



Casa abierta al tiempo

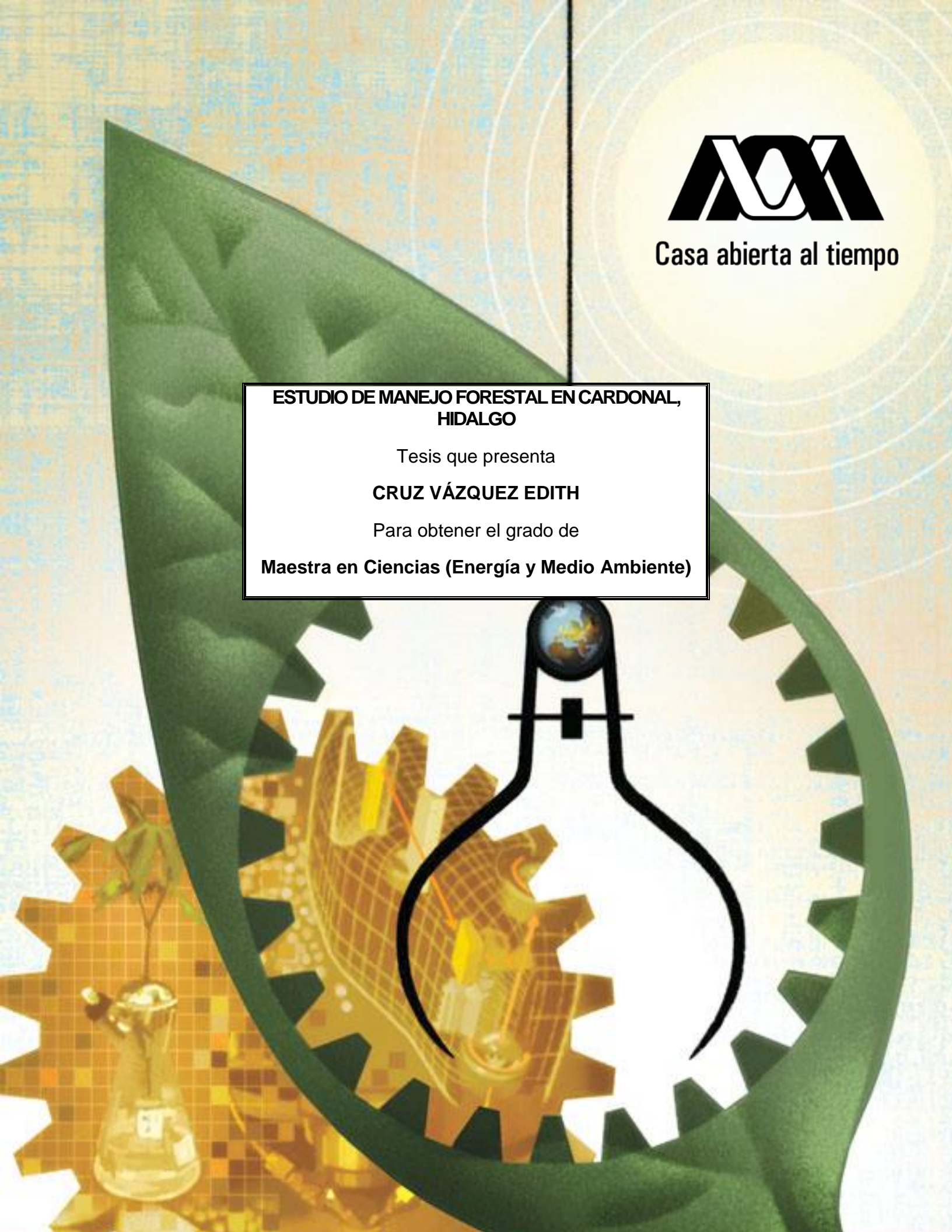
**ESTUDIO DE MANEJO FORESTAL EN CARDONAL,
HIDALGO**

Tesis que presenta

CRUZ VÁZQUEZ EDITH

Para obtener el grado de

Maestra en Ciencias (Energía y Medio Ambiente)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD – IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS E INGENIERÍA
ESTUDIO DE MANEJO FORESTAL EN CARDONAL, HIDALGO

Tesis que presenta

Edith Cruz Vázquez

Para obtener el grado de

Maestra en Ciencias (Energía y Medio Ambiente)

Asesor: M.I.A. Edmundo Ducoing Chahó.

Jurado calificador:

Presidente: Dra. Beatriz Adriana Silva Torres

Secretaria: M. en B.E. Enrique Mendieta Márquez

Vocal: M. en E.A. Oswalth Manuel Basurto Bravo

El jurado designado por la
Comisión Académica del Posgrado en Energía y Medio Ambiente
De la Unidad Iztapalapa, aprobó la tesis que presentó **EDITH CRUZ VÁZQUEZ**
El día 22 de Julio del año 2015

Miembros del Jurado

Beatriz A. Silva Torres

Dra. Beatriz Adriana Silva Torres

Presidente

E. Mendieta Márquez

M. en B. E. Enrique Mendieta Márquez

Secretario

M. en E.A. Oswalth Manuel Basurto Bravo

M. en E.A. Oswalth Manuel Basurto Bravo

Vocal

Agradecimientos

La Maestría en Ciencias (Energía y Medio Ambiente) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT y cuenta con apoyo del mismo Consejo con el convenio 373324; por lo que agradece la beca recibida, a través del convenio N° 303663 para el desarrollo de esta tesis.

Agradecimientos personales

A los ejidatarios del Ejido “Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”, en especial al C. Filemón Quijada y familia por el tiempo, apoyo y confianza que me brindaron durante mi estancia en Cardonal.

A los integrantes de mi comité revisor de este trabajo.

M.I.A. Edmundo Ducoing Chahó por contribuir significativamente en mi formación profesional, por su apoyo y dedicación.

M. en B. E. Enrique Mendieta Márquez por sus comentarios, contribuciones y disposición para la revisión de la presente tesis.

Dra. Beatriz Adriana Silva Torres por sus aportaciones significativas para la tesis, por su tiempo y dedicación.

M. en E.A. Oswalth Manuel Basurto Bravo por su disposición y contribuciones a la presente tesis.

Dra. Patricia Ramírez Romero, por su apoyo durante la maestría.

Familiares y amigos

Especialmente a mi hija Ximena, por amarme incondicionalmente, por el espacio compartido con mis estudios y tu crecimiento, por la espera y comprensión. Te amo.

A mis padres, por ser mis guías, por enseñarme a luchar en la vida para hacer realidad mis sueños. Por sembrar en mí la semilla de la perseverancia, del amor y respeto. Los amo padres, gracias por darme la vida.

A mis hermanos Efren, Jessica, Lourdes gracias por el apoyo y cariño incondicional que tienen para Ximena y para mí, sin hacer de menos a la familia Feria Cruz que siempre están presentes.

A Diego por los consejos y apoyo que me brindas en cada proyecto de mi vida.

Al M. en C. Octavio Abeja Pineda, por tu valiosa amistad, tus acertados consejos, regaños, y apoyo incondicional que siempre me brindaste durante este proyecto.

A Edini Cruz Muthé por ser una excelente compañera de trabajo y por tu disposición y tiempo para ser mi contacto directo con la comunidad.

A mis amigos: Karen, Silvia, Ema, Fabis por los años de amistad y por su apoyo emocional que siempre me brindan.

A la familia Garnica por el apoyo incondicional del cuidado de mi hija y por la amistad de muchos años.

A mis compañeros de la Maestría Ulises, Victor, Adriana, Fernando, Lulú, por el apoyo brindado durante la maestría.

Comité tutorial

Director:

M.I.A. Edmundo Ducoing Chahó. Departamento de Hidrobiología. CBS. Universidad Autónoma Metropolitana.

