 5. Bosque de pino, en la zona alta de la montaña (Foto: Alya Ramos)

El bosque de oyamel corresponde a la zona media de la cuenca que corresponde a una altitud de 3,000-3,500 msnm. Ocupa 1,469 ha y corresponde a la zona donde la captación de agua es mayor. Su distribución corresponde a los 8°C abarcando el piso térmico semifrío donde también se presenta la precipitación más alta que alcanza los 1,300 mm. El bosque mixto y de encino se ubica en la zona baja, a una altitud de 2,570-3,000 msnm. Ocupa 482 ha y corresponde a la zona donde se encuentra la mayor cantidad de asentamientos humanos y donde se concentra la mayor cantidad de visitantes al lugar (Jujnovsky, 2006); en esta zona se presenta un clima templado (12°C a 18°C) y una menor intensidad de lluvias (Nava, 2003; Jujnovsky, 2006, Dobler, 2010; Figura 6).



Figura 6. Bosque de oyamel (Foto: Alya Ramos) y Bosque mixto (Foto: Marisa Mazari).

b) Riqueza de especies

La ubicación geográfica, y el estado de conservación del bosque y el río favorecen el desarrollo de una gran riqueza de especies. Se reconocen un total de 607 especies distribuidas a lo largo de los tres tipos de bosque. El grupo con el mayor número de especies son las plantas vasculares con un total de 195, de las cuales cinco se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM 059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2010). Las familias mejor representadas son Asteraceae, Poaceae y Lamiaceae, Caryophyllaceae y Fabceae. La fitodiversidad de la CRM representa el 2.4% del total de la flora fanerogámica de México y el 25% de la flora de la cuenca de México (Ávila-Akerberg, 2002; Facultad de Ciencias-UNAM, 2008; Cantoral Uriza *et al.*, 2009).

En lo que se refiere a las algas, se presentan un total de 108 especies, las cuales incorporan oxígeno al sistema acuático y posibilitan la presencia de otras formas de vida como macroinvertebrados y peces, es importante señalar que las algas presentes en la CRM son típicas de regiones templadas en las cuales fluyen ríos limpios. Las principales familias de algas representadas son Naviculaceae y Nitzschiaceae (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008; Cantoral Uriza *et al.*, 2009).

El registro de hongos es de 74 especies, de los cuales 54% se concentran en el bosque mixto y de encino. Aproximadamente 30 especies son comestibles y se estima que hay más de 300 morfoespecies. En lo que se refiere a las ectomicorrizas se cuenta con registros de 38 especies (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008, Cantoral Uriza *et al.*, 2009). Por otro lado, la CRM ha sido identificada desde la década de 1980 como un importante refugio de especies de mariposas. En 1980 se registraron 65 especies (Luis-Martínez y Llorente-Bousquets, 1991) y en 2006, 36 especies, de las cuales dos fueron catalogadas como raras o muy escasas *Anetia thirza thirza* y *Gyrocheilus p. patronas*; también se obtuvieron dos registros nuevos (*Phoebis philea philea* y *Heliconius charithonia vazqueza*) (Cantoral Uriza, 2009).

En cuanto a los vertebrados, es importante resaltar la gran riqueza de especies que se tiene en la CRM, ya que de las 87 especies de mamíferos reportadas para la cuenca de México 79 especies se pueden encontrar en esta zona (Ceballos y Leal, 1984); también de las 327 especies de aves que se tienen registradas en el Distrito Federal 210 se puede observar en la CRM (Wilson y Ceballos-Lascuráin, 1993), 16 de las 24 especies de anfibios reportadas y 32 de las 45 especies de reptiles registradas en el valle de México se localizan en el área propuesta como ANP (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Tabla 1).

La cercanía de la cuenca del río Magdalena a la Ciudad de México causa una importante presión en las comunidades de mamíferos; sin embargo, al analizar la lista de especies podemos señalar que, a pesar de los impactos que tiene la región, todavía es posible encontrar poblaciones de especies de diversos tamaños (venados, coyotes, gato montés, tlacuache, etc.) que resaltan un área con enorme diversidad (Figura 7).



Coyote (*Canis latrans*)



Tlacuache (*Didelphys virginiana*)



Gato montés (*Lynx rufus*)



Venado cola blanca
(*Odocoileus virginianus*)



Zorra gris (*Urocyon
cinereoargenteus*)



Armadillo (*Dasypus
novemcinctus*)

Figura 7. Mamíferos presentes en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal (Fotos de internet).

Las aves también tienen una alta diversidad de especies migratorias, residentes de invierno, transitorias, ocasionales o residentes permanentes. Dentro de las cuales podemos encontrar al halcón peregrino, la aguililla de cola roja, el carpintero bellotero, el búho cornudo, entre otros (Figura 8).



Halcón peregrino
(*Falco peregrinus*)
Foto: Manuel
Grosselet/CONABIO



Búho cornudo
(*Bubo virginianus*)
Foto: Victor Hugo
Luján/ CONABIO



Carpintero bellotero
(*Melanerpes
formicivorus*)
Foto: Carlos Javier
Navarro
Serment/CONABIO



Aguililla cola roja
(*Buteo jamaicensis*)
Foto: Grupo de
Ecología y
Conservación de Islas/
CONABIO

Figura 8. Aves presentes en la cuenca del río Magdalena (Fotos de Internet)

Tabla 1. Diversidad y estado de conservación de vertebrados terrestres presentes en la cuenca del río Magdalena. Pr = Protección especial, A = Amenazada, P = En peligro de extinción, E= Probablemente extinta en el medio silvestre.

Taxón	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	NOM 059 SEMARNAT 2010			
					Pr	A	P	E
Anfibios	2	7	8	16	4	5	0	0
Reptiles	1	5	11	32	8	9	1	0
Aves	15	49	140	210	21	8	3	1
Mamíferos	8	19	53	77	4	4	1	0
total	26	80	212	335	37	26	5	1

c) Especies endémicas

En el grupo de las plantas vasculares, tres especies son exclusivas del territorio mexicano: *Furcraea bedinghaustii*, *Acer negundo var. mexicanum* y *Dahlia scapigera*. También hay una especie de alga, *Placoma regulare*, que solo tiene registro en la CRM y en Nueva Zelanda (Cantoral Uriza *et al.*, 2009).

De las especies de vertebrados encontradas en la CRM, 79 (23%) son endémicas de México y 8 especies (2%) son endémicas de la cuenca de México. Se ha reportado una especie de salamandra *Pseudoeurycea tlicixitl*, que solamente tiene registro en la CRM (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008). Del grupo de los mamíferos, 16 especies (21%) son endémicas de México, destacando el registro del grupo Neotomodon, uno de los 13 grupos endémicos del país (Cantoral Uriza *et al.*, 2009).

El grupo de los reptiles y anfibios son los que tiene una mayor cantidad de endemismos. Las familias de anfibios Hylidae, Ambystomatidae y Plethodontidae son endémicas del país y tres especies (*Ambystoma altamirani*, *Pseudoeurycea altamontana* y *Pseudoeurycea tlicixitl*) habitan exclusivamente en los alrededores de la cuenca de México. En el caso de los reptiles, 27 (84%) de las especies son endémicas de México y el 9% (dos lagartijas *Sceloporus anahuacus* y *Sceloporus sugillatus* y una serpiente de cascabel *Crotalus transversus*) son endémicas de los alrededores de la cuenca de México (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008; Figura 9).

En el caso de las aves, 22 (10%) de las especies son endémicas de México y una especie, el gorrión serrano *Xenospiza baileyi*, es endémico de la región (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008).



Ajolote (*Ambystoma altamirani*)
Foto: Luis Canseco Marquez/
CONABIO



Rana de árbol plegada o surcada (*Hyla plicata*)
Foto: Luis Canseco Márquez/ CONABIO



Víbora de cascabel (*Crotalus transversus*)
Foto: Erió Centenero Alcalá/ CONABIO



Lagartija cornuda de montaña (*Phrynosoma orbiculare*)
Foto: Erió Centenero Alcalá/CONABIO

Figura 9. Anfibios y reptiles presentes en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal.

d) Razones que justifiquen el régimen de protección

- El río Magdalena constituye el escurrimiento superficial más importante y en mejor estado del Distrito Federal.
- El Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal la señala como Área Prioritaria para la Conservación, debido a que se trata de una zona proveedora de agua dulce.

- La CRM es una zona proveedora de servicios ecosistémicos indispensables no solamente para los habitantes del Distrito Federal, sino para toda la ZMCM.
- La zona boscosa está conformada por los principales tipos de vegetación templados del país (*Pinus hartwegii*, *Abies religiosa* y *Quercus* sp.).
- Presenta una gran diversidad biológica; 27 especies (84%) de reptiles, 16 especies (21%) de mamíferos y 22 especies (10%) de aves son endémicas del territorio nacional y de la Cuenca de México.
- La CRM está conformada por tierras comunales, lo cual representa una zona con un gran potencial para la realización de proyectos y la inclusión de los habitantes en la toma de decisiones.
- Se tienen identificadas actividades productivas en las que participan una gran cantidad de miembros de la comunidad agraria Magdalena Contreras Atlitic.
- La CRM es una zona con múltiples amenazas que comprometen su capacidad como proveedora de servicios ecosistémicos y de espacio para el desarrollo de las comunidades presentes.

e) Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales

La zona tiene dos elementos naturales muy importantes que la hacen una zona única para su protección: el río y el bosque. El río Magdalena representa uno de los cuerpos más importantes del Distrito Federal en cuanto a volumen y estado de conservación. Contribuye con el 50% del abastecimiento del agua superficial que se consume de la Ciudad de México con un escurrimiento promedio de 0.67 m³/s (Jujnovsky *et al.*, 2010). La calidad del agua en la zona boscosa es de media a alta; sin embargo, conforme el río Magdalena se acerca a la zona urbana su calidad disminuye drásticamente, lo que se demuestra con el aumento de sólidos, microorganismos indicadores y patógenos, así como en la disminución tanto del oxígeno como de las algas. (Bojorge García, 2002; Monges, 2009; Morales Luque, 2010; Jujnovsky *et al.*, 2010; Mazari Hiriart *et al.*, 2014).

Respecto al estado de conservación de las comunidades vegetales, el 66% de la vegetación está conservada, la mayoría de los árboles son jóvenes, lo cual aumenta la capacidad para la captura de carbono (Facultad de Ciencias, 2008). Es importante señalar que no existen estudios en la zona que puedan revelar el estado de conservación de las

poblaciones de vertebrados. Sin embargo, algunas especies de vertebrados, que se localizan en CRM, se encuentran incluidas en una categoría de riesgo dentro de la NOM-059, como los anfibios que tienen nueve especies catalogadas en esta norma, al igual que las 18 especies de reptiles, 33 especies de aves y nueve especies de mamíferos (SEMARNAT, 2010). Por lo cual, es primordial la conservación de esta zona con el fin de proteger el hábitat de dichas especies vulnerables y preservar la riqueza de especies que se presentan (Tabla 1).

f) Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta

La CRM pertenece a la zona templada subhúmeda de México, esta última tiene importancia biológica y biogeográfica, tanto por el número de especies, como por la alta proporción de endemismos. A pesar de que la CRM cubre menos de 30 km², es de relevancia regional y nacional porque representa los principales tipos de vegetación de los bosques templados del país (Rzedowski, 1978; Rzedowski, 1991; Toledo y Ordoñez, 1993; Toledo y Ordoñez, 1996; Ávila Akerberg, 2002). Por otra parte, la CRM pertenece al eje neovolcánico transversal, el cual tiene una gran importancia biológica, ya que es el punto de contacto y transición de la fauna neártica y neotropical, que por sus características fisiográficas permitió el desarrollo de un alto endemismo.

En cuanto a las especie de vertebrados, el 91% de los mamíferos registrados en la cuenca de México se reportan en la CRM (Ceballos y Leal, 1984), así como también el 64% de las aves (Wilson y Ceballos-Lascuráin, 1993), 67% de anfibios y 71% de reptiles.

g) Antecedentes de protección del área

En el año de 1932, la zona de estudio fue declarada por Acuerdo Presidencial como “**Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras**”, la cual delimitaba al norte, con terrenos de los pueblos de San Bartolo Ameyalco y Santa Rosa; por el sur, con los montes de la hacienda de Eslava y ejidos de San Nicolás Totolapan; por el oriente, con el pueblo de San Nicolás Totolapan y por el poniente, con el Desierto de los Leones, entre la Cruz de Colostitla y el cerro de San Miguel. Esta superficie está formada por la cuenca hidrográfica del río Magdalena y limitada naturalmente por las crestas de las montañas que la rodean,

quedando comprendidas aproximadamente 3,100 hectáreas, las cuales correspondieron a los terrenos forestales de la hacienda de La Cañada y del pueblo de La Magdalena (DOF, 1932). Actualmente esta extensión corresponde al total de la CRM y aproximadamente 200 ha de Suelo Urbano.

Las razones de dicho Acuerdo Presidencial se centraron principalmente en la importancia del río Magdalena para beneficio de la actividad hidroeléctrica que se llevaba a cabo en la “Cañada de los Dinamos” la cual abastecía de energía eléctrica a las fábricas textiles y papeleras, así como el establecimiento de viveros para fomentar trabajos de reforestación (DOF, 1932; de la Maza, 1999; Zamora, 2013).

Posteriormente, en la década de 1940, la nueva política forestal en México provocó un gran auge en las industrias del papel, de la celulosa y de la pasta mecánica de la madera, por lo que se otorgaron concesiones a diversas industrias papeleras. Alberto Lenz, fundador del Grupo Loreto y Peña Pobre compró terrenos dentro de la CRM para el establecimiento de la Unidad Industrial de Explotación Forestal donde se realizaron actividades destinadas a la producción de materia prima para la Fábrica de Papel Loreto y Peña Pobre. Ante este hecho, en 1947 se publica en el Diario Oficial de la Federación un Decreto Presidencial donde se declara el área de la CRM como una “**Zona Protectora Forestal del Río Magdalena**”. De acuerdo con el Decreto, la zona protegida contemplaba 12 km del río Magdalena y 500 m a cada lado del cauce con un total de 1,200 ha (DOF, 1947). El Decreto contempló una concesión por 60 años aunque en 1985 la fábrica dejó de funcionar. El objetivo del Decreto fue salvaguardar al río Magdalena pero sin derogarse el Acuerdo anterior.

Con la publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988, se estipula que las Zonas Protectoras Forestales deberían ser absorbidas por la categoría de “Áreas de Protección de Recursos Naturales” siempre y cuando se hiciera el estudio técnico estipulado en los Artículos Séptimo y Octavo Transitorios. Actualmente, la zona propuesta carece de dicho informe técnico por lo que la CONANP no la reconoce como un ANP.

h) Ubicación respecto a las regiones prioritarias para la conservación determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

La CRM se encuentra relacionada con una Región Terrestre Prioritaria (RTP-108 Ajusco-Chichinautzin) y con un Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA C-19).

Región Terrestre Prioritaria RTP-108 Ajusco-Chichinautzin

Esta RTP tiene una superficie de 1,261 km². Las coordenadas extremas son 18°53'32"-19°20'02" latitud N y 99°51'54"-99°25'07" longitud W. Se localiza en Morelos, Estado de México y Distrito Federal; abarca 20 municipios o delegaciones, La Magdalena Contreras entre ellos.

De acuerdo con CONABIO, esta RTP se valora por un gradiente muy marcado de ecosistemas que, derivados de su altitud, favorecen una gran riqueza específica y presencia de endemismos. Debido a su ubicación, se reconoce a esta RTP como una barrera para controlar el proceso de urbanización en la Ciudad de México y en Cuernavaca.

La diversidad ecosistémica de esta RTP está valorada como alta, el tipo de vegetación predominante es bosque de Pino con 44% de la superficie. La presencia de endemismos, principalmente plantas vasculares y hongos, y su función como centro de origen y diversificación natural, destacan los vertebrados, son valoradas como altas. La problemática ambiental de la zona está dada por la degradación de los hábitats como resultado de la urbanización, fragmentación de ecosistemas, agricultura intensiva, pastoreo, quema, deforestación y actividades turísticas. En relación con lo anterior, la presión sobre las especies clave se valora como alta; las razones principales son la cacería de vertebrados, extracción de plantas útiles y plagas forestales. Por otro lado, mantiene una importancia alta para los servicios ecosistémicos que se generan.

Área Importante para la Conservación de las Aves AICA C-19 Sur del Valle de México

Esta región tiene una superficie de 1,001.5 km². Su gradiente altitudinal va de los 1,500 msnm a los 4,000 msnm. De acuerdo con CONABIO predominan los bosques de pino con pastizal de altura, bosques mixtos de pino-encino, bosques de oyamel, zacatonales de alta montaña y praderas asociadas a planicies, laderas, pedregales, pies de monte y cañadas. Las principales amenazas de esta área son el desarrollo urbano, la agricultura, la ganadería, la introducción de especies exóticas, la deforestación y el turismo. En esta área se tiene registro de 204 especies.

III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

a) Características históricas y culturales

Los primeros habitantes de la región fueron Chichimecas Nahuatlacas ubicados en las zonas más altas quienes eran recolectores cazadores. Después la zona perteneció a la nación Tepaneca formando parte del señorío de Coyoacán (Acosta, 2001). Posteriormente, se fundaron cuatro poblados Mexicas: Aculco, Ocoatepec, Totolapan y Atlitic (este último corresponde casi en su totalidad a la CRM). Durante toda la época prehispánica el río Magdalena tuvo valor desde el punto de vista cultural y religioso. Cercano a él se construyeron diversos centros ceremoniales dedicados al culto de Tláloc (Acosta, 2001).

Durante la época colonial las autoridades otorgaron códigos y títulos primordiales a las comunidades; además se dieron modificaciones en el modo de producción al instalarse batanes y obrajes en los márgenes del río Magdalena y empezó el establecimiento de haciendas en la región con la de San Nicolás Mipulco (Eslava) y posteriormente en el siglo XVIII con la de La Cañada (La Dolorosa). El uso primordial del agua del Magdalena fue para el riego agrícola y los principales usuarios eran 15 pueblos y barrios indígenas, 21 haciendas y huertas, cuatro propiedades del clero y una protoindustria (Camarena Ocampo, 1996; Zamora, 2013).

A principios del siglo XIX los pueblos de la región seguían siendo principalmente agrarios. Las haciendas, molinos y ranchos contrataban a la población carente de tierra como jornaleros. Este tipo de producción permitió que la zona abasteciera a los habitantes de la ciudad de alimentos básicos, frutas y flores (Camarena Ocampo, 1996; García-Cubas, 1993). A partir de mediados del siglo XIX, el río Magdalena se caracterizó por su uso industrial textil. Para 1895 se encontraban instaladas cinco fábricas textiles a lo largo (la Magdalena, Santa Teresa, El Águila, La Hormiga y las Abejas, esta última después Compañía Industrial Puente Sierra) del río y una fábrica de papel (Loreto), la cual volvió a ser papelera después de dos décadas de trabajar como fábrica de hilados y tejidos. La presencia y el fortalecimiento de las fábricas en el río Magdalena se asocia con la presencia de las estaciones hidroeléctricas (Dinamos) para la generación de energía (Zamora, 2013).

La instalación de los dinamos tienen un importante peso cultural debido a que desde principios del siglo XX la zona se volvió un importante centro de recreo para la ciudad y se le conoce de manera tradicional como “Los Dinamos” (Acosta, 2001). La presencia de las

fábricas originó cambios en las formas de producción y en la dinámica del río. Para abastecer de aguas a las fábricas se hicieron modificaciones al curso del río, misma que acapararon el recurso, lo que provocó una disminución de la producción agrícola de los pueblos y las haciendas, se generaron problemas por el aporte de compuestos químicos al río provocando una de contaminación directa al río (Acosta, 2001; Camarena Ocampo, 1996). Además, la presencia de las fábricas en la región provocó una modificación de la dinámica económica y poblacional; gran parte de la población local se empleó en éstas debido a que el ingreso que se percibía era mayor que el de un peón por lo que las actividades en el campo se fueron rezagando. Además con la instalación de las fábricas se dio un proceso de inmigración. (Acosta, 2001; Ramos, 2008). Cuando las fábricas dejaron de funcionar en la segunda mitad del siglo XX, la población se ocupó en diversas actividades ajenas al campo.

En lo que se refiere a las actividades forestales, en 1947, se creó la Unidad Industrial de Explotación Forestal para la Fábrica de Papel Loreto y Peña Pobre, lo que está relacionado, como ya se mencionó anteriormente, con la declaración de la Zona de Protectora Forestal del Río Magdalena.

A partir de la década de 1960 comenzó a transformarse el paisaje urbano. El avance de la urbanización en la zona alta se incrementó debido a la construcción del segundo tramo del Anillo Periférico (Cuadros, 2001). En la década de 1970 muchos habitantes que aún tenían una parcela para la agricultura se asentaron en ellas con la finalidad de “cuidar” sus cultivos. Además, surgieron líderes que vendían tierras a precios muy bajos tanto los pobladores locales como a personas ajenas a la zona. Los momentos más importantes de ocupación de predios para uso habitacional se dieron en 1980, 1983, 1988 y 1990 (Fernández-Eguiarte *et al.*, 2002).

b) Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental

La CRM, se ubica en la zona de transición entre el Suelo Urbano y el Suelo de Conservación, lo que ha representado desde mediados del siglo pasado, disminución de las zonas conservadas por la alta demanda de servicios que exige el desarrollo de la mancha urbana (GODF, 2005), contrayendo con ello un alto índice de marginación para quienes se asientan en ella. Esta situación tiene relación con el establecimiento de asentamientos

humanos irregulares, lo cual representa una problemática latente en todo el Suelo de Conservación.

Los asentamientos irregulares en la CRM se han establecido en zonas inadecuadas para la urbanización, lo cual ha contribuido a una degradación ambiental principalmente al generar escurrimientos de agua residual y evitar, en cierta medida, la infiltración de agua al subsuelo. Sin embargo, de acuerdo con Aguilar y Guerrero (2013) este fenómeno se debe al poco acceso económico a viviendas ubicadas en el centro del Distrito Federal lo cual ha ocasionado que los mismos núcleos agrarios vendan sus terrenos para obtener una alta ganancia económica, aunque de duración corta, también indica que la mayoría de las viviendas ubicadas en estas áreas se encuentran en condiciones precarias y sin tener acceso a los servicios básicos de agua y alcantarillado. De acuerdo con el estudio de la Facultad de Ciencias-UNAM (2008) dentro de la CRM se pueden detectar cuatro asentamientos humanos irregulares: Las laderas de Sayula, Los Dinamos, El Ocotál y Cazulco-Ocotenco.