El jurado designado por la
Comisión Académica del Posgrado en Energía y Medio Ambiente
De la Unidad Iztapalapa, aprobó la tesis que presentó **EDITH CRUZ VÁZQUEZ**
El día 22 de Julio del año 2015

Miembros del Jurado

Dra. Beatriz Adriana Silva Torres

Presidente

M. en B. E. Enrique Mendieta Márquez

Secretario

M. en E.A. Oswalth Manuel Basurto Bravo

Vocal

ÍNDICE GENERAL

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
CAPITULO I	11
Antecedentes	11
CAPÍTULO II	15
Pregunta de investigación	15
Hipótesis	15
CAPÍTULO III	16
Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos particulares	16
CAPÍTULO IV	17
Metodología	17
4.1. Selección del área de estudio y generación de la información local	17
4.2. Análisis de los Instrumentos de Gestión Ambiental	18
4.3. Formulación de los Talleres de Educación Ambiental para el “Ejido”	18
4.4. Adecuación del Plan de Manejo del área natural	20
CAPÍTULO V	22
Resultados	22
5.1. Descripción Municipal	22
5.2. Instrumentos de Gestión Ambiental	33
5.3. Talleres de Educación Ambiental	50
5.4. Adecuación del Programa de Manejo y Estudio Técnico	53
Discusión	55
Conclusiones	58
Recomendaciones y/o perspectivas	60
Referencias	61
Anexo 1	69
Anexo 2	74
Anexo 3	0

Presentación	4
1. Introducción	4
2. Antecedentes	6
3. Objetivos del área natural	10
Objetivo del programa de manejo.	10
4. Descripción del Área Natural Protegida	11
4.1. Localización y límites	12
4.2 Características físico-geográficas	14
Relieve:.....	14
Clima.....	15
Suelos.....	16
Hidrología.....	17
4.3 Características biológicas	17
Tipos de Vegetación	17
Flora	21
Fauna silvestre	23
4.4. Contexto demográfico, económico y social	27
Especies de importancia ecológica	32
4.5 Posibilidades de Uso Forestal	33
5. Gestión del programa	34
6. Medidas de Manejo del área forestal	46
7. Medidas de contingencia	48
8. Mecanismos de vigilancia	49
9. Zonificación	50
10. Zonas de manejo	58
11. Reglas administrativas	59
Glosario:	64

Índice de figuras y gráficas

F

Figura 1. Localización del municipio de Cardonal en el Estado de Hidalgo	19
Figura 2. Uso del suelo de la zona de preservación ecológica en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan".	2

C

Cuadro 1. Estructura de los tres niveles para la realización de los talleres de educación ambiental.	16
Cuadro 2. Especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	28

RESUMEN

El municipio Cardonal se localiza dentro del Valle del Mezquital, el cual tiene una gran importancia económica y ecológica a nivel nacional. Sin embargo, el municipio presenta problemáticas forestales, como son incendios, plagas, tala ilegal y una incorrecta reforestación, además de tener deficiente cultura forestal. Éstas problemáticas influyen negativamente en la sustentabilidad de las áreas forestales. El presente trabajo tiene como objetivo: Proponer un manejo forestal sustentable del área natural “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”, mediante la vinculación de instrumentos de gestión ambiental y educación ambiental como estrategias para adecuar el Plan de Manejo existente en el área. Se realizó una descripción con base de bibliografía del área. Se reconocieron 4 tipos de vegetación que son Bosque de Pino piñonero, Bosque de pino-encino, Bosque de encino y Matorral Crasicaule. Se localizaron las especies de flora y fauna silvestre en alguna categoría de riesgo. Se realizaron cinco talleres de educación ambiental con periodicidad mensual. Se integraron instrumentos de gestión ambiental para el resguardo del área forestal que se encuentra dentro del área natural. Lo anterior pone de manifiesto que con las bases anteriores se puede tener un mejor manejo forestal sustentable dentro del ejido y que las actividades ecoturísticas que se realicen no dañen mayormente al área.

Palabras clave: manejo forestal, ecoturismo, educación ambiental, instrumentos de gestión ambiental, plan de manejo forestal.

ABSTRACT

The Cardonal municipality is located within the Mezquital Valley, which has great economic and ecological importance nationally. However, the municipality has forestry issues, such as fires, pests, illegal logging and poor reforestation, besides having a deficiency forest culture, these problems negatively influence the sustainability of forestry areas. This paper aims to assess: Propose a sustainable forest management of the natural area " Ejido Santuario de Mapethé -Rancho San Juan ", by linking instruments for environmental management and environmental education as a strategy to adapt the existing Management Plan in the area. A description was made based on area biography. Was recognized 4 types of vegetation which are Pine Pine forest, pine-oak forest, oak forest and scrub crasicaule. The species of flora and fauna were found in a risk category. Five environmental education workshops were done every month. Environmental management instruments to guard the forest area that is within the protected natural area were integrated. This shows that with the bases can have a better Sustainable Forest Management within the common and ecotourism activities that be realized not damage the area.

Keywords: forest management, ecotourism, environmental education, environmental management tools, forest management plan.

INTRODUCCIÓN

El mal manejo que se ha realizado en los ecosistemas naturales de México, combinado con las malas prácticas en las actividades agrícolas y pecuarias, han provocado una disminución en la extensión de los ecosistemas naturales (los bosques, las selvas, entre otros). Lo anterior ha propiciado una importante crisis ambiental la cual se ha manifestado en la necesidad de proteger a los ecosistemas en su conjunto, ya que la presión que se ejerce sobre estos, tiene consecuencias ambientales como es la pérdida y alteración de la biodiversidad, la sobre explotación de los recursos forestales, la degradación de los suelos y la contaminación en general. De acuerdo al último Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2004-2009), México cuenta con 138 millones de hectáreas (ha) con vegetación forestal, equivalentes al 70% del territorio nacional. Los principales ecosistemas que componen esta superficie son los matorrales xerófilos (41.2%), los bosques templados (24.24%), las selvas (21.7%), manglares y otros tipos de asociaciones de vegetación forestal (1.06%) y otras áreas forestales (11.8%) (PND, 2013-2018). Por otro lado, frente a la idea de conservar a los recursos forestales, al mismo tiempo luchar contra la pobreza y el crecimiento demográfico, no se han observado avances en cuanto a políticas realmente efectivas aplicadas a nivel mundial, sino más bien en una declaración de buenas intenciones que busca bajar el perfil al creciente grado de tensión que existe sobre este tema entre los países más y menos desarrollados (Estenssoro, 2010).

Las problemáticas del mal manejo de los bosques surgen de diversas causas, entre las cuales tenemos la falta de cultura forestal, el desconocimiento de las leyes forestales que cambian constantemente, el apoyo limitado a los propietarios de los bosques por parte de las autoridades federales. Todo esto se manifiesta en la extracción de los recursos forestales de manera ilegal sin que haya reinversión en el bosque, este mal manejo ocasiona pérdida de la biodiversidad que afecta la capacidad de producción de los servicios ambientales (conjunto de beneficios que las sociedades humanas obtienen de los ecosistemas); lo cual viene a impactar de manera negativa en la sustentabilidad de la zona (FAO, 2005).

Así es como el Manejo Forestal Sustentable surge por la degradación evidente de los recursos forestales tanto en cantidad como en calidad. Su definición consiste en manejar los bosques como ecosistemas y no como simples productores de madera, pero también, debe de satisfacer las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, para ello deben identificarse y clasificarse las funciones de los bosques en: reguladoras, de soporte, productivas, de información, turísticas, etc. (SERFORH, 2010). Por lo tanto, es fundamental la conservación y el buen manejo de los bosques por medio de planes de manejo que consideren aspectos sociales, económicos y ambientales (Bautista *et al.*, 2013).

Una alternativa a las problemáticas forestales es la creación de áreas naturales protegidas (ANP) las cuales son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas (SEMARNAT, 2014).

Las áreas naturales protegidas pueden generar beneficios directos como es el ecoturismo en este radica el interés de aprovechar recursos locales tanto naturales como culturales, para promover una actividad económica que genere tanto beneficios locales como nacionales. Dichos beneficios deben contribuir con el desarrollo comunitario y la motivación para la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas (Pérez *et al.*, 2012).

Importancia de la Gestión Ambiental (GA)

En general, bajo la perspectiva de la sustentabilidad, la gestión ambiental trata de encontrar el equilibrio entre la demanda de recursos naturales y la capacidad del ambiente natural para regenerarlos; es considerado sinónimo de manejo ambiental y se define como: “el conjunto de actividades que tiene por objeto el ordenamiento racional del ambiente” (Brañes, 1987).

La GA también ha sido concebida como serie de acciones que permitirá que el capital ambiental se conserve lo suficiente para otorgar calidad de vida a las personas dentro del sistema de relaciones económicas y sociales. En este sentido, la GA representa un ámbito de interés creciente, en tanto que se busca la protección de ANP y al mismo tiempo impulsar el desarrollo local a partir de los proyectos económicos, sociales y turísticos (Vargas *et al.*, 2011).

La Educación Ambiental (EA)

La EA surgió a partir de la crisis ambiental, la cual propone explicar los problemas ambientales, sociales y manifestar las responsabilidades sociales. Estos problemas hacen evidente la necesidad de decidir y actuar sobre los retos inmediatos, sin perder de vista las acciones a mediano y largo plazo (Calixto, 2012).

La EA es un proceso integral, sistemático y permanente de información, formación y capacitación, que puede ser abordada en tres ámbitos diferentes: formal, no formal e informal, basado en el respeto a todas las formas de vida, por el que las personas aprenden y se responsabilizan del ambiente y sus recursos, mediante la adquisición de conocimiento, aptitudes, actitudes, valores y motivaciones que le facilitan comprender las complejas interrelaciones de los aspectos ecológicos, económicos, sociales, políticos, culturales éticos y estéticos que intervienen en el ambiente (Martínez, 2012).

1. La EA formal, se lleva a cabo como parte de las actividades de instituciones académicas de todos los niveles de escolaridad y tiene intencionalidades específicas (Castillo y González, 2010).
2. La EA no formal, se realiza fuera de las instituciones educativas y se traduce en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural, de una manera intencional, estructurada y sistematizada (Castillo y González, 2010).