Por otro lado, los asentamientos humanos irregulares generalmente se ubican en zonas de alto riesgo, principalmente por la presencia de barrancas y áreas con fuertes pendientes, lo cual incrementa el riesgo de deslaves e inundaciones. En el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de La Magdalena Contreras se estimó que en 2005 la ocupación de 342.13 ha por asentamientos humanos irregulares; sin embargo, existen algunos asentamientos que se encuentran en proceso de regularización como es el caso del Ocotál (Iniestra, 2006; PAOT, 2010; Aguilar y Guerrero, 2013).

c) Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales

Las actividades productivas más importantes de la zona son las recreativas (Ramos, 2008). La Cañada es utilizada por los habitantes de los alrededores para realizar actividades deportivas. Los fines de semana, la afluencia de visitantes es mayor que durante la semana. Además, la zona tiene importancia espiritual y religiosa, ya que funciona como paso hacia el Estado de México durante la peregrinación a Chalma en Semana Santa y como centro de reunión para grupos religiosos.

Los principales puntos de concentración para las actividades recreativas son el paraje La Cañada, donde se han establecido puestos de venta de alimentos, renta de caballos, circuitos de motonetas, entre otros; el Segundo Dinamo, donde existen comercios

de alimentos establecidos, y el Cuarto Dinamo, donde también se presentan este tipo de comercios, aunque en menor proporción. Todos ellos están organizados en una Asociación de Comerciantes y cuentan con un representante de manera independiente y paralela a la Asamblea Comunal (Ramos, 2008). Además, existen pequeños grupos dedicados al turismo de aventura y/o de educación ambiental que están conformados principalmente por comuneros e hijos de comuneros. La organización de estos grupos puede ser una característica positiva y compatible con el potencial de conservación de la zona (Figura 10). Sin embargo, es importante que se modifique la forma en que algunos puestos realizan descargas de aguas residuales al río. Asociadas a estas actividades se llevan a cabo otras como el cultivo de trucha, la recolección de leña y hongos. El cultivo de trucha se lleva a cabo principalmente en el paraje conocido como Aila y en el Segundo Dinamo, como parte del servicio de alimentos. La recolección de leña y hongos se ha dado de manera no controlada; estos productos se comercializan principalmente en los puestos de venta de alimentos, aunque en el caso de los hongos también se colectan para autoconsumo (Ramos, 2008).



Alpinismo (Foto: Alya Ramos)



Renta de cuatrimotos (Foto: Marisa Mazari)



Motociclismo (Foto: Alya Ramos)



Venta de alimentos (Foto: Marisa Mazari)

Figura 10. Actividades recreativas realizadas en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal.

Las actividades primarias están prácticamente abandonadas, en actividades agrícolas participan muy pocas personas y es prácticamente para el autoconsumo. Hay presencia de ganado en la cuenca alta, y se informa que este pertenece a comunidades vecinas, actividades que se realizan sin regulación alguna. Esta última se considera inadecuada y poco eficiente dado que el tipo de suelo de la cuenca es muy susceptible a erosionarse. Por otro lado, se tiene conocimiento que se han aplicado actividades de programas de reforestación, así como de combate y control de incendios forestales, vigilancia comunitaria y pago por servicios ambientales (Ramos, 2008; Caro-Borrero, 2012; Figura 11).



Foto: Marisa Mazari



Foto: Alya Ramos

Figura 11. Ganadería en la cuenca del río Magdalena

d) Situación jurídica de la tenencia de la tierra

En 1975 se dio la Resolución Presidencial de Confirmación de Bienes Comunes a la comunidad Magdalena Contreras Atlitic, con la restitución de 2,393 ha que corresponden al 77% de la cuenca del río Magdalena. En este documento se reconocen los derechos dados a Atlitic durante la Colonia sobre su territorio y sus recursos. El resto de la cuenca, aunque en pequeña proporción, son propiedad de las comunidades agrarias de San Bartolo Ameyalco, San Nicolas Totolapan, San Bernabé Ocoatepec, San Lorenzo Acopilco y el ejido de La Magdalena Contreras (Figura 12).

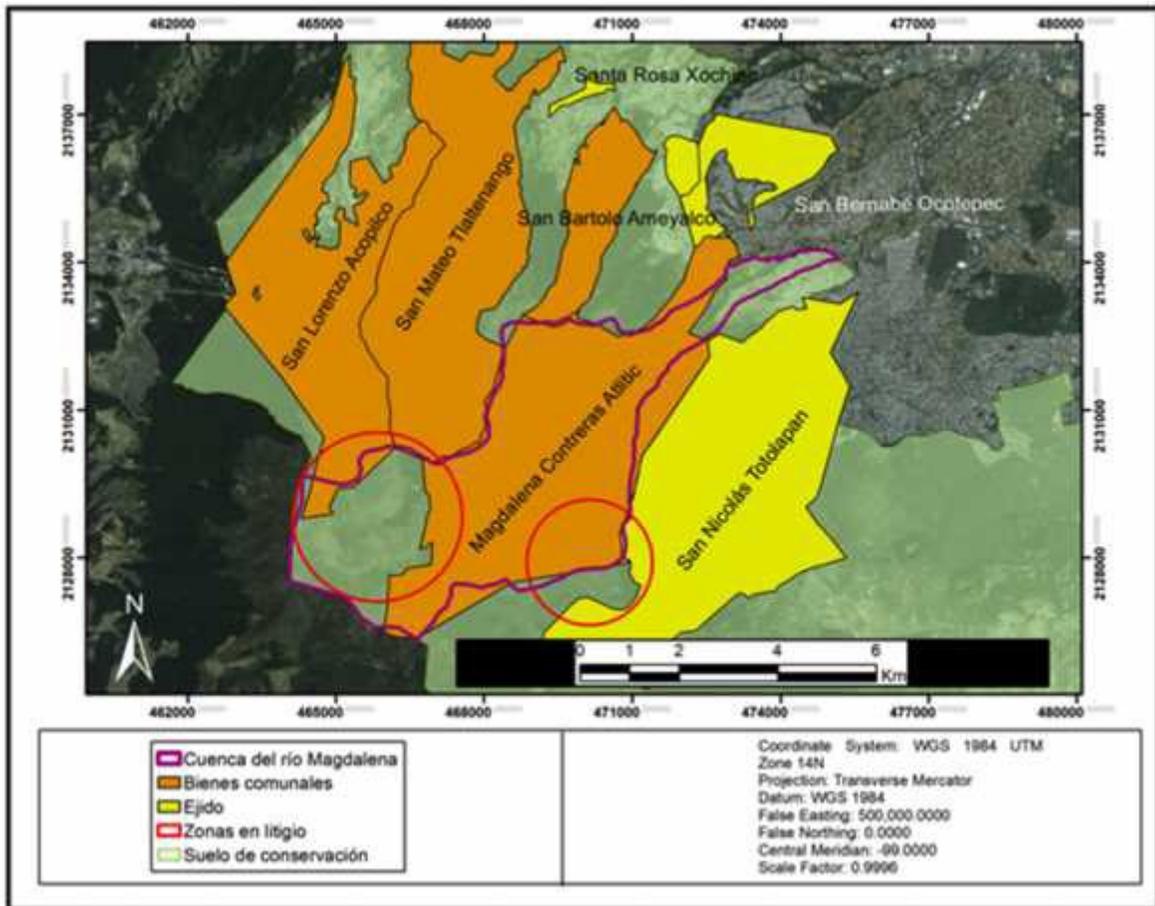


Figura 12. Tenencia de la tierra en la cuenca del río Magdalena. Registro Agrario Nacional,

El paraje conocido como La Cañada, que ocupa 111.8 ha es propiedad de una constructora, aunque actualmente se está gestionando su cesión al Gobierno del Distrito Federal. Esta propiedad privada puede explicarse debido al interés en la zona para uso habitacional. La restitución del territorio y la conformación del padrón de comuneros están relacionadas con este cambio de las actividades productivas y con el desarrollo urbano en la zona y la consecuente demanda de tierras para uso habitacional (Ramos, 2008). Muchas de las personas que fueron censadas, en realidad tenían el interés de obtener una parcela para su vivienda. Esto provocó que al realizar el censo comunal se excluyeran a habitantes nacidos en la zona y se incluyeran a gente externa, tanto del resto del Distrito Federal, como de otros estados de la República (Ramos, 2008, González-Martínez, 2008).

e) Litigios actualmente en proceso

Se tiene conocimiento de zonas de litigio dentro de la CRM. Se sabe que la comunidad Magdalena Contreras Atlitic tiene superficies en litigio con el ejido de San Nicolás Totolapan de 693 ha, y con la comunidad San Mateo Tlatenango con una superficie de 357 ha (Ávila- Akerberg, 2004).

f) Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar

La Universidad Nacional Autónoma de México ha trabajado en la cuenca del río Magdalena desde 2002. Se han desarrollado más de 40 tesis tanto de nivel licenciatura como de postgrado, así como artículos científicos. También se han desarrollado proyectos de investigación multidisciplinarios con apoyos gubernamentales e institucionales. Entre ellos destacan el “Censo de Biodiversidad del Suelo de Conservación Contrerense”, “Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la cuenca del río Magdalena del Distrito Federal y “El Sistema de Indicadores para el rescate de los ríos Magdalena y Eslava”. Para mayor detalle ver anexo con el acervo de información para la zona de estudio.

g) Propuesta de líneas de investigación /Investigaciones actuales

A continuación se enlistan los proyectos que se están realizando en la zona de estudio y las instituciones dentro de la UNAM que las están llevando a cabo:

- Patrones y control de la productividad primaria en los ecosistemas. Dr. Javier Álvarez, Facultad de Ciencias, UNAM
- Patrones y control de la dinámica del agua, carbono y nutrientes en los ecosistemas. Dr. Javier Carmona, Facultad de Ciencias, UNAM
- Determinación de zonas de referencia en los sistemas lóticos de la Cuenca de México. Dr. Javier Carmona, Facultad de Ciencias, UNAM
- Papel de la biodiversidad en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Dr. Enrique Cantoral, Facultad de Ciencias, UNAM
- “Ecología de las malezas y especies introducidas en el bosque templado de la cuenca del río Magdalena. Noviembre 2012- noviembre 2015. Dra. Silvia Castillo, Facultad de Ciencias, UNAM

- “Importancia de las malezas en las comunidades secundarias del bosque templado de la cuenca del río Magdalena” Enero 2014-2016 Dra. Silvia Castillo, Facultad de Ciencias, UNAM
- Ecosistema acuático y su aprovechamiento en la Megaciudad de México. Dra. Marisa Mazari, Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, UNAM
- Efectos del cambio climático en zonas periurbanas de la Ciudad de México. Dra. Marisa Mazari, Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, UNAM
- Definición de criterios para el manejo y conservación de los ecosistemas. Dra. Lucía Almeida, Facultad de Ciencias-UNAM
- Monitoreo participativo de la calidad ecológica del río y de la reforestación. Dra. Lucía Almeida, Facultad de Ciencias-UNAM
- Desarrollo del valor indicador de macroinvertebrados bentónicos para evaluar la calidad ecológica del ecosistema ribereño (en proceso) Dr. Javier Carmona
- Evaluación del potencial hidrológico de la cuenca como proveedora de SE e indicadores biológicos de este potencial (en proceso) Dr. Javier Carmona
- Paisaje sonoro en paisajes rural-urbanos: Historia, legislación, indicadores ecológicos y gobernanza (en proceso) (Instituto Mora, Universidad Iberoamérica, centroGEO, Facultad de Ciencias, Centro de Ciencias de la atmósfera, Instituto de Ecología)
- Historia oral ecológica como herramienta para implementar esquemas de manejo participativa (en proceso) (Instituto Mora, Universidad Iberoamérica, centroGEO, Facultad de Ciencias, Centro de Ciencias de la atmósfera, Instituto de Ecología)

h) Causas de la pérdida de servicios ambientales en la cuenca del río Magdalena

Como se ha mencionado a lo largo del documento, la CRM presenta una alta vulnerabilidad y amenazas que comprometen su capacidad como proveedora de servicios ecosistémicos (Jujnovsky *et al.*, 2013). Las principales amenazas de la cuenca son:

- Asentamientos humanos irregulares
- Actividades recreativas desordenadas
- Descargas de aguas residuales al río
- Inseguridad
- Extracción ilegal de recursos naturales
- Incendios forestales
- Ganadería mal planeada
- Introducción de especies exóticas invasoras

Se tiene registro de una disminución en el caudal y calidad de agua del río Magdalena y de una alteración en la cobertura forestal, a ambos sucesos se les ha relacionado con actividad antropogénica principalmente en la zona baja de la cuenca, del mismo modo la presencia de ganadería propicia contaminación microbiológica en el río (Facultad de Ciencias, 2008; Mazari-Hiriart *et al.*, 2014).

Por otro lado, el establecimiento de asentamientos humanos irregulares tiene impactos ambientales negativos, de acuerdo con Facultad de Ciencias (2008) influyen en gran medida en procesos de deforestación con el objetivo de ocupar espacios para vivienda y se propicia una contaminación al río Magdalena mediante la descarga de agua residual, ya que la mayoría de estos asentamientos no cuentan con servicio de drenaje. En general, este aumento de la mancha urbana compromete de manera importante la generación de servicios ecosistémicos en la zona; algunos de los principales impactos son la venta de terrenos y la pérdida de cobertura vegetal natural.

i) Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.

La poligonal por definir no contempla centros de población.

IV. PROPUESTA DE MANEJO

Tomando en cuenta la Zonificación y su subzonificación a que se refiere el artículo 49 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), de manera preliminar, basada en las características y estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger; aspectos socioeconómicos desde

el punto de vista ambiental y, usos y aprovechamientos actuales y potenciales de los recursos naturales. Así mismo es necesario especificar el tipo o categoría de manejo, tomando en consideración los estudios que justifiquen su establecimiento, así como la subzonificación preliminar.

a) Estudios previos del tipo o categoría de manejo

A continuación se presenta un análisis realizado por Galván (2014) de las categorías tanto a nivel federal como local. Esta información servirá de base para tomar una decisión fundamentada de la denominación final para el área.

Tabla 2. Categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal y su relación con la cuenca del río Magdalena (Galván, 2014).

<i>Categoría</i>	<i>Resultado</i>	<i>¿Por qué?</i>
Reserva de la Biósfera	NO APLICA	Sólo contempla superficies mayores a 10mil ha
Parque Nacional	NO RECOMENDADA	Da prioridad al paisaje natural, restringe actividades económicas
Monumento Natural	NO APLICA	Contempla zonas muy pequeñas y con valor paisajístico
Área de Protección de Flora y Fauna	NO RECOMENDADA	Mayor prioridad si existe una sola especie indispensable para todo el ecosistema
Santuario	NO APLICA	Contempla superficies muy pequeñas, restringe actividades económicas
Área Destinada Voluntariamente a la Conservación	NO RECOMENDADA	Protección únicamente con certificado de SEMARNAT.
Área de Protección de Recursos Naturales	RECOMENDADA	<p>Prioriza superficies que busquen conservar cuencas hidrográficas, suelo y cobertura forestal</p> <p>Mayor relevancia si existe abastecimiento de agua a las poblaciones</p> <p>Permite actividades recreativas, de aprovechamiento de recursos naturales, educación, investigación y turismo</p>

Tabla 3. Categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas consideradas por el gobierno del Distrito Federal y su relación con la cuenca del río Magdalena (Galván, 2014).

<i>Categoría</i>	<i>Resultado</i>	<i>¿Por qué?</i>
Zona de Conservación Ecológica	NO RECOMENDADA	Da prioridad al paisaje natural, no hay claridad sobre beneficios sociales
Zona de Protección Hidrológica y Ecológica	NO RECOMENDADA	No hay claridad sobre los beneficios sociales dirigidos a los propietarios.
Zona Ecológica y Cultural	NO APLICA	Contempla zonas muy pequeñas y con sitios arqueológicos importantes
Refugio de Vida Silvestre	NO RECOMENDADA	Mayor prioridad si existe una sola especie indispensable para todo el ecosistema
Zona de Protección Especial	NO APLICA	Contempla superficies con vegetación perturbada
Reserva Ecológica Comunitaria	RECOMENDADA	Superficies propuestas por comunidades y ejidos para destinar hectáreas a la conservación , aprovechamiento de recursos y actividades económicas Administración de comunidades y ejidos sin modificar el régimen de propiedad Propietarios deciden actividades permitidas y restringidas

Tabla 4. Características de cada una de las categorías de manejo propuestas en la cuenca del río Magdalena (Galván, 2014).

<i>Categoría</i>	<i>Administración</i>	<i>Programas y apoyos disponibles</i>
Área de Protección de Recursos Naturales	Competencia Federal Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	<ul style="list-style-type: none"> • Otorgados por CONANP: <ul style="list-style-type: none"> ○ Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) ○ Programa de Empleo Temporal (PET) ○ Programa de Vigilancia en ANP (PROVICOM) ○ Programa de recuperación y repoblación de especies en peligro de extinción (PROCER) ○ Programa de monitoreo biológico en ANP (PROMOBI)* • Aprobados por otras Secretarías o Instancias Gubernamentales a nivel Federal y del Gobierno del Distrito Federal
Reserva Ecológica Comunitaria	Administración de la comunidad Comunidad agraria La Magdalena Contreras Atlitic	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Retribuciones por la conservación de servicios ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias • Algunos otorgados por CONANP (si sus reglas de operación así lo mencionan) • Aprobados por CORENA, SEDEMA, SEDEREC, CONAFOR, entre otros.

*Estos programas son asignados en la mayoría de los casos sólo si el ANP se encuentra enlistada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

b) Propuesta de zonificación

A continuación se presenta la propuesta de zonificación para el Área Natural Protegida cuenca del río Magdalena.

Tal propuesta se generó con base a la extensa información que existe sobre el área de estudio, y se socializó y retroalimentó durante un taller participativo en el que se contó con la asistencia de representantes de la comunidad agraria La Magdalena Contreras Atlitic y de otros actores locales relevantes.

El objetivo del taller fue que los actores sociales propusieran las diferentes subzonas de manejo, sus límites y las actividades permitidas y restringidas en la zona.

La zonificación contempla un total de tres subzonas descritas como:

Zona de usos múltiples: Zona con fines principalmente productivos y recreativos. Contempla una superficie de 85 ha.

Zona de uso especial: Zonas donde se deben regular actividades humanas para evitar prácticas que alteren la estructura y función del suelo y/o la vegetación. Contempla una superficie de 302 ha.

Zona de conservación: Zonas con grandes extensiones de vegetación natural, con características ecológicas y ambientales relevantes para la captación de agua y la conservación de la biodiversidad. Contempla una superficie de 2, 674 ha.

Las tres subzonas se muestran en la Figura 13.

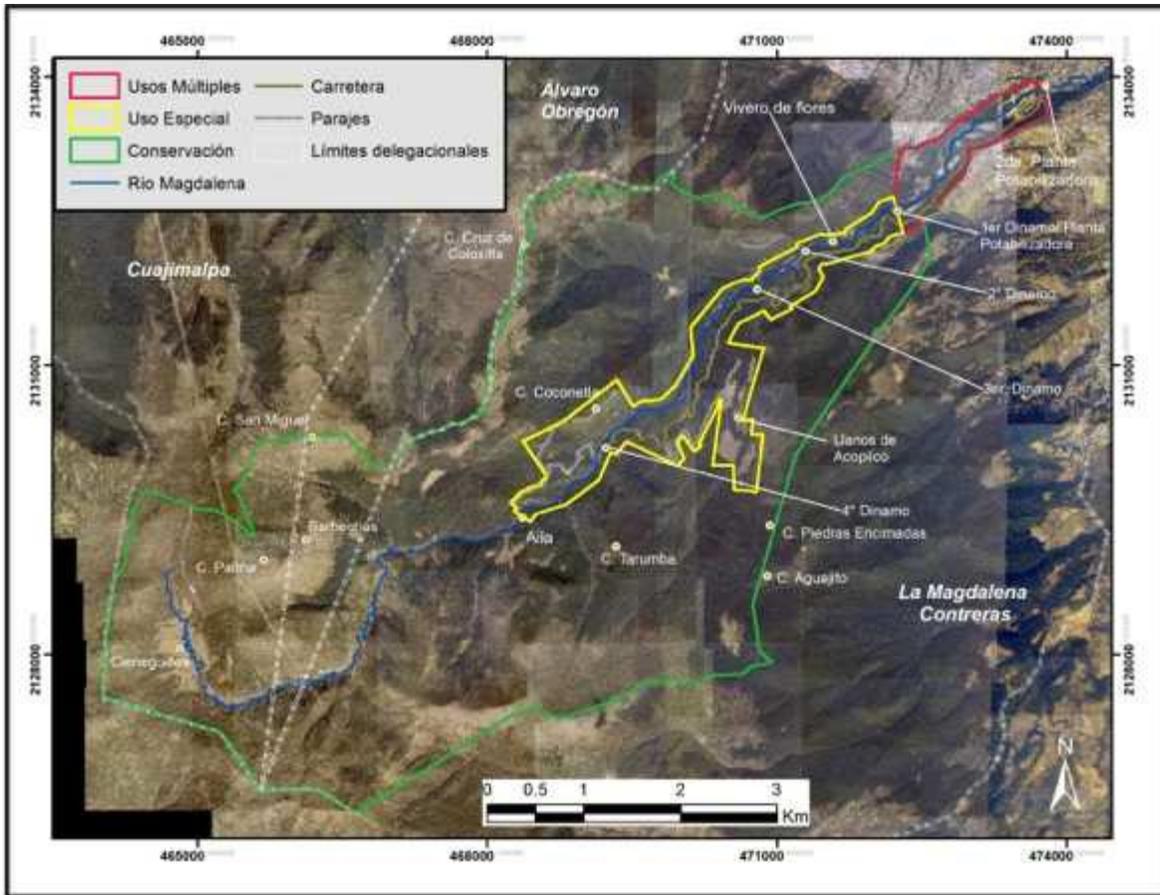


Figura 13. Propuesta de zonificación participativa para el Área Natural Protegida cuenca del río Magdalena

A continuación se presentan las características de uso y aprovechamiento para cada una de las subzonas contempladas (Tabla 5).

Tabla 5. Actividades permitidas en las diferentes zonas. Rojo: No permitido, Verde: Permitido, Gris: No aplica.