3. La EA informal, se efectúa a través de los medios de comunicación como la radio, televisión, revistas, periódicos, libros, anuncios espectaculares, entre otros (Castillo y González, 2010).

Independientemente de los tipos de EA que existen, todos están encaminados a educar, transmitir conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar.

El desafío que se enfrenta en el ámbito social, ambiental y política de la región del Cardonal, es en decretar un área natural protegida. Considerando estas cuestiones, en el presente trabajo se pretende aplicar la EA no formal mediante la realización de talleres y la GA en el área de estudio como herramientas importantes para soportar las modificaciones que se requieren en el Plan de Manejo elaborado por Padilla (2013). Y que se puedan aplicar o implementar en el área natural.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

En México existe evidencia de ejidos y comunidades que manejan sus bosques y ejidos sustentablemente, protejiendolos de incendios, de extracción ilegal de madera, entre otros y los administran adecuadamente para generar empleos e ingresos locales, cuando cuenta con los apoyos necesarios (Acosta, 2010).

La primer área natural protegida en México fue la zona boscosa conocida como el Desierto de los Leones, separada como reserva forestal en 1856 por la importancia de sus manantiales en el abastecimiento de agua a la Ciudad de México y en 1917 esta misma se decretó como el primer Parque Nacional al considerar adicionalmente la belleza natural de sus paisajes y la posibilidad de hacerla un centro de recreo (Simonian, 1999).

En la Sierra de Tepetzotlán, la creación del centro ecoturístico y de educación ambiental “Arcos del Sitio” tiene el interés por parte del Gobierno del Estado de México y de la población, para impulsar alternativas económicas en el parque a partir de la generación de diversos proyectos benéficos para los habitantes de la región aledaña al área (Pérez *et al.*, 2010).

A fin de lograr su creación, los habitantes del ejido de San Francisco Magú, firmaron un convenio de colaboración con el Gobierno del Estado de México el 14 de agosto de 2002, cuyo propósito era rescatar y preservar esencialmente el monumento histórico, así como las barrancas, bosques, ríos, flora y fauna que le

rodean, al tiempo de contar con un espacio natural propicio para la práctica de algunas actividades recreativas en contacto con la naturaleza (Pérez *et al.*, 2010).

Para ello se contó con la participación de los ejidatarios, quienes contribuyeron con propuestas y mano de obra para la creación, rehabilitación y equipamiento del centro ecoturístico, lo que ha propiciado que actualmente sean ellos los principales beneficiados del turismo (Pérez *et al.*, 2010).

Otra importante ANP relacionada con el ecoturismo es el Santuario de *Danaus plexippus* (Mariposa monarca), la cual se encuentra en la región limítrofe de Michoacán y el Estado de México. Por otro lado, la situación de la tenencia de la tierra es de régimen ejidal y comunitario, aunque también existen predios en manos de pequeños propietarios y de instituciones federales. El incremento de población, y la demanda creciente de madera tuvo como consecuencia la intensificación de la explotación de los bosques y causó su degradación ecológica progresiva (Brenner, 2006).

Con base en la degradación progresiva, los primeros intentos de protección del área, obedecieron a los objetivos de conservación por el interés de los hábitos migratorios de la mariposa monarca, se requería de la conservación y preservación de los ecosistemas en conjunto. Fue así que el 9 de octubre de 1986 se declaró como ANP para los fines de migración, hibernación y reproducción de la mariposa monarca así como la conservación de sus condiciones ambientales. Posteriormente en 1984 se constituyó un fideicomiso llamado Mariposa Monarca con el fin de apoyar los esfuerzos del gobierno federal para proteger a la mariposa. Algunos de

los logros fueron la instalación de infraestructura de turismo, así como la realización de los primeros estudios y monitoreos sistémicos de movimientos migratorios (Garduño, 2011).

Otro ejemplo importante se encuentra en el estado de Oaxaca la comunidad Ixtlán de Juárez, representa uno de los casos de éxito y es considerada como modelo de gestión comunitaria sustentable (Acosta, 2010), al contar con infraestructura de calidad para recibir turistas nacionales, extranjeros y la adecuación del territorio de las áreas naturales protegidas con el fin de ofrecer actividades de observación de aves, recorridos a cascadas y miradores, práctica de caminatas, ciclismo y excursiones a fábricas artesanales presentes en el área. Para los proyectos ecoturísticos, se recibe apoyo de diferentes fuentes como es de World Wildlife Found en la señalización de las rutas turísticas y la capacitación a jóvenes locales como guías, todo esto es por que tienen una buena organización y comunicación comunal (Ortega, 2006).

Actualmente se realiza el aprovechamiento forestal maderable, que cuenta con programas de manejo forestal y su eje central es el uso racional de los bosques y en este sentido, ha sido decisiva la participación social en la toma de decisiones sobre el uso de los recursos forestales. Pues ello ha derivado en el desarrollo de sistemas de manejo sostenible, que propenden a reproducir el bosque en su integridad durante y a pesar de su uso. Esto se debe a que ha habido una combinación de las capacidades técnicas locales, del saber ancestral de la población, con los conocimientos técnicos aportados por los profesionales del ramo, provenientes de programas públicos (Ortega, 2006).

Es así como se demuestra que realizando un buen manejo de los ecosistemas por la propia comunidad se pueden conservar y resguardar sus recursos naturales, obteniendo un mejor aprovechamiento de los mismos y por ende lograr un mejoramiento en las condiciones de vida de los pobladores.

CAPÍTULO II

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué sectores y cómo deben de intervenir para que exista un manejo sustentable en el área forestal en el ejido de la comunidad el Santuario en el municipio Cardonal, Hidalgo?

HIPÓTESIS

Si proponemos instrumentos de gestión ambiental y educación ambiental, entonces estas herramientas contribuirán a que exista un manejo forestal sustentable en el municipio Cardonal.

CAPÍTULO III

OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Proponer un manejo forestal sustentable del área natural “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”, mediante la vinculación de instrumentos de gestión ambiental y educación ambiental como estrategias para adecuar el Plan de Manejo existente en el área.

3.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Describir el área forestal del “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan” para realizar un diagnóstico de la problemática.
- b) Proponer los instrumentos de gestión ambiental, que se pueden aplicar para obtener una gestión forestal sustentable.
- c) Realizar talleres de educación ambiental para concientizar y sensibilizar a la comunidad sobre la conservación de los recursos forestales.
- d) Adecuar el Programa de Manejo y Estudio Técnico del área con la participación de los actores implicados.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Selección del área de estudio y generación de la información local

Para la selección del área se realizó una visita prospectiva al municipio de Cardonal guiada por el C. Filemón Quijada, quien es el representante de la comunidad ejidal, el cual nos dio a conocer el nombre del área natural “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”. En el ejido mencionado, se está construyendo un parque ecoturístico, en el cuál se pretende instalar cabañas, áreas de campamento, senderismo, así como practicar deportes de alto riesgo (tirollesa, escalada) y en dicha región no se han realizado las investigaciones necesarias para resguardar sus áreas forestales que pueden llegar a ser perjudicadas por estas actividades.

Para la realización de la descripción del ejido fue necesaria la revisión documental respectiva del área de estudio. Esta fase comprendió en la consulta de información de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, principalmente en el Programa de Manejo y Estudio Técnico realizado por Padilla (2013) existente para el área natural. La información recavada sirvió para conocer la problemática de los recursos forestales y formular algunas propuestas y recomendaciones para enfrentar dichas problemáticas.

Posteriormente se realizaron dos visitas al ejido en el mes de abril del año 2014, estas visitas fueron importantes para efectuar la observación de las comunidades vegetales representativas del sitio y así confirmar los tipos de

vegetación existentes, según el Programa de Manejo y Estudio Técnico realizado por Padilla (2013).

En estas visitas también se lograron acuerdos con algunos de los miembros del ejido para aclarar las pretensiones del presente estudio y para ver la posibilidad de que nos brindaran un espacio y tiempo para la realización de los talleres de educación ambiental que se ejecutarán posteriormente en los siguientes meses. Dichos ejidatarios mostrarán su disposición y me otorgarán facilidades para el desarrollo de la presente investigación.

4.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

El ejido está en proceso para su decreto de área natural protegida, aún así se analizaron y vincularon los instrumentos de gestión ambiental, en este caso fueron las leyes ambientales federales, estatales y municipales, para conocer que tipo de Leyes y artículos derivados referente a las áreas naturales protegidas y manejo forestal pueden ser aplicables para fortalecer su manejo, conservación y protección, además para que no se vea impactada en gran medida por el futuro ecoturismo.

4.3. FORMULACIÓN DE LOS TALLERES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL “EJIDO”

Con base a la metodología de Ducoing (2004) se planearán los talleres de educación ambiental no formal, con una periodicidad mensual dirigidos para la comunidad ejidal del Cardonal. Ver el diseño de los talleres en el Anexo 3 (cuadro 10).