		U. Mult.	U. Esp.	Cons.
Construcción de infraestructura	Mantenimiento de senderos con fines ecoturísticos, deportivos y/o religioso con un bajo impacto ambiental	Verde	Verde	Verde
	Mantenimiento o construcción de casetas de vigilancia en sitios previamente aprobados	Verde	Verde	Verde
	Señalización con fines de manejo y operación del área	Verde	Verde	Verde
	Construcción de caseta, torres de vigilancia y pluma exclusivamente para la operación y manejo del área	Verde	Verde	Verde
	Mantenimiento de los puentes peatonales con fines recreativos que cruzan el río	Verde	Verde	Gris
	Mantenimiento del sendero peatonal ecoturístico al lado del río	Verde	Verde	Gris
	Mantenimiento de la carretera de los Dínamos	Verde	Verde	Gris
	Rehabilitación y mantenimiento de cabañas con fines ecoturísticos con un bajo impacto ambiental	Verde	Verde	Rojo
	Construcción de cabañas con fines ecoturísticos con un bajo impacto ambiental previa autorización de las autoridades correspondientes	Verde	Verde	Rojo
	Mantenimiento de las construcciones existentes y que forman parte de la Asociación de Comerciantes Unidos de los Dínamos para la venta de alimentos en los lugares autorizados	Verde	Verde	Rojo
	Mantenimiento y mejora de infraestructura para actividades ecoturísticas	Verde	Verde	Rojo
	Construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios y apoyo a la investigación, el monitoreo del ambiente y la educación ambiental previa autorización de las autoridades correspondientes	Verde	Verde	Rojo
	Construcción de infraestructura de bajo impacto ambiental asociado a las actividades productivas previa autorización de las autoridades correspondientes	Verde	Verde	Rojo
	Cambio de uso de suelo de terrenos forestales	Rojo	Rojo	Rojo
	Ampliar la frontera urbana	Rojo	Rojo	Rojo
	Actividades deportivas y/o recreativas	Construcción y ejecución de obra pública: Construcción de puentes (elevados y subterráneos) carreteras y autopistas para el paso de automóviles	Rojo	Rojo
Construcción y ejecución de obra privada		Rojo	Rojo	Rojo
Construcción de nuevos caminos con fines ecoturísticos, deportivos y/o religiosos		Rojo	Rojo	Rojo
Asentamientos humanos para vivienda de ningún tipo de material		Rojo	Rojo	Rojo
Caminatas en senderos establecidos		Verde	Verde	Verde
Bicicletas de montaña en senderos establecidos		Verde	Verde	Verde
Motocicletas de montaña en senderos establecidos		Verde	Verde	Verde
Campismo de bajo impacto previa autorización en los sitios establecidos		Verde	Verde	Verde
Caminatas fuera de los senderos establecidos		Verde	Verde	Rojo
Días de campo en los sitios establecidos		Verde	Verde	Rojo
Escalada en roca en los senderos establecidos		Verde	Verde	Rojo
Realizar fogatas, únicamente en los sitios señalados		Verde	Verde	Rojo
Venta de alimentos y otros productos asociados previa autorización de las autoridades correspondientes		Verde	Verde	Rojo
Presencia de caballos para actividades recreativas en los senderos establecidos	Verde	Verde	Rojo	
Acceso a visitantes con perros y/o mascotas que sigan los reglamentos establecidos	Verde	Verde	Rojo	

Tabla 5. Continúa.

		U. Mult.	U. Esp.	Cons.
Actividades deportivas y/o recreativas	Caminatas en senderos establecidos			
	Bicicletas de montaña en senderos establecidos			
	Motocicletas de montaña en senderos establecidos			
	Campismo de bajo impacto previa autorización en los sitios establecidos			
	Caminatas fuera de los senderos establecidos			
	Días de campo en los sitios establecidos			
	Escalada en roca en los senderos establecidos			
	Realizar fogatas, únicamente en los sitios señalados			
	Venta de alimentos y otros productos asociados previa autorización de las autoridades correspondientes			
	Presencia de caballos para actividades recreativas en los senderos establecidos			
	Acceso a visitantes con perros y/o mascotas que sigan los reglamentos establecidos			
	Días de campo fuera de los sitios establecidos			
	Circuitos para corredores en sitios y brechas previamente establecidos			
	Circuitos de cuatrimotos			
	Bicicletas de montaña fuera de los senderos establecidos			
	Motocicletas de montaña fuera de los senderos establecidos			
	Construcción de campos de golf			
	Construcción de canchas (fútbol, beisbol, basquetbol o cualquier otro deporte)			
	Presencia de cuatrimotos fuera de los senderos establecidos			
	Actividades productivas	Descargar aguas grises directamente al río y en la zona de ribera sin previo tratamiento		
Uso, explotación y aprovechamiento de agua sin medidas sustentables				
Hacer un uso inadecuado o irresponsable del fuego ni dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área				
Extracción de hongos como actividad productiva de bajo impacto ambiental previa autorización				
Acuicultura				
Actividades agroforestales				
Actividades agrícolas				
Uso de fertilizantes orgánicos				
Actividades pecuarias (ganado ovino) previa autorización de la autoridad correspondiente y que no sobrepase la capacidad de carga del ecosistema				
Actividades pecuarias (vacuno y caprino)				
Pesca en todas sus modalidades fuera de los trucheros				
Apertura de bancos de material (tierra, piedra, arena)				
Exploración, explotación y beneficio minero				

Tabla 5. Continúa.

		U. Mult.	U. Esp.	Cons.
Actividades forestales y/o de conservación	Mantenimiento de caminos con fines de mantenimiento del bosque (control de incendios)			
	Reforestación con especies propias del tipo de bosque			
	Saneamiento forestal			
	Extracción de madera muerta o infectada por muérdago o gusano descortezador previa autorización de la autoridad correspondiente			
	Mantenimiento de brechas corta fuego previa autorización de la autoridad correspondiente			
	Fortalecimiento de las poblaciones de especies que pueden estar sujetas a un programa de extracción sustentable			
	Instalación y mantenimiento de viveros con fines de propagación de especies nativas			
	Establecimiento de unidades de manejo para el aprovechamiento de la vida silvestre previa autorización de la autoridad correspondiente			
	Actividades de conservación y restauración que no sobrepasen la capacidad de carga del ecosistema			
	Construcción de nuevos pozos			
	Rellenar, modificar, y desecar los cauces naturales de la cuenca			
	Matar, molestar, cazar, capturar, remover, extraer, o apropiarse de vida silvestre salvo previa autorización			
	Dañar cortar y marcar árboles sin previa autorización			
	Remover, extraer o apropiarse ningún recurso natural o material pétreo salvo previa autorización			
	Utilizar venenos y trampas que dañen a la vida silvestre			
	Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de especies silvestres			
Introducción de especies exóticas				
Investigación	Colecta y trabajo científico, previa autorización de la autoridad correspondiente			
	Actividades de monitoreo ambiental previa autorización de la comunidad			
	Actividades de educación ambiental de bajo impacto ambiental			
Otros	Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos de cualquier medio previa autorización de la comunidad			
	Actividades de limpieza para retirar residuos sólidos			
	Actividades de orden masivo de alto impacto ambiental previa autorización de la autoridad correspondiente			
	Utilización de vehículos de motor fuera de los caminos establecidos			
	Uso de explosivos			
	Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos			
	Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo			
	Arrojar, vertir o descargar desechos orgánicos, residuos sólidos, líquidos u otro tipo de contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas entre otros en el suelo, subsuelo y cualquier tipo de cauce, vaso, acuífero y manantiales. Incluida la santería y purificaciones			
Construir confinamientos para materiales y residuos peligrosos				

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, S. 2001. Las tierras comunales de la Magdalena Contreras, Tesis de Licenciatura en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, 188 pp.

Aguilar, A. G. y Guerrero, F. L. 2013. Poverty in Peripheral Informal Settlements in Mexico City: The Case of Magdalena Contreras, Federal District. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 104: 359–378.

Aguilera, H. N. 1989. Tratado de Edafología de México. Tomo 1. Laboratorio de Investigación de Edafología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 222 p.

Álvarez, K. E. 2000. Geografía de la educación ambiental: algunas propuestas de trabajo en el bosque de los Dinamos; área de conservación ecológica de la Delegación Magdalena Contreras. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 127 pp.

Ávila-Akeberg, V. 2004. Autenticidad de los bosques en la cuenca alta del río Magdalena, Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 103 pp.

Ávila-Akerberg, V. 2002. La vegetación en la cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural, Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 92 pp.

Bojorge-García, M. 2002. Ecología de comunidades algales en una localidad del río la Magdalena, D.F., Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 46 pp.

Burns, E. 2009. Repensar la cuenca. La gestión de ciclos del agua en el Valle de México. CENTLI-UNAM. México. 26 pp.

Camarena-Ocampo, M. 1996. Fábricas, naturaleza y sociedad en San Ángel, 1850-1910. En: Tortolero V. A., (ed). *Tierra. Agua y bosque: Historia y medio ambiente en el México Central*, México, Centre Francais d'Études Mexicaines et Centroaméricaines. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora-Potrerrillos Editores S.A de C.V.-Universidad de Guadalajara, 1996, p. 320

Cantoral, E., L. Almeida, J. Cifuentes, León L, A. Martínez, A. Nieto, P. Mendoza, J. Villarruel, V. Aguilar, V. Ávila-Akerberg, H. Olguín y F. Puebla. 2009. La biodiversidad de una cuenca en la Ciudad de México. *Ciencias*. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/artpdfred.jsp?icve=64412193006>.

Caro-Borrero, A. 2012. Evaluación del pago por servicios ambientales hidrológicos: Una perspectiva socio-ambiental en la cuenca del río Magdalena, México, D.F. Tesis de maestría en Limnología. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología UNAM.

Castillo, R. M. 2003. Procesos exógenos en la Delegación La Magdalena Contreras, Ciudad de México. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 108 pp.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006. Proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Instituto de

Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Ceballos, G. G. y Leal, C. G. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, Editorial Limusa. México.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2012. Atlas Digital del Agua. Sistema Nacional de Información del Agua. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html>.

Cuadros, P. 2001 Tenencia de la tierra y ecología en la Magdalena Contreras. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

de la Maza R. 1999. Una breve historia de las áreas naturales protegidas de México. *Gaceta Ecológica*. 51:15-34.

Del Olmo, G., Roldan, E., y E. Domínguez. 2007. Aves comunes de la ciudad de México. Bruja de Monte. México.

Delgado, C. 2011. Avifauna de la cuenca alta del río Magdalena, Distrito Federal, México. 2011. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 1932. Acuerdo que declara Zona Protectora Forestal los bosques de la Cañada de Contreras. D.F. 27 de junio, México.

Diario Oficial de la Federación (DOF) .1947. Decreto de creación de la Unidad Industrial de Explotación Forestal para la Fábrica de papel de Loreto y Peña Pobre. Se declara Zona Protectora Forestal del Río Magdalena. 20 de mayo, México.

Dobler, M. C. 2010. Caracterización del clima y su relación con la distribución de la vegetación en el suroeste del D.F., México. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 50p.

Facultad de Ciencias-UNAM. 2008. Reporte de investigación para el Diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 2. Medio biofísico. En: Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.

Fernández Eguiarte, A., F. Uribe, I. Ramírez del Razo, B. de Jesús Apolinar y A. Vázquez. 2002. Evaluación de la mancha urbana sobre el área natural protegida de la Cañada de los Dinamos. *Gaceta Ecológica*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 62:56-57.

Galván, L. 2014. Propuesta para la denominación de la cuenca del río Magdalena como Área Natural Protegida. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

García-Cubas, A. (1993). Geografía e historia del Distrito Federal (Segunda Ed., p. 112). México D.F.: Instituto Mora.

González-Martínez, T. 2008. Modelación hidrológica como base para el pago por servicios ambientales en la microcuenca del río Magdalena, Distrito Federal. Tesis de Maestría en gestión integrada de cuencas. Universidad Autónoma de Querétaro. México, Querétaro.

GODF. 2005. Decreto que contiene el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación la Magdalena Contreras del Distrito Federal. 28 de Enero. México.

Iniestra, B. 2006. Reportaje: Asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo. Caso: Las barrancas de la delegación Magdalena Contreras de las Áreas Naturales Protegidas. Tesina de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Instituto de Ingeniería e Instituto de Ecología-UNAM (II/IE-UNAM). 2008. Informe de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 4. Calidad de agua. En: Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Magdalena. Secretaría del Medio Ambiente/Gobierno del Distrito Federal-Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad/Universidad Nacional Autónoma de México: 127-184 pp.

Jujnovsky, J. 2006. Servicios ecosistémicos relacionados con el recurso agua en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México, Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 71 pp.

Jujnovsky, J., L. Almeida-Leñero, M. Bojorge-García, Y.L. Monges, E. Cantoral Uriza y M. Mazari-Hiriart. 2010. Hydrologic ecosystem services: water quality and quantity in the Magdalena River, Mexico City. *Hidrobiológica*. 20(2):113-126.

Jujnovsky, J., Galván L. y M. Mazari-Hiriart. 2013. Las Zonas Protectoras Forestales: El caso de los Bosques de la Cañada de Contreras, Distrito Federal. *Investigación Ambiental, Ciencia y Política Pública*. 5(2): 65-75.

León, J. 2011. Distribución espacial de las propiedades físico-químicas del suelo, y su relación con diferentes variables Ambientales en los bosques de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* en la cuenca de río Magdalena, D.F. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Luis-Martínez, A. y J. Llorente-Bousquets. 1991. Mariposas en el Valle de México: Introducción e historia 1. Distribución local y estacional de los Papilinoidea de la Cañada de los Dinamos, Magdalena Contreras, D.F. México. *Folia Entomológica Mexicana*. 78:95-198.

Mazari-Hiriart M, Pérez-Ortiz G, Orta-Ledesma MT, Armas-Vargas F, Tapia MA, et al. 2014. Final Opportunity to Rehabilitate an Urban River as a Water Source for Mexico City. *PLoS ONE*. 9(7): e102081. doi:10.1371/journal.pone.0102081.

Mendoza H. A., V. U. García, M. L. Canseco y M. A. Nieto. 2006. Guía de los anfibios y reptiles del suelo de conservación Contrerense, México, D.F.

Monges, M. Y. L. 2009. Calidad del agua como elemento integrador para la rehabilitación del río Magdalena, Distrito Federal, México. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología, UNAM. México.

Morales-Luque, G. 2010. Evaluación de la calidad del agua en el río Magdalena, D. F. como servicio ecosistémico. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 63 pp

Nava, M. Z. 2003. Los bosques de la cuenca alta del río Magdalena, D.F., México. Un estudio de vegetación y fitodiversidad. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Navarro, A. G. y A. T. Peterson. 2007. Proyecto CE015: 'Mapas de las aves de México basados en WWW'. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM & University of Kansas, Museum of Natural History. Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ochoa-Ochoa, L., O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, M. Correa-Cano y L. Canseco-Márquez. 2006. Áreas potenciales de distribución y GAP análisis de la herpetofauna de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Museo de Zoología 'Alfonso L. Herrera', Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Olguín, M H. C. y P. L. León. 2006. Guía de campo de los mamíferos del suelo de conservación de la delegación magdalena contreras, D. F.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT). 2010. Evaluación de la vulnerabilidad ambiental que presenta el suelo de conservación por la pérdida de servicios ecosistémicos a consecuencia del cambio de uso de suelo. México.

Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA-UNAM) 2009. Sistema de indicadores para el rescate de los ríos Magdalena y Eslava. Informe Técnico de la Universidad Nacional Autónoma de México a la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. México.

Puebla, O. F. y E. E. Figueroa. 2006. Guía de las aves s del suelo de conservación Contrerense, México, D.F.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México, diversidad y conservación. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma de Hidalgo. 210 pp

Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986). Guía de los mamíferos de México: referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa, México.

Ramos, A. 2008. Propuesta de reclasificación y zonificación participativa de la Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras, Distrito Federal, México. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Registro Agrario Nacional (RAN). 2003. <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sala-de-prensa/inoticias/1342-propiedad-social-fundamental-para-el-desarrollo-de-mexico>

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. 1ra edición impresa. Limusa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Rzedowsky, J., 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana. Instituto de Ecología. (14): 3-21.

Sánchez-Cordero, V. y M.A. Linaje. 2003. Mapas consenso de los mamíferos terrestres de México. Distribución potencial.'. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Proyecto: U032, Extraído de 'Evaluación en la asignación de las categorías de riesgo de todas las especies de mamíferos terrestres de México, incluyendo las que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-94) usando un método cuantitativo.' Resolución de 0.05 grados decimales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Sheinbaum, C. 2008. *Problemática ambiental de la Ciudad de México*. Limusa, México. 309 p.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana 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. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2010.

SMA (Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal). 2008. Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de las Subcuencas del Río Magdalena y Eslava.

Toledo, V.M. y M. Ordóñez. 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. En: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological diversity of Mexico. Origins and distribution, Oxford University Press. Nueva York.

Toledo, V.M. y M. Ordóñez. 1996. Mapa: zonas ecológicas, obtenido del proyecto "Diagnóstico de los escenarios de la biodiversidad de México a través de un sistema de información eco-geográfico". INE/UNAM/Conabio. México.

Wilson, R. G. y H. Ceballos-Lascuráin. 1993. The birds of Mexico City. BBC Printing and Graphics Ltd. Burlington, Ontario.

Zamora, I. 2013. Los puentes rotos de la acción colectiva. Participación social en la recuperación de ríos urbanos: El caso del río Magdalena en la Ciudad de México. México D.F. Tesis de Doctorado. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

ANEXO I

Especies potenciales y registradas en la cuenca del río Magdalena que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. Pr = Protección Especial, A = Amenazada, P = En Peligro de extinción, E= Probablemente extinta en el medio silvestre.

Orden	NOM	Especie	Nombre común	Categoría
Anfibio s		<i>Eleutherodactylus grandis</i> *	rana fisgona mayo	Pr
		<i>Hyla plicata</i> *	rana de árbol plegada o surcada	A
		<i>Lithobates montezumae</i>	rana de Moctezuma	Pr
		<i>Ambystoma altamirani</i> *	siredón del Ajusco, ajolote, siredón de Zempoala	A
		<i>Ambystoma velasci</i> *	salamandra, ajolote tigre de meseta	Pr
		<i>Pseudoeurycea altamontana</i> *	tlaconete morelense	Pr
		<i>Pseudoeurycea bellii</i> *	tlaconete pinto	A
		<i>Pseudoeurycea cephalica</i> *	tlaconete regordete, salamandra pinta	A
		<i>Pseudoeurycea leprosa</i> *	tlaconete leproso	A
		<i>Barisia imbricata</i> *	lagarto alicante del Popocatépet	Pr
		<i>Phrynosoma orbiculare</i> *	lagartija cornuda de montaña	A
		<i>Sceloporus grammicus</i> *	lagartija escamosa de mezquite	Pr
		<i>Plestiodon copei</i> *	eslizón de Cope	Pr
		<i>Conopsis biserialis</i> *	culebra terrestre dos líneas	A
	Reptiles		<i>Geophis bicolor</i>	culebra minera del Altiplano
		<i>Pituophis deppei</i> *	culebra sorda mexicana	A
		<i>Salvadora bairdi</i>	culebra parchada de Baird	Pr
		<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	culebra listonada cuello negro	A
		<i>Thamnophis eques</i> *	culebra listonada del sur mexicano	A
		<i>Thamnophis melanogaster</i> *		A
		<i>Thamnophis scalaris</i> *	culebra listonada de montaña cola larga	A
		<i>Thamnophis scaliger</i> *	culebra listonada de montaña cola corta	A
		<i>Crotalus molossus</i>	víbora de cascabel, cascabel del monte, cascabel serrana, chilladora, chilladora serrana, chilladora víbora de cascabe	Pr
		<i>Crotalus polystictus</i> *	víbora de cascabe	Pr
		<i>Crotalus ravus</i> *	víbora cascabel pigmea mexicana	A
		<i>Crotalus transversus</i> *	víbora de cascabel	P
		<i>Buteo jamaicensis</i> *	aguililla cola roja, halcón cola roja	Pr
		<i>Buteo lineatus</i> *	aguililla pecho rojo	Pr
		<i>Buteo platypterus</i>	aguililla ala ancha	Pr
Aves		<i>Streptoprocne semicollaris</i> *	vencejo nuca blanca, tlapyauclero	Pr
		<i>Accipiter cooperii</i> *	gavilán de Cooper	Pr
		<i>Accipiter striatus</i> *	gavilán pecho rufo	Pr
		<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
		<i>Cyrtonyx montezumae</i> *	codorniz Moctezuma, colín de Moctezuma, cincoreal, codorniz arlequín, codorniz pinta	Pr

Anexo 1. Continúa

Orden	Especie	Nombre común	Categoría NOM
	<i>Rallus limicola</i>	rascón limícola	A
	<i>Cinclus mexicanus</i> *	mirlo acuático norteamericano	Pr
	<i>Junco phaeonotus</i> *	junco ojo de lumbre	Pr
	<i>Melospiza melodia</i> *	gorrión cantor	P
	<i>Xenospiza baileyi</i> *	gorrión serrano	P
	<i>Carduelis pinus</i> *	jilguero pinero	Pr
	<i>Carpodacus mexicanus</i> *	pinzón	Pr
	<i>Icterus pustulatus</i> *	bolsero dorso rayado	Pr
	<i>Icterus spurius</i> *	bolsero castaño	Pr
	<i>Melanotis caerulescens</i> *	mulato azul, mulato común	A
	<i>Oporornis tolmiei</i> *	chipe de Potosí	A
	<i>Vermivora crissalis</i>	chipe crisal	Pr
Aves	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	E
	<i>Thryomanes bewickii</i> *	chivirín cola oscura	P
	<i>Troglodytes aedon</i> *	chivirín saltapared	Pr
	<i>Catharus frantzii</i>	zorzal de Frantzius	A
	<i>Myadestes occidentalis</i> *	clarín jilguero, jilguero común, jilguero oscuro, ruiseñor, guardabarranca	Pr
	<i>Ridgwayia pinicola</i> *	mirlo pinto	Pr
	<i>Empidonax difficilis</i> *	mosquero	Pr
	<i>Vireo gilvus</i> *	vireo gorjeador	Pr
	<i>Melanerpes formicivorus</i> *	carpintero bellotero	Pr
	<i>Picoides stricklandi</i>	carpintero volcadero, carpintero de Strickland	A
	<i>Bubo virginianus</i> *	búho cornudo	A
	<i>Glaucidium gnoma</i> *	tecolote serrano, tecolotito, mochuelo de Hoskins	A
	<i>Romerolagus diazi</i> *	teporingo, conejo de los volcanes	P
	<i>Sciurus oculatus</i> *	ardilla de peter	Pr
	<i>Dipodomys phillipsii</i>	rata canguro de Phillip	Pr
	<i>Reithrodontomys microdon</i> *	ratón cosechero dientes pequeños	A
Mamíferos	<i>Cryptotis alticola</i> *	musaraña orejillas de Goldman	Pr
	<i>Cryptotis goldmani</i> *	musaraña orejillas de Goldman	Pr
	<i>Taxidea taxus</i> *	tlalcoyote	A
	<i>Choeronycteris mexicana</i> *	murciélago trompudo	A
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	murciélago hocicudo mayor	A

El listado de las especies potenciales y registradas en la cuenca de río Magdalena se obtuvo de la siguiente bibliografía: Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Ochoa-Ochoa *et al.*, 2006; Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ceballos y Leal, 1984; Ceballos *et al.*, 2006; Sánchez-Cordero y Linaje, 2003; SMA, 2008; Navarro y Peterson, 2007; Del Olmo *et al.*, 2007; Wilson y Ceballos-Lascuráin, 1993; Puebla y Figueroa, 2006; Mendoza *et al.*, 2006; Olguín y León, 2006.