Los talleres fueron realizados con base a Objetivos y Metas del proyecto de la tesis. Fue conveniente pensar en tres niveles de formulación para este componente y fuerón:

Objetivos generales	Objetivos específicos	Metas
Contribuir a la conservación del área forestal del Ejido “Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”, a través del diseño y puesta en práctica de acciones de educación ambiental que conduzcan a los habitantes de la localidad a elevar su nivel de comprensión sobre la importancia del área y a comprometerse con el cuidado de la misma.	Diseñar y ejecutar, un programa de formación dirigido a quienes hacen uso de la zona forestal de la comunidad “Santuario”, a través del cual, reconozcan el impacto que están provocando a los ecosistemas para que generen propuestas y alternativas de carácter productivo que contribuyan a elevar su ingreso, sin ejercer más presión sobre el área que se busca proteger.	Las Metas derivadas de los objetivos específicos fueron impartir cinco cursos – talleres (con duración de 4 horas cada uno y con una periodicidad mensual) dirigidos a la comunidad ejidal interesada en mejorar sus recursos forestales.

Cuadro 1. Estructura de los tres niveles para la realización de los talleres de E.A.

Fuente: Elaboración propia.

Toda la información recabada en los talleres permitió efectuar una discusión de la problemática del municipio, y por lo tanto formular algunas propuestas y recomendaciones para enfrentar dicha problemática.

4.4. ADECUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL

Para la adecuación del Plan de Manejo se realizó una revisión del Programa de Manejo y Estudio Técnico de Padilla (2013) del ejido, para conocer sus debilidades, adecuar herramientas considerando que eran necesarias y proponer otros instrumentos de gestión que pudieran fortalecer y proteger el área natural, estas fueron: la Ley general de desarrollo forestal sustentable, el bando municipal de Cardonal, reemplazar las leyes federales respecto a la Legeepa, actualización de tipo de suelos, categorización de las especies en peligro de riesgo de flora y fauna que se enlistan en el Plan de Manejo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 para que la comunidad ejidal tenga el conocimiento de las especies que se deben de proteger, se adecuaron las medidas de manejo del área forestal y mecanismos de vigilancia.

La sistematización de los resultados se ha realizado de la siguiente manera:

1. Descripción del municipio y del área natural. Se aborda principalmente en las características físicas y biológicas de acuerdo a la revisión documental, en este apartado se informan las especies de riesgo en el ejido.
2. Se realiza un diagnóstico de las problemáticas dentro del municipio Cardonal.
3. Análisis de los instrumentos de gestión ambiental. Se consideraron los instrumentos y programas principalmente los gubernamentales, que se han implementado en el área de estudio, y se vincularon otras leyes que pudieran proteger y conservar los recursos forestales.
4. Talleres de educación ambiental. En este apartado se dan los resultados que se obtuvieron por parte de los asistidos de la comunidad ejidal a los talleres impartidos durante los cinco meses.
5. Plan de Manejo Forestal. Se menciona sobre la adecuación que se realizó al Programa de Manejo y Estudio Técnico, realizado por Padilla (2013) en el área natural.

Por último, se desarrolló la discusión, conclusión y recomendaciones para llevar a cabo un manejo forestal sustentable en el área natural dirigida al ecoturismo.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN MUNICIPAL

El área de estudio pertenece al municipio del Cardonal el cual se localiza al noroeste del estado de Hidalgo, con una altitud de 2014 msnm, dicho municipio abarca una superficie de 462.60 km² (Padilla, 2013).

Este municipio ocupa el 2.85% de la superficie del estado de Hidalgo y cuenta con 88 localidades y una población total de 18,427 habitantes (INEGI, 2010).

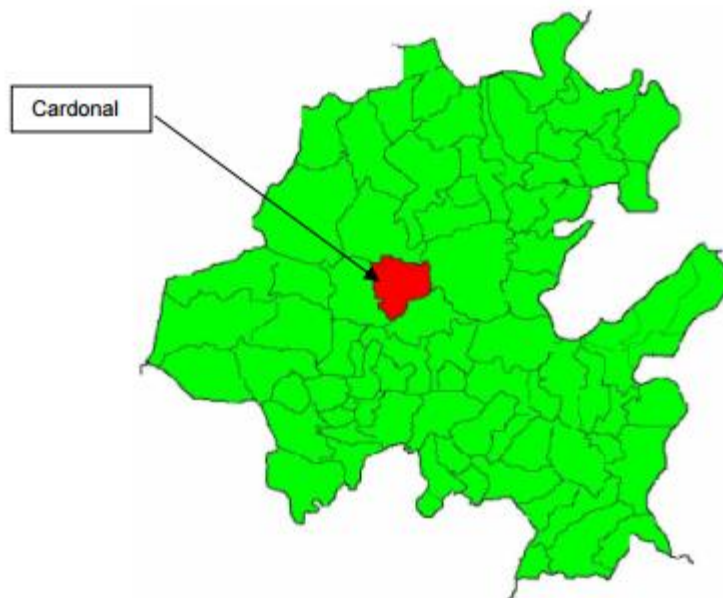


Figura 1. Localización del municipio del Cardonal en el Estado de Hidalgo

Fuente: Mapa extraído de Plan Municipal de Desarrollo 2012-2016 Cardonal.

Cardonal se caracteriza por tener una fisiografía de Altiplano es decir plana y rocosa; esto se debe a que se encuentra ubicado en un 90% en la Sierra Madre

Oriental, la cual se localiza en la parte central del estado de Hidalgo. Constituye una amplia y profunda depresión entre la Sierra de Pachuca y la Sierra de Zacualtipán, además de que la localización a sotavento de la Sierra Madre Oriental influye mayoritariamente en sus condiciones de aridez, debido al efecto de sombra de lluvia que aquella ejerce. La condición de aridez se ve localmente influenciada por las diferencias de altitud, pues los extremos varían desde los 1000 m hasta los 2000 m, lo que determina marcadas diferencias desde el punto de vista climático (Secretaría de Comunicaciones y Transportes MIA, 2010).

El sustrato geológico juega un papel importante en la distribución de la vegetación, sobre todo de las comunidades presentes en las partes más secas, conjuntamente, la orientación determina la distribución de la vegetación (Secretaría de Comunicaciones y Transportes MIA, 2010).

El tipo de vegetación que se cuenta en el municipio es; Bosque (28.75%), pastizal (20.0%) y matorral (18.0%) (INEGI, 2009).

El tipo de clima es C (w²) (w), con respecto a la clasificación climática de Köpen modificado por Enriqueta García (1988), es templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (44.5%), semiseco templado (27.0%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (16.5%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (10%), semiseco semicálido (1.0%) y seco semicálido (1%) (INEGI, 2009).

Se revisó en la Base Referencial Mundial del Recurso del Suelo, que son de tipo leptosoles; estos son suelos muy someros sobre roca continua,

extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007).

El municipio del Cardonal, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 26 (RH 26) Región Panuco y la Cuenca del Río Moctezuma. La Región Hidrológica 26 (RH 26) Región Panuco corresponde a la vertiente del Golfo de México y es considerada como una de las más importantes del país, tanto por su superficie, que la ubica en el cuarto lugar nacional, como por el volumen de sus escurrimientos, que le otorgan el quinto lugar. Debido a su gran superficie, se dividió esta región en dos: Alto Pánuco y Bajo Pánuco (INEGI, 2009).

5.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EJIDO SANTUARIO DE MAPETHE-RANCHO SAN JUAN

El nombre del predio estudiado corresponde a “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan” y se puede acceder por la carretera federal No. 85 Pachuca-Ixmiquilpan y la carretera estatal Ixmiquilpan-Cardonal-Nicolás Flores (Padilla, 2013).

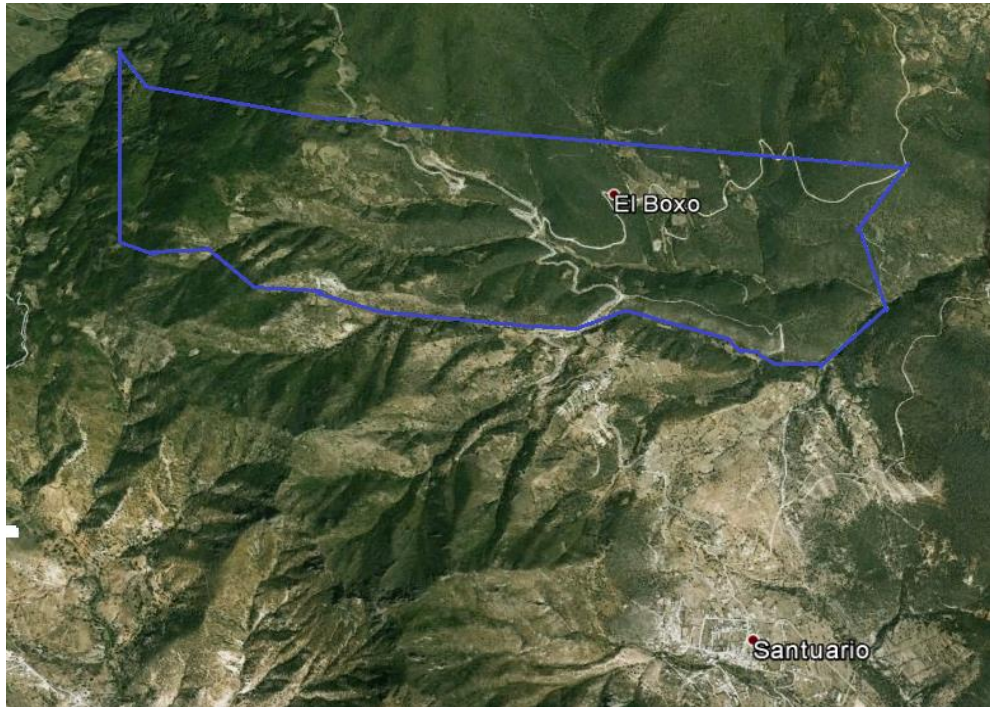


Figura 2. Uso del suelo de la zona en proceso de preservación ecológica “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”.