ANEXO II

Se presenta a continuación la información recopilada, hasta diciembre 2014, sobre los subprogramas a nivel federal y local. Es necesario discutirla con las autoridades competentes y la comunidad para depurarla y dar continuidad al proceso de gestión de designación del área.

Propuestas para la conservación y restauración del ANP a Nivel Federal

La operación, manejo y administración del Área Natural Protegida (ANP) está encaminada a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y sus elementos que alberga, manteniendo una presencia institucional permanente y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de protección, manejo, gestión, investigación y difusión; todo ello en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo.

Con base en la problemática existente y necesidades del ANP, los subprogramas están enfocados a estructurar y planificar en forma ordenada y priorizada las acciones hacia donde se dirigirán los recursos, esfuerzos y potencialidades con los que cuenta la CONANP, para el logro de los objetivos de conservación del ANP.

Dichos subprogramas están integrados en diferentes componentes, mismos que prevén objetivos específicos, metas y resultados esperados, así como las actividades y acciones que se deberán realizar. De lo que se advierte que todos y cada uno de los componentes tiene una estrecha interacción operativa y técnica, con lo que cada acción se complementa, suple o incorpora la conservación, la protección, la restauración, el manejo, la gestión, el conocimiento y la cultura como ejes rectores de política ambiental en el Área Natural Protegida.

Por lo anterior, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

1. Protección.
2. Manejo.
3. Restauración.
4. Conocimiento.
5. Cultura.

6. Gestión.

1. Subprograma de Protección

1.1 Componente de inspección y vigilancia

Actividades y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de inspección y vigilancia</i>	
Elaborar un programa de monitoreo y prevención de ilícitos en coordinación con las autoridades competentes	
Conformar un comité de inspección y vigilancia con habitantes de la comunidad	
Auxiliar a la PROFEPA en la verificación del cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables en el ANP, así como coadyuvar con la misma en sus acciones de inspección y vigilancia	
<i>Ejecutar las acciones propuestas en el programa de inspección y vigilancia</i>	
Difundir el programa de prevención de ilícitos en comunidades y en todos los niveles escolares	
Llevar a cabo las acciones señaladas en el programa de inspección y vigilancia en coordinación con la PROFEPA	
Recibir, y canalizar ante la PROFEPA las quejas y denuncias de la ciudadanía y de los representantes de los sectores público, social y privado	

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

1.2 Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala

Actividades y acciones	Plazo
<i>Conocer los procesos ecológicos a gran escala</i>	
Identificar las instituciones académicas interesadas en participar en el desarrollo de programas de investigación de los regímenes de perturbación y procesos ecológicos	
Contar con un diagnóstico del estado actual de los regímenes de perturbación y procesos ecológicos	
Impulsar la formulación de una estrategia para la restauración y recuperación de especies nativas	

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

1.3. Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales

Actividades y acciones	Plazo
<i>Fortalecer el programa de protección contra incendios forestales</i>	
Promover la participación de universidades e institutos para desarrollar un programa de investigación sobre los regímenes naturales del fuego y sus efectos en el ecosistema	
Elaborar diagnóstico de sitios de alto riesgo y principales causas de incendios	
Utilizar el sistema de monitoreo de puntos de calor de CONABIO para monitorear e identificar los sitios más susceptibles de incendios dentro de la ANP y en zona de influencia	
Elaborar un programa con técnicas y planeación adecuadas para la prevención y combate de incendios en coordinación con CONAFOR	
Implementar talleres en las comunidades para identificar principales causas de incendios forestales dentro de la ANP	
Capacitar a las brigadas locales en colaboración con CONAFOR	
Promover el uso de quemas controladas que muestren a la población los efectos positivos del uso adecuado de fuego	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

1.4. Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

Actividades y acciones	Plazo
<i>Identificar los sitios frágiles y sensibles</i>	
Detectar las especies y hábitats frágiles y sensibles que requieran especial atención	
<i>Controlar las actividades humanas</i>	
Realizar estimaciones de los impactos generados por actividades humanas en sitios frágiles y sensibles	
Definir las características de uso de estos sitios y su reglamentación particular	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

1.5. Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales

Actividades y acciones	Plazo
<i>Prevenir la introducción deliberada de especies de flora y fauna</i>	
Identificar las especies introducidas, su ubicación y densidad en coordinación con especialistas en el tema	
Promover la evaluación del impacto de las especies exóticas invasoras dentro del polígono en la biodiversidad de la ANP	
Solicitar a la Dirección General de Vida Silvestre el apoyo para realizar acciones específicas de control de las especies exóticas invasoras identificadas en la ANP	
<i>Detectar las especies potencialmente invasoras antes que consigan establecerse e invadir terreno en el área</i>	
Identificar las formas más comunes de introducción	
Elaborar y ejecutar un programa de prevención de introducción de especies, que incluya una campaña de información a los usuarios y comunidades asentadas en el área	
Incrementar las medidas sanitarias necesarias para evitar la proliferación de especies de flora y fauna exóticos o introducidos	
<i>Promover entre los habitantes la importancia de conservar las especies nativas y los riesgos de introducir especies exóticas</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico fitosanitario para evaluar la presencia de plagas y enfermedades con potencial de convertirse en amenaza	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2. Subprograma de manejo

2.1 Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario

Actividades y acciones	Plazo
<i>Integrar grupos de trabajo comunitario para la conservación del anp</i>	
Impulsar la elaboración de un diagnóstico del capital humano y social en el ANP	
Gestionar la creación del grupo de seguimiento de las capacidades del potencial humano	
Generar los canales de comunicación entre las comunidades asentadas dentro de la ANP y demás actores sociales	
Implementar las estrategias sugeridas por el grupo de seguimiento	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.2 Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales

Actividades y acciones	Plazo
<i>Evaluar las actividades productivas alternativas en el ANP</i>	
Identificar las actividades productivas alternativas aplicables a la ANP a través de procesos participativos en los diferentes sectores socioeconómicos presentes en el ANP	
Desarrollo de planes de negocios para las actividades productivas identificadas que cumplan con la normatividad ambiental	
Elaborar el diagnóstico sobre las actividades alternativas y darle publicidad	
<i>Implementar las actividades alternativas</i>	
Promover las actividades alternativas y capacitación de los productores en la ANP	
Monitorear los resultados obtenidos y modificaciones a los esquemas de producción y comercialización	
Identificar a las instituciones gubernamentales y privadas, y sus programas de incentivos o estímulos económicos, tanto de conservación (SEMARNAT, CONANP), como de productividad (SAGARPA, CONAFOR) y combate a la pobreza (SEDESOL), para la implementación de estas actividades alternativas	
Impulsar la formulación de un programa de coordinación entre las dependencias de los tres niveles de gobierno para que los fondos concurrentes sean utilizados para lograr la instrumentación de los objetivos, metas y acciones de este subprograma	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.3 Componente de manejo y uso sustentable de ganadería

Actividades y acciones	Plazo
<i>Reconvertir las actividades ganaderas hacia modalidades sustentables</i>	
Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la ganadería dentro del ANP	
Identificar las amenazas derivadas de un manejo y planeación inadecuadas	
Elaborar una estrategia para reducir los impactos negativos causados por la ganadería	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.4 Componente de manejo y uso sustentable de recursos forestales

Actividades y acciones	Plazo
<i>Impulsar un manejo sustentable de los recursos forestales maderables</i>	
Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los recursos forestales	
Identificar las amenazas derivadas de un manejo y planeación inadecuadas, así como las oportunidades y alternativas económica y ambientalmente sustentables en los ecosistemas terrestres y recursos forestales	
Detectar las áreas forestales, aserraderos y caminos dentro la ANP	
Participar y coadyuvar en la elaboración de programas de manejo forestal dentro del ANP	
Incorporar los elementos sobre el manejo y uso sustentable de los recursos forestales dentro del componente de Comunicación, Difusión e Interpretación Ambiental	
Capacitación de las comunidades locales para promover un manejo sustentable de los recursos naturales	
Identificar las instituciones gubernamentales y sus programas de incentivos y estímulos económicos	
Promover un programa de coordinación entre el sector forestal y dependencias gubernamentales	
Promover los productos forestales con sello verde (productores eco-responsables)	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.5 Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre

Actividades y acciones	Plazo
<i>Generar un programa de manejo de la vida silvestre</i>	
Impulsar el diagnóstico de especies de vida silvestre susceptibles de uso y aprovechamiento	
Identificar el estado de la población de las especies identificadas	
Priorizar especies de vida silvestre susceptible de uso y aprovechamiento tomando en cuenta: <ol style="list-style-type: none"> 1. La capacidad de la población para mantener su viabilidad a largo plazo ante el uso propuesto, 2. La existencia de información y capacidad técnica suficiente para asegurar su uso o aprovechamiento sustentable, 3. Contribución de la especie a la conservación o recuperación del hábitat, por ejemplo, las especies sombrilla, 4. Demanda suficiente del uso propuesto para una especie particular para evitar generar falsas expectativas en la población sobre su potencial para generar ingresos alternativos 	
Impulsar la formulación de planes de manejo de especies identificadas	
Gestionar la elaboración de un programa de monitoreo de especies de vida silvestre susceptibles de uso y aprovechamiento de la ANP	
Impulsar la recuperación del hábitat para las especies identificadas	
Promover mecanismos de compensación de poblaciones silvestres en UMA´s dedicadas al aprovechamiento extractivo, mediante programas de reproducción y repoblación	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.6 Componente de mantenimiento de servicios ambientales

Actividades y acciones	Plazo
<i>Fortalecer un esquema de pago por servicios ambientales</i>	
Fomentar la participación de universidades e instituciones para evaluar el estado y provisión de los servicios ambientales	
Impulsar la realización de un programa de restauración de servicios ambientales	
Identificar a las instituciones gubernamentales y sus programas de incentivos y estímulos económicos	
Elaborar programa de coordinación entre dependencias de los tres niveles de gobierno para que los fondos concurrentes sean utilizados de acuerdo con los objetivos, metas y acciones de este plan de manejo	
Identificar las áreas prioritarias de captación de agua y recarga de mantos acuíferos	
Establecer un plan de acción para preservar y recuperar los sitios prioritarios identificados para captación de agua y recarga de mantos acuíferos	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

2.7 Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre

Actividades y acciones	Plazo
<i>Promocionar las actividades turísticas sustentables</i>	
Identificar y ubicar los sitios con potencial paisajístico y de visitación	
Fortalecer, con los actores locales, rutas de senderos interpretativos, caminatas y otras actividades recreativas en las zonas relevantes	
Gestionar apoyos en coordinación con instituciones gubernamentales y no gubernamentales nacionales y extranjeras para el desarrollo de actividades turísticas ambientalmente sustentables	
Establecer una estrategia de atención y orientación hacia los visitantes sobre los sitios atractivos, reglamentación y uso del área en las actividades turísticas que se desarrollen en el ANP	
Diseñar en conjunto con los prestadores de servicios turísticos las reglas administrativas de programas de bajo impacto ambiental	
Establecer un programa de participación de los pobladores locales en la prestación de servicios turísticos	
<i>Vigilar los sitios en donde se desarrollen actividades turísticas</i>	
Implementar un sistema de monitoreo de la actividad turística sobre los ecosistemas del ANP	
Efectuar recorridos para supervisar el cumplimiento de las regulaciones para las actividades turísticas	
Adecuar la capacidad de carga turística según los resultados de los monitoreos	
Fortalecer el programa de señalización con la información y restricciones para la realización de actividades turísticas y recreativas	
<i>Capacitar a guías y prestadores de servicios turísticos</i>	
Realizar talleres de capacitación para prestadores de servicios turísticos acerca del uso responsable de los ecosistemas del ANP	
Promover la formación de guías entre las comunidades locales del ANP	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

3. Subprograma de Restauración

3.1 Componente de conectividad y ecología del paisaje

Actividades y acciones	Plazo
<i>Promover la identificación de unidades de paisaje</i>	
Elaborar diagnóstico de la situación actual del ecosistema en términos de funcionalidad y conectividad	
Coordinar la participación de universidades e institutos para desarrollar programas de investigación	
Establecer un programa de corredores biológicos para mantener la conectividad de la flora y fauna nativa	
Implementar talleres de difusión sobre la importancia de mantener la conectividad en el ecosistema	
Elaborar programa de coordinación entre dependencias competentes, con la finalidad de mantener la conectividad en el ecosistema	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

3.2 Componente de recuperación de especies en riesgo

Actividades y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de recuperación de especies en riesgo</i>	
Definir las especies en riesgo	
Identificar las principales amenazas hacia las especies prioritarias	
Establecer y ejecutar, en coordinación con especialistas, instituciones u organizaciones, un programa de recuperación de hábitat de las especies en riesgo de flora y fauna silvestre	
Establecer estrategias que fomenten el aumento de las poblaciones en riesgo	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

3.3 Componente de conservación de agua y suelo

Actividades y acciones	Plazo
<i>Diseño de un programa de uso eficiente del agua y del suelo</i>	
Identificar e inventariar todos los tipos de aprovechamiento de agua que existen dentro del área	
Solicitar a el SACM datos de capacidad y calidad de los aprovechamientos del área	
Solicitar a el SACM la evaluación de la disponibilidad del recurso y la política de aprovechamiento vigente	
Gestionar la elaboración de convenios entre las instituciones competentes en materia de agua	
Promover que el SACM difunda la regulación vigente en cuanto al uso eficiente del agua en el ANP	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

3.4 Componente de restauración de ecosistemas

Actividades y acciones	Plazo
<i>Consolidar las acciones de restauración</i>	
Actualizar el diagnóstico de la situación actual de los tipos de vegetación y estado del suelo, clasificándolos de acuerdo con el estado de conservación (conservado, relativamente bien conservado, degradado y severamente degradado)	
Contar con una priorización que identifique los sitios para iniciar acciones de restauración. De acuerdo con: <ol style="list-style-type: none"> 1. La contribución de los servicios ambientales en beneficio de los habitantes 2. Mantenimiento de la diversidad 3. Viabilidad para su restauración 	
Identificar las técnicas adecuadas para la restauración de suelos y vegetación dentro del ANP (bosque de encino, bosque de pino, bosque de oyamel)	
Elaborar un programa de reproducción de especies nativas que contemple el uso de invernaderos	
Incorporar los elementos sobre la importancia de la reforestación y restauración de los ecosistemas dentro del componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental	
Identificar a las instituciones gubernamentales y sus programas de incentivos y estímulos económicos	
Establecer un programa de coordinación entre las dependencias de los tres niveles de gobierno para que los fondos concurrentes sean utilizados de acuerdo con los objetivos, metas y acciones de este plan de manejo	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

4. Subprograma de Conocimiento

4.1 Componente de fomento a la investigación

Actividades y acciones	Plazo
<i>Establecer líneas prioritarias de investigación</i>	
Identificar las necesidades de conocimientos básicos acerca de los ecosistemas, sus componentes y funcionamiento con base en las características del ANP, así como de aspectos socioeconómicos del ANP	
Identificar las áreas de oportunidad para la generación de conocimientos en el ANP	
Desarrollar estudios sobre el impacto de las actividades productivas desarrolladas en el ANP	
Fomentar los trabajos de investigación de especies relevantes para el manejo del área	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

4.2 Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico

Actividades y acciones	Plazo
<i>Actualizar inventarios del ANP</i>	
Contar con un diagnóstico de la información existente sobre inventarios, monitoreo ambiental y socioeconómico	
Fomentar la participación de instituciones académicas en la generación de inventarios, monitoreo ambiental y socioeconómico	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

4.3 Componente de sistemas de información

Actividades y acciones	Plazo
<i>Elaboración de una base de datos</i>	
Diseñar bases de datos de aspectos sociales, ambientales y económicos	
Capacitar al personal a cargo del sistema de información geográfica	
Elaborar todas las cartas temáticas del ANP	
Desarrollar un sistema que pueda monitorear los cambios en uso de suelo, vegetación y cobertura vegetal periódicamente y que a la vez sirva para tomar decisiones respecto al manejo	
Crear un portal de accesos abierto a los sistemas de información del ANP	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

5. Subprograma de Cultura

5.1 Componente de educación y cultura para la conservación

Actividades y acciones	Plazo
<i>Gestionar con las autoridades escolares la implementación de un programa de educación ambiental</i>	
Gestionar, con las autoridades escolares de cada nivel, la inclusión del tema ambiental en los programas escolares de las escuelas de la zona de influencia del ANP	
<i>Capacitar a los maestros</i>	
Organizar talleres de capacitación para los maestros de las escuelas que incidan en el ANP	
<i>Generar y organizar actividades con estudiantes</i>	
Organizar actividades con estudiantes acerca del conocimiento de la biodiversidad, conservación del medio ambiente y las oportunidades de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
Promover que las escuelas elaboren sus propias actividades de educación ambiental	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

5.2 Componente de capacitación para el desarrollo sostenible

Actividades y acciones	Plazo
<i>Plantear herramientas, estrategias y actividades alternativas sustentables</i>	
Reunir a los productores para identificar las necesidades de capacitación y desarrollar planes de producción sustentable	
Convocar a grupos de productores y productoras para realizar talleres de capacitación y uso de tecnologías apropiadas para el desarrollo sostenible	
Evaluación de los programas de capacitación	
Retroalimentar las necesidades de capacitación con sondeos entre las y los productores	
Promover los productos forestales con sello verde (productores eco-responsables)	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

5.3 Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Actividades y acciones	Plazo
<i>Elaborar materiales de difusión</i>	
Gestionar fondos y capacitar al personal para coordinar un programa de difusión y comunicación	
Distribuir materiales de difusión a personas u organizaciones relevantes	
Gestionar la celebración de un convenio con los medios locales para la difusión por radio y TV de información y cápsulas sobre la ANP y los esfuerzos de conservación	
<i>Contar con centros de información</i>	
Establecer lugares de consulta con materiales informativos y los temas de conservación y de desarrollo sustentable	
Capacitar al personal que estará a cargo de dichos centros para renovar y dar mantenimiento al material, así como atender al público	
<i>Promover exposiciones, eventos y actividades</i>	
Organizar los eventos relacionados con conservación con los actores locales	
Abrir convocatorias para que el público en general pueda contribuir y generar material de difusión	
Promover los beneficios del uso de energía alternativa, de la utilización de materiales locales, además del reciclaje	
Implementar talleres de difusión sobre la importancia de conservar y usar de manera sustentable los recursos naturales	
Difundir el programa de prevención de ilícitos en comunidades y en todos los niveles escolares	
Difundir la subzonificación y la regulación de actividades al interior del área	
Implementar una campaña informativa sobre riesgos dentro del ANP	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

6. Subprograma de Gestión

6.1 Componente de administración y operación

Actividades y acciones	Plazo
<i>Consolidación de la estructura operativa</i>	
Gestionar la contratación de personal técnico de acuerdo con las necesidades de manejo del ANP	
Realizar un diagnóstico periódico de necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipo	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

6.2 Componente de protección civil y mitigación de riesgos

Actividades y acciones	Plazo
<i>Análisis de fenómenos recurrentes en el área</i>	
Señalar y restringir el acceso a las áreas con potencial de riesgo	
Elaborar un programa de mitigación de riesgos en conjunto con dependencias capacitadas	
Elaborar un manual de protección civil y mitigación de riesgos	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

6.3 Componente de infraestructura, señalización y obra pública

Actividades y acciones	Plazo
<i>Consolidar la infraestructura</i>	
Identificar las necesidades de infraestructura, señalización y obra pública del ANP	
Acondicionar las instalaciones administrativas en el ANP	
Diseñar y establecer centros o puntos de atención para visitantes	
Elaborar los letreros, señalamientos y tableros para la colocación de cédulas informativas	
Dar mantenimiento a los señalamientos	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

6.4 Componente de recursos humanos y profesionalización

Actividades y acciones	Plazo
<i>Capacitar al personal</i>	
Identificar las necesidades de capacitación de personal	
Aprovechar las oportunidades de asistir a cursos, talleres y diplomados de interés para la administración y operación del ANP	
Promover la participación del personal en cursos, congresos, talleres y simposios relacionados con la conservación y manejo de ecosistemas afines	

*Las actividades se presentan en letra cursiva

Subprogramas de manejo considerados en el Plan Rector de ANP del Distrito Federal para conformar los Programas de Manejo

- 1. Subprograma de Protección y resguardo de la biodiversidad**
 - 1.1 Componente de vigilancia y seguridad
 - 1.2 Componente de protección de hábitats y especies vulnerables
 - 1.3 Componente de prevención y control de incendios
 - 1.4 Componente de prevención y control de contingencias y riesgos
 - 1.5 Componente de prevención del patrimonio arqueológico e histórico

- 2. Subprograma de Conservación de la biodiversidad**
 - 2.1 Componente de conservación y recuperación de ecosistemas
 - 2.2 Componente de conservación y recuperación de especies prioritarias
 - 2.3 Componente de erradicación y control de especies invasoras y nocivas
 - 2.4 Componente de restauración ecológica
 - 2.5 Componente de monitoreo de los ecosistemas y la biodiversidad

- 3. Subprograma de Uso Sustentable de la biodiversidad**
 - 3.1 Componente de uso sustentable de los bienes y servicios ecosistémicos
 - 3.2 Componente de mantenimiento de la calidad ambiental
 - 3.3 Componente de uso público y ecoturismo sustentable
 - 3.4 Componente de conservación y desarrollo sustentable en la zona con usos agropecuarios

- 4. Subprograma de Cultura Ambiental y Comunicación**
 - 4.1 Componente de educación ambiental
 - 4.2 Componente de interpretación ambiental
 - 4.3 Componente de extensionismo comunitario para la sustentabilidad
 - 4.4 Componente de comunicación social y difusión

- 5. Subprograma de Investigación**
 - 5.1 Componente de investigación científica para el manejo y la generación de conocimiento
 - 5.2 Componente de investigación tecnológica para el sustentabilidad
 - 5.3 Componente de sistemas de información

- 6. Subprograma legal y normativo**
 - 6.1 Componente de marco legal y normativo

6.2 Componente de regulación jurídica y legal

7. Subprograma de operación y administración

7.1 Componente de estructuración y organización del Consejo Asesor

7.2 Componente de estructura orgánica y funcional del ANP

7.3 Componente de sistemas y procedimientos para la administración interna del ANP

7.4 Componente de sistemas y procedimientos para la atención de asuntos externos

7.5 Componente de planeación y evaluación

7.6 Componente de financiamiento e incentivos

7.7 Componente de infraestructura para la administración, manejo y uso público

7.8 Componente de capacitación y profesionalización de los recursos humanos

8. Subprograma de coordinación y cooperación interinstitucional

8.1 Componente de calidad y presencia institucional

8.2 Componente de coordinación y cooperación interinstitucional

8.3 Componente de mecanismos de participación social y gobernabilidad