Fuente: Elaboración propia, imagen tomada de Google Earth.

El área a proteger comprende de 571.59 hectáreas totales, 343.8716 de uso común y 227.72 de pequeña propiedad, ambas fracciones colindan e integran un único polígono (Padilla, 2013).

Es un ejido que se encuentra en proceso para su decreto de área natural protegida. Su estado legal de acuerdo a la documentación de este predio es de propiedad ejidal y cuenta con 56 ejidatarios los cuales pueden disponer del ejido a su conveniencia para prestar servicios ambientales relevantes que requieren de actividades de conservación y protección para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo caracterizan, manifestando ellos mismos el manejo propio del área.

El ejido se encuentra en la construcción del proyecto ecoturístico, en donde los ejidatarios se manifestarán ante el departamento de *Desarrollo de los pueblos indígenas en el Estado de Hidalgo* su compromiso a trabajar por ellos mismos el ecoturismo, para el beneficio propio de sus familias y la comunidad municipal.

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo (2012-2016) el municipio tiene un grado de marginación medio y el grado promedio de escolarización es de primero de secundaria, en la comunidad ejidal se encuentran pocos ciudadanos con la profesión de profesores de primaria, secundaria, preparatoria y muchos otros ejidatarios sólo son campesinos. En cuanto a las mujeres, la mayoría son amas de casa y pocas tienen estudios profesionales.

Tipos de Vegetación

Como resultado de las características de la región, el tipo de vegetación del ejido está integrado por Bosque de Pino Piñonero, Bosque de Pino Encino, Bosque de Encino (INEGI, 2009), y Matorral Crasicaule; Sin embargo el Bosque de Pino Encino es el que predomina en el sitio, en las zonas medias del ejido.

Bosque de Pino Piñonero. El Pino Piñonero es un árbol de 5-15 m de altura, frecuentemente ramificado muy cerca de la base, sus semillas de 10 mm son de color oscuro, comestibles y de buena calidad llamándose comúnmente piñones (CONABIO, 2011).

Según CONABIO, 2011, *Pinus cembroides* es uno de los pinos de mayor distribución en México y la especie que proporciona es el 90% de la cosecha de piñón en el país. Forma masas puras en la Sierra Madre Oriental. En el área de estudio se encuentra asociado a *Juniperus fláccida*, conocido localmente como

enebro, en el sotobosque los géneros más comunes son *Salvia*, *Opuntia*, *Muhlenbergia*, *Rhus* y *Viguiera* (Padilla, 2013).

El Bosque de Pino Piñonero se observó que está impactado por una plaga de gusano descortezador el cuál ocasiona mortandad en esta especie de pinos, por otra parte también se tiene que la comunidad explota la semilla de esta especie llamada “piñón” para consumo comestible propio o para comercio.

Bosque de Pino-Encino. Este tipo de vegetación es común en la Sierra Madre Oriental, y presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. (CONABIO, 2008). Las especies dominantes en la zona de estudio son *Pinus teocote* (Pino), *Quercus obtusata* (Encino blanco), y *Quercus castanea* (Encino Prieto), y en las partes más secas llega a presentarse *Juniperus fláccida*. Este tipo de Bosque se encuentra en la parte más alta del área de estudio (Padilla, 2013).

Bosque de Encino. La vegetación es dominada por árboles de hoja ancha principalmente encinos (*Quercus*), la mayoría son caducifolios. Los bosques de *Quercus* se sitúan a altitudes relativamente elevadas 1500 a 2500 msnm (SERFORH, 2010). En México y particularmente en Hidalgo no se ha desarrollado la tecnología para el aprovechamiento forestal de esta especie (Padilla, 2013). Por lo que en el municipio se aprovechan estas especies especialmente para producir carbón y estas actividades generalmente degradan la vegetación. Cabe señalar que algunos ciudadanos se dedican a la actividad de cuchillería, en donde utilizan leña para la realización de estos, aprovechando esta especie.

El estrato arbóreo está compuesto primordialmente por *Quercus crassifolia* (Encino hoja ancha) *Quercus obtusata* (Encino blanco) y *Quercus castanea* (Encino Prieto), en el sotobosque predominan: *Salvia*, *Opuntia*, *Muhlenbergia*, *Rhus* y *Viguiera* (CONABIO, 2008).

Matorral Crasicaule. Este tipo de formación vegetal es caracterizada por la fisonomía espectacular de las cactáceas que la constituyen. Su estructura y fisonomía es de formación abierta, caracterizada por la dominancia de especies crasicaules, mezcladas con especies arbustivas, sufrutescentes y herbáceas. Todas ellas son xerófilas a menudo espinosas. El recubrimiento es débil y varía de 10 a 50%. La altura media de este matorral es variable. Algunas especies de las que encontramos en la zona baja del ejido son las *Acacia sp.* y *Astrophytum omatum* (SERFORH, 2010).

Flora

Con base al Programa de Manejo y Estudio Técnico (Padilla 2013), la flora que se encuentra presente, está compuesta por 7 familias y 13 especies más abundantes, resaltando las familia *Pinaceae* y *Fagáceae* (Padilla, 2013).

En el Anexo 1, (cuadro 1) se localiza el cuadro de la Composición de la Flora presente en el área, cada especie fue revisada en las listas de Categorías de especies en riesgo de SEMARNAT de acuerdo a la 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.

Fauna silvestre

En general toda la fauna cumple una función importante en los ecosistemas de la región, sobre todo en la dispersión de semillas, esporas de hongos y otro material vegetativo de propagación. Un ejemplo de estas relaciones son los murciélagos localizados en el área natural (*Glossophaga soricina*). Algunas especies de lagartijas son insectívoros y contribuyen al control de plagas consumiendo cantidades de insectos como saltamontes, palomillas, moscas, etc.

La fauna del municipio, ha sido modificada por diferentes razones o actividades antropogénicas, entre ellas la caza furtiva para consumo propio, las modificaciones que han tenido los hábitats y ecosistemas por el resultado de las deforestaciones, el crecimiento demográfico. Además por las especies introducidas o domesticadas que han invadido los nichos que fueran ocupados por especies autóctonas o nativas.

La diversidad de especies de mamíferos está compuesta por 7 familias de mamíferos y 8 especies de las mismas, entre las cuales destacan por su abundancia la ardilla (*Sciurus aureogaster*), conejo (*Sylvilagus cunicularius*) y liebre (*Lepus sp.*) (Padilla, 2013). Anexo 1, (cuadro 2) con modificaciones.

El Valle del Mezquital, es un área de gran riqueza biológica; sin embargo, se desconoce su herpeto-fauna, la cual cubre un total de 27 tipos de micro hábitats, siendo “bajo roca” donde se registra el mayor número de especies. Estas especies tanto anfibios como de reptiles se consideran raras (Fernández, 2010). En el Anexo 1, (cuadro 3) se pueden consultar las especies de reptiles de acuerdo a Padilla (2013) con modificaciones.

Gracias a la posición geográfica de Hidalgo y su compleja topografía, presenta una gran variedad de ecosistemas, y se ve reflejado en su alta riqueza de especies de aves. La riqueza avifaunística y la distribución geográfica y temporal de las especies que aún no están completamente conocidas (Valencia *et al.*, 2008). Anexo 1, (cuadro 4) con modificaciones.

También se enlistan las especies de Hongos en el Anexo 1, (cuadro 5), en esta sección no se encontró ninguna especie en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de importancia ecológica

En esta sección se encuentran las listas de especies que se encuentran en el área, de acuerdo al Programa de Manejo y Estudio Técnico y las categorías en riesgo de acuerdo a la 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.

Nombre científico de la especie	Distribución	Categoría
Flora		
<i>Astrophytum omatum</i>	Endémica	A
Mamíferos		
<i>Bassariscus astutus</i>	Endémica	A
<i>Nasua narica</i>	Endémica	A
<i>Choeronycteris mexicana</i>	No endémica	A
<i>Leptonycteris nivalis</i>	No endémica	A
Reptiles		
<i>Abroniata eniata</i>	Endémica	Pr
<i>Barisia imbricata</i>	Endémica	Pr
<i>Heloderma horridum</i>	No endémica	A
<i>Prynosoma orbiculare</i>	Endémica	A
<i>Sceloporus grammicus</i>	No endémica	Pr
<i>Anolis naufragus</i>	Endémica	Pr
<i>Plestiodon lynxe</i>	Endémica	Pr
<i>Lepidophymasyl vaticum</i>	Endémica	Pr
Aves		
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Endémica	P

Cuadro 2. Especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fuente: Elaboración propia.

En peligro de Extinción (P)

Amenazada (A)

Sujetas a protección especial (Pr)

5.1.3. DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA FORESTAL EN EL ÁREA

En el ejido se encuentran diversas problemáticas forestales que afectan a los ecosistemas, entre estas problemáticas se hallan:

- *Plaga forestal.* Existe una falta de orientación y apoyo por parte de CONAFOR o de organizaciones gubernamentales para el combate contra plagas, se han intervenido en el combate del muérdago que afecta secando considerablemente a las especies arbóreas. Sin embargo no se ha visto una mejora en la cobertura forestal, ya que a la hora de cortarlo lo dejan secando al aire libre dejando expuestas las semillas para volverse a reproducir y expandir en otras áreas sanas.
- *Tala ilegal.* Concorre una considerable tala con modalidad (tala hormiga) llevada a cabo en pequeña escala cortando árboles dentro del mismo ejido, por algunos miembros de la comunidad ejidal y estos no han sido debidamente sancionados, además se desconoce por que las autoridades federales como municipales no han actuado o frenado este tipo de actividad (comunicación personal, 2014).
- *Deforestación.* Es una de las prácticas más comunes por la extracción del especies forestales, entre las especies extraídas son: el maguey, lechuguilla, para obtener fibra y pulque. También se realiza una deforestación en zonas boscosas extrayendo el pino piñonero, abarcando diferentes comunidades. Esta especie se ve infestada por *Dendroctonus mexicanus* (descortezador) afectando a los tallos del pino piñonero, actualmente también se ve afectado

el encino por plagas parásitas, es importante tratar estas especies, para que tengan una recuperación y no lleguen a ser un arbolado muerto.

- *Mala reforestación.* En la zona de estudio se han reforestado algunas áreas por iniciativa propia de los pobladores, sin embargo, estos las hacen sin los conocimientos previos del proceso que conlleva una reforestación con éxito. Por otro lado los pobladores se han acercado a la CONAFOR para pedir apoyo técnico y de especies nativas del lugar para reforestar, este organismo público nos les ha brindado los recursos necesarios y ni el apoyo técnico para que se logre una adecuada reforestación del lugar. En este caso, solo los han apoyado con especies que no son de la zona y en malas condiciones (raíces desnudas), lo que provoca problemas de adaptación de algunas especies ocasionando el fracaso de la reforestación.

5.2. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

La zona de estudio se encuentra en proceso para ser decretada como un área natural protegida, por lo que la declaratoria de esta área natural protegida conlleva la importancia de servir de ejemplo para otros ejidos y pequeñas propiedades de la región (Padilla, 2013).

A continuación se vincularon instrumentos de gestión ambiental, como fueron las Leyes Federales, Estatales y Municipales que pudieran resguardar el área.

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

En el Eje 3 titulado “Desarrollo Ordenado y Sustentable”, establece en el apartado 3.1 sobre Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y reservas territoriales y en sus Líneas de Acción se menciona lo siguiente:

1.1.5 Promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y reserva territorial. Identificar y establecer las directrices para la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y de reserva territorial.

Línea 3.1.5.1. *“Definir y regular la reserva territorial para los diferentes usos, previa realización de un estudio detallado”.*

Vinculación

La regulación del área natural se encuentra en proceso, la solicitud se ha realizado, sin embargo aún no está concluida.

Línea 3.1.5.4. *“Vigilar la correcta aplicación de las políticas regulatorias sobre la adquisición de reserva territorial y el establecimiento y conservación de áreas naturales de protección ambiental”*

Vinculación

Durante el proceso del establecimiento del ecoturismo en el área natural, será necesario el monitoreo constante por parte de la comunidad ejidal, y municipal.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El marco jurídico relacionado con el área natural protegida en proceso de decreto y proyecto ecoturístico y son: Art 1, 3, 45, 45 BIS, 46, 47, 47 BIS, 47 BIS 1, 49.

Artículo 1. *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer bases para:*

Fracción V: El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Vinculación

El proyecto de ecoturismo en el área natural, pretende realizar un aprovechamiento y desarrollo sustentable, preservando los recursos naturales y obteniendo beneficios económicos. Dándole un cumplimiento al Art. 1, Fracción V.

Artículo 3. *Se entiende por Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambiente originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.*

Vinculación

El área natural aún no se encuentra en decreto para ser un ANP en el Diario Oficial de la Federación, o en el órgano informativo del estado, es importante llevar a cabo este proceso para su declaratoria oficial.

Artículo 45. *El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:*

- *I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;*
- *II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;*
- *III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;*
- *IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;*

- *V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;*
- *VI.- Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área;*

Vinculación

Se cuenta con un Programa de Manejo y Estudio Técnico elaborado por Padilla, (2013), para la realización del ecoturismo sustentable en el área natural, para así asegurar la preservación de las especies y recursos naturales.

Artículo 45 BIS. *Las autoridades competentes garantizarán el otorgamiento de estímulos fiscales y retribuciones económicas, con la aplicación de los instrumentos económicos referidos en el presente ordenamiento, a los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas.*

Vinculación

En el área natural no se cuentan con estímulos económicos para apoyar a la conservación de los recursos naturales. Sin embargo sería importante considerar estas retribuciones económicas a futuro.

Artículo 47. *En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.*

Vinculación

El gobierno no promueve la participación de los habitantes en dicha área natural, sin embargo una parte de la comunidad ejidal tiene por iniciativa propia asegurar la protección y preservación de los recursos naturales.

Artículo 47 BIS. *Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:*

- II. *Las zonas núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental,*

y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas.

Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas: a)

De protección y b) De uso restringido.

- III. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas: a) De preservación, b) De uso tradicional, c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, e) De aprovechamiento especial, f) De uso público, g) De asentamientos humanos, h) De recuperación.*

En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

En las zonas de amortiguamiento deberá tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables.

Vinculación

En el Programa de Manejo y Estudio Técnico realizado por Padilla, (2013), se localizan las zonas de amortiguamiento requeridas por el Art. 47 BIS.

Artículo 47 BIS 1. *Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales a su vez, podrán estar conformadas por una o más subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.*

Artículo 49. *En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente prohibido:*

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

Vinculación

En el área natural se localiza una sola zona núcleo, sin embargo puede considerarse establecer más zonas núcleo para una mayor protección a las especies

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El marco jurídico relacionado con el proyecto ecoturístico en la ANP son el art. 1, 2,3, 15, 33

***Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.*

Vinculación

En el área se cuenta con especies forestales maderables y no maderables es importante cumplir con este artículo para propiciar el desarrollo forestal sustentable, sin perjudicar a las especies en categoría de riesgo. En cuanto a la

producción queda omitido, ya que en esta área no se fomenta la producción maderable.

Artículo 2. *Son objetivos generales de esta Ley:*

- I. *Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;*
- IV. *Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;*

Vinculación

Para el proyecto de ecoturismo será necesario la aplicación del artículo anterior, ya que habrá remoción de vegetación en algunas zonas por la construcción de infraestructura dentro del área, será necesario que se ejecuten el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas por la autoridad correspondiente.

Artículo 3. *Son objetivos específicos de esta Ley:*

- II. *Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;*
- III. *Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;*
- IV. *Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;*

VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;

VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;

IX. Fortalecer y mejorar los servicios técnico forestal;

X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;

XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;

XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;

XV. Regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales;

XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos;

XXIV. Promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales;

XIX. Garantizar la participación de la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la aplicación, evaluación y seguimiento de la política forestal;

XXXII. Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.

Vinculación

Es necesario que todos los actores implicados en el desarrollo del ecoturismo en el ANP cumplan y trabajen con las reglas y artículos correspondientes para tener un éxito en la conservación y manejo sustentable de áreas forestales maderables como no maderables.

Artículo 15. *Corresponden a los Gobiernos de los Municipios, de conformidad con esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:*

I. Diseñar, formular y aplicar, en concordancia con la política nacional y estatal, la política forestal del municipio;

II. Aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las Leyes locales en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o a los Estados;

III. Apoyar a la Federación y al Gobierno de la Entidad, en la adopción y consolidación del Servicio Nacional Forestal;

V. Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Municipal Forestal y de Suelos, bajo los principios, criterios y lineamientos que se establezcan para el Inventario Estatal Forestal y de Suelos e incorporar su contenido al Sistema Estatal de Información Forestal;

VII. Promover programas y proyectos de educación, capacitación, investigación y cultura forestal;

X. Diseñar, desarrollar y aplicar incentivos para promover el desarrollo forestal, de conformidad con esta Ley y los lineamientos de la política forestal del país;

XI. Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales en coordinación con los gobiernos federal y estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil;

XII. Participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos y conservación de los bienes y servicios ambientales forestales, dentro de su ámbito territorial de competencia;

XIII. Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas;

XIV. Llevar a cabo, en coordinación con el Gobierno de la Entidad, acciones de saneamiento en los ecosistemas forestales dentro de su ámbito de competencia;

XVIII. Hacer del conocimiento a las autoridades competentes, y en su caso denunciar, las infracciones o delitos que se cometan en materia forestal;

XIX. Participar y coadyuvar en los programas integrales de prevención y combate a la extracción ilegal y a la tala clandestina con la Federación y el gobierno de la entidad.

Vinculación

Es necesaria la participación del municipio para que se realice un servicio forestal más amplio y bien hecho. En el municipio le hace falta el seguimiento de algunos problemas forestales por parte de las autoridades para que se regeneren ciertas áreas deforestadas y plagadas. Con esta tesis y el Estudio de Manejo se pretende que se llegue a las autoridades competentes para que se apoye a las áreas forestales maderables y no maderables.

Artículo 33. *Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:*

I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;

II. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;

III. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales;

IV. La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes;

V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

VI. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;

X. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas;

XI. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

Vinculación

Para este artículo se realizó la búsqueda de las especies en riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT, para que se tenga el consentimiento de preservar y resguardar estas especies de protección especial.

Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo

***Artículo 84.** Se entiende por Áreas Naturales Protegidas las zonas del Territorio del Estado, que no sean de competencia federal, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, y que han quedado sujetas al régimen de protección, previsto en esta Ley, su reglamento en la materia y los demás ordenamientos aplicables.*

Los propietarios, poseedores o titulares de derechos sobre tierras, aguas y demás bienes comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las restricciones que establezcan los decretos o certificados por los que

se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo o estudio técnico y en los programas de ordenamiento ecológico aplicables.

Artículo 90. *Las superficies mejor conservadas de las áreas naturales protegidas, donde existan ecosistemas, o fenómenos naturales de especial importancia, o especies de flora y fauna que requieran protección especial, serán identificadas como zonas núcleo, en donde sólo podrán realizar las actividades establecidas en el Reglamento de la presente Ley en la materia, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.*

Artículo 91. *En las áreas naturales protegidas deberán determinarse la superficie o superficies que protejan la zona núcleo del impacto exterior, que serán señaladas como zonas de amortiguamiento, en donde sólo podrán realizarse las actividades establecidas en el Reglamento de la presente Ley en la materia, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.*

Vinculación

En el Programa de Manejo y Estudio Técnico de Padilla, (2013), contiene la zonificación de área que incluye: una zona de preservación con subzonas de uso restringido, además de una zona de amortiguamiento que incluye una subzona de uso público donde pueden realizar actividades de turismo ecológico. Sin embargo no se enlistan las especies de protección especial, por lo que en el programa de esta tesis se han implementado las listas de especies de protección especial.

Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Cardonal, Hidalgo.

Capítulo XIV de la Protección de la Flora, la Fauna y el Medio Ambiente, se encuentran los artículos:

Artículo 142. *En la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente, el Ayuntamiento ejercerá sus atribuciones con el concurso de los Gobiernos Federal y Estatal.*

Artículo 143. *En la jurisdicción del Municipio, corresponde al Ayuntamiento, con el concurso del Gobierno del Estado, las atribuciones que establece la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.*

Vinculación

Esta es la única sección que trata de la protección al medio ambiente, el bando de Cardonal tiene una deficiencia de artículos con respecto al medio ambiente, considero que debe actualizarse, publicarse y también implementar leyes que apoyen al deterioro forestal. Sólo existen 3 artículos que son el art. 142, art.

143, mencionados anteriormente y el 144 que trata sobre la caza y uso de armas de fuego.

5.3.TALLERES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para obtener un manejo forestal sustentable en el área de estudio se consideró como una herramienta importante la realización de talleres de educación ambiental, los cuales se trabajarán bajo objetivos y metas en un tiempo y espacio que abarcó la educación de los niños, jóvenes, adultos y ancianos. Este taller se tomó como una herramienta social y educativa para enfrentar el deterioro ante la constante amenaza por la destrucción de los recursos forestales y como resultado de las grandes tragedias ambientales que están presentes, asumiendo un compromiso por parte de los asistidos en participar en la solución de problemas forestales, para tomar decisiones oportunas y actuar para asegurar una mejor calidad forestal en el área de estudio.

En el Anexo 3 (cuadro 14) se reporta la lista de la relación de las personas que asistieron a los talleres. En esta lista se observa que la mayoría de las personas concurridas a los cursos son adultos mayores de 40 años, muchos de ellos son miembros del ejido. Por otra parte, se puede ver reflejado el desinterés de los jóvenes para este tipo de talleres, lo que puede ser una consecuencia con visión a futuro obtener un mal manejo o abandono de las áreas forestales, ya que no habrá quienes sustituyan a los ejidatarios actuales, los cuales, sí muestran interés de conservar y tener un mejor manejo del área.

En los talleres se comentó sobre el desinterés de la población joven, a lo que algunos de los asistentes mencionaron que un porcentaje de estos migran fuera de la comunidad ya sea para estudiar o trabajar, algunos migran a la ciudad de México u otros estados de la República y otro porcentaje de estos migran a Estados Unidos en busca de una mejor vida.

En general los talleres tuvieron una buena respuesta con respecto al diálogo de saberes por parte de los asistentes, los temas de dichos talleres fueron:

En el taller 1, Se cuestiono la importancia ecológica y cultural del área forestal y sus contribuciones a la generación de ingresos para la población comunitaria del Cardonal, en el cual se trabajo con diálogo entre comuneros y expositor, obteniendo un aporte por parte de diálogos entre los asistentes, para la valoración del área forestal, es este primer taller se notó la preocupación que tienen por preservar sus áreas. Entre todos hubo diálogo de saberes sobre el área natural, el diseño operativo de este taller se localiza en en cuadro 9, del Anexo 3.

En el taller 2, se realizó un análisis histórico de la explotación del área forestal en el municipio, reflexionando sobre la pérdida de la cubierta forestal que se ha efectuado durante varios años, se identificaron las causas que han provocado la disminución de la cubierta forestal maderable y no maderable. Se realizó conciencia de la importancia de los bosques y la importancia de estos para todos los seres vivos, el diseño operativo de este taller se localiza en en cuadro 10, del Anexo 3.

En el taller 3, se abordo el tema de las alternativas de gestión ambiental, dando a conocer las leyes que protegen a las áreas naturales protegidas, las áreas

forestales, la categoría de algunas especies de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059. Fue así que los asistentes notaron la evasión de algunos miembros de la comunidad ejidal con respecto a las leyes, así como también se les menciona que estas leyes se actualizan seguidamente en el DOF, de la cámara de diputados, el diseño operativo de este taller se localiza en en cuadro 11, del Anexo 3.

En el taller 4, se proyectó el tema de Control de plagas, en el cual se reconocieron algunos tipos de plagas que se encuentran en el área como son el muérdago, el gusano descortezador, y las afectaciones que tienen estos para las especies forestales, se indago sobre el procedimiento que realizan para combatir este tipo de plagas, y los ejidatarios mencionaron que las instituciones gubernamentales (CONAFOR) no da el apoyo necesario para el combate de estas especies amenazadoras, el diseño operativo de este taller se localiza en en cuadro 12, del Anexo 3.

El tema del taller 5 fue sobre la reforestación, este tema fue uno de los más diálogos entre los asistentes, además de que nos encontrábamos con una mayor confianza, se les dio a conocer la metodología para una reforestación con éxito, así como también la importancia de llevarla a cabo con especies nativas para conservar los ecosistemas que se encuentran en el área. Los asistentes nos dieron a conocer las problemáticas importantes de la deforestación actual y los conflictos que se han suscitados entre ellos, por la tala ilegal entre la comunidad ejidal, ya que hay un desacuerdo de saqueo de algunas especies forestales como es el piñón y algunos encinos.

También se planteó el interés que tienen de realizar un invernadero con especies nativas de la zona, alguno de los asistentes menciona que en su casa ya tiene la iniciativa de realizarlo, obteniendo y germinando algunas semillas de piñones para comenzar a cultivarlas, con este comentario los demás asistentes dieron a conocer su apoyo para la realización de un invernadero y así mismo sacar el permiso y los requerimientos necesarios para llevarlo a cabo, el diseño operativo de este taller se localiza en el cuadro 13, del Anexo 3.

Por lo anterior considero que los talleres fueron una herramienta importante para interactuar con la comunidad, ya que la información que se les brindó sirvió para que las personas que manejan el área directamente puedan tomar mejores medidas sobre la mejora de los recursos forestales dentro del área natural. Y tener el conocimiento y sensibilización de estos recursos.

5.4. ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO Y ESTUDIO TÉCNICO

Se realizó la adecuación del Programa de Manejo y Estudio Técnico elaborado por Padilla (2013), el cuál se tomó como base para el Plan de Manejo de esta tesis, y se le añadieron puntos importantes como son los siguientes:

- Se actualizaron los antecedentes y la introducción con citas bibliográficas más actuales.
- Se sustituyó el tipo de suelo, ya que en el plan anterior manejaban la clasificación edafológica de la FAO/UNESCO (1970), que eran los de tipo Rendzina (E), como suelo principal y como segundo orden el Litosol (I). El

tipo de suelo que se actualizo con base a la FAO (2007) son de tipo Leptosoles.

- Se incorporo la categoría de las especies en peligro de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se implementarán los artículos de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y se aplicarán los más relacionados al área natural.
- Se remplazarón los artículos de las Leyes de Gestión del año 2015 buscadas en el DOF, ya que se encontraban artículos de la Legeepa del año 2004 y estas se van modificando o derogando consecutivamente.
- Se incluyeron las medidas de manejo del área forestal dentro del área natural esta sección no incluída en el Plan de Manejo anterior.

DISCUSIÓN

Rodríguez (2006) menciona que el establecimiento de las áreas naturales protegidas se contempla como instrumentos para la protección de la diversidad biológica, paisajística, los recursos naturales y culturales. Tales instrumentos, se basan en el establecimiento de una delimitación territorial respaldada legalmente y que la sostenibilidad social exige que en las áreas naturales protegidas situadas en áreas rurales desfavorecidas, se promueven para la realización de planes de desarrollo socioeconómico que permitan mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales. Sin embargo, el ecoturismo dentro de este ejido puede traer como consecuencia la pérdida de la diversidad forestal situada en la zona, es por ello que se necesita considerar el Plan de Manejo para asegurar un mejor manejo ambiental y sobre todo, que respalde la diversidad forestal que se encuentra en el lugar.

De acuerdo a García 2013, las mayores amenazas para la biodiversidad son la pérdida de los hábitats naturales por fragmentación y su conversión para usos humanos, estos han reconfigurado los patrones del paisaje y alterado la distribución natural de las especies. Por esta razón, también se deben considerar las herramientas de gestión ambiental para la protección de las especies forestales tanto maderables como no maderables, sobre todo que se lleve a cabo el cumplimiento de estas leyes, de igual forma se deben de tomar medidas necesarias para las problemáticas de la tala ilegal y plagas forestales dentro del área natural, ya que una de las preocupaciones de algunos miembros del ejido es que aunque

existan las leyes y se les denuncie a las autoridades, estas no frenan los problemas ambientales.

Otra de las herramientas para un manejo forestal sustentable que se consideró para poder frenar el deterioro ambiental es la educación ambiental, revisando a Calixto, (2012) los problemas ambientales detonarán el surgimiento de la educación ambiental, ya que el objeto de estudio de ésta, es el medio ambiente, si bien con los talleres de educación ambiental realizados en Cardonal, tuvieron como objetivo crear una sensibilización para frenar el deterioro ambiental, así como también, que los asistentes tuvieran el conocimiento de las problemáticas forestales que se encuentran en la zona, todo esto para que tomen las medidas necesarias y darles un seguimiento solución a las problemáticas forestales.

Sin embargo, en los talleres de educación ambiental no se tuvieron las expectativas esperadas con la participación de un mayor público mixto, la mayoría de los asistentes fueron miembros del ejido, los cuales son de edad media y avanzada. En este proceso se vio reflejado el desinterés de los jóvenes para este tipo de talleres. Por tal motivo considero que es de gran interés infundir la educación ambiental desde edades tempranas para que se aumente el interés y la concientización de la conservación y buen manejo de los recursos naturales que se tienen presentes en su comunidad.

En la comunidad se encontraron elementos para afirmar que los recursos forestales son percibidos y valorados de diversas formas, según los actores involucrados, así como cada uno de ellos posee diferentes tipos y niveles de conocimiento de estos recursos, y distintas formas de dependencias de estos. En

el caso del área forestal en Cardonal se encontró que los bosques han sido explotados a través del tiempo, por intereses particulares (uso particular, para combustión, venta de madera, corrales de ganado, casas de madera, venta de carbón, etc.) realizando así una sobreexplotación forestal, entre plagas e incendios lleven los últimos años a habido una pérdida significativa de cobertura forestal y como consecuencia la disminución de la fauna como es el caso de el puma, gato montés, víbora de cascabel, etc. que antes se encontraban en el área. Algunos miembros del ejido, tienen la sensibilización para salvaguardar y mejorar las condiciones forestales, es por ello que se necesita un mayor esfuerzo de todos los actores involucrados para tener manejo forestal sustentable.

CONCLUSIONES

El manejo forestal sostenible es importante para la conservación de las áreas forestales tanto maderables como no maderables del Cardonal, así como para la mejora de las condiciones de las especies que se encuentran en riesgo ya sea por la tala ilegal, o que son aprovechadas destructivamente para satisfacer alguna necesidad esencial como es el caso de la madera para la transformación a muebles, leña o a carbón.

Para la valoración de los ecosistemas considero que es conveniente impulsar y aplicar los instrumentos de gestión ambiental a nivel local. Uno de los requerimientos para el manejo forestal sostenible es que la distribución de los beneficios obtenidos del bosque no se limite a las generaciones presentes sino que también se considere a las generaciones futuras. Este concepto forma parte de la percepción y conocimiento ambiental de los ejidatarios del área, sin embargo, con base a las problemáticas de la tala ilegal, plagas forestales, mala reforestación y la falta de apoyo técnico y económico por parte de las instituciones gubernamentales, es difícil llevar a cabo un manejo adecuado de sus áreas forestales, lo que conlleva alteraciones a los ecosistemas y un riesgo para las especies que habitan en el área natural .

La actividad ecoturística que se pretende implementar en el área, puede ser una alternativa para establecer acciones de protección y conservación del área natural, así como también para mejorar las condiciones de vida de los ejidatarios y la comunidad en general, mediante la creación de empleos e ingresos que satisfagan las necesidades de los pobladores. Por otro lado, un mal manejo de esta

actividad puede afectar en gran medida a los ecosistemas, por tal motivo es importante considerar herramientas gestión ambiental y educación ambiental para promover el desarrollo sustentable en el área y tener un monitoreo constante del área.

Con respecto al Plan de Manejo es sustancial que los ejidatarios lo tomen en cuenta para tener un mayor conocimiento sobre la planificación y gestión de las áreas a conservar, así como el tipo de herramientas y actividades que deben considerar para no perjudicar el área natural.

RECOMENDACIONES Y/O PERSPECTIVAS

Algunas de las recomendaciones que se deben considerar son las siguientes:

- Se requiere un estudio ecológico más amplio sobre los efectos de la actividad ecoturística que pueda ejercer sobre las especies forestales.
- Se debe realizar un monitoreo permanente junto con las actividades de ecoturismo, y considerar calcular la capacidad de carga del área natural.
- Realizar una capacitación permanente a los responsables de llevar a cabo la actividad ecoturística, mediante programas o talleres de educación ambiental, que contemple los temas de aprovechamiento adecuado de los recursos. Y esta información también puede ser transmitida a los visitantes.
- Llevar a cabo campañas donde se promuevan acciones para restaurar la zona forestal, mediante la conformación de equipos de trabajo para lograr los objetivos.
- Realizar estudios de muestreos amplios de las especies existentes en el área natural.

REFERENCIAS

- Acosta R.A., Sastre M. S., y Ramos M. M., 2010. Gestión Forestal comunitaria en Ixtlán de Juárez Oaxaca, Universidad de la Sierra Juárez. Oaxaca, México. 18 pp.
- Bautista S. G., Pedro S. C., y Álvarez O. G., 2013. Participación y acción comunitaria en el manejo de recursos naturales de uso común en la mixteca oaxaqueña. Universidad Autónoma Indígena de México. Vol. 9. (2) 89-98 pp.
- Brañes B. R., 1987. Derecho Ambiental mexicano. México: Universo XXI.
- Brenner, L., 2006. Áreas naturales protegidas y ecoturismo: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México Relaciones. Estudios de historia y sociedad. XXVII (Sin mes). Recuperado el día 4 de junio de 2015. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13710508>> ISSN 0185-3929
- Calixto F. R., 2012. Investigación en educación ambiental. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), 1019-1033. Recuperado en 28 de abril de 2015, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400002&lng=es&tlng=es.
- Castillo A. y González G. E., 2010. Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto de Ecología. UNAM. México. primera edición. 257 p.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Recuperado el día 27 de Junio del 2014 en:

- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios_veg/doctos/tipos_valle.html
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2011., Recuperado el día 27 de Junio del 2014 en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/54-pinac11m.pdf
- Diario Oficial de la Federación., 2015. Decreto por el que se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. 6 pp.
- Diario Oficial de la Federación., 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059. SEMARNAT 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Lista de especies en riesgo. Recuperado el día 12 de Noviembre del 2014.
- Diario Oficial de la Federación., 2015. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. (LGEEPA). México. 128 pp.
- Ducoing C. E., 2004. Programa de Educación ambiental en la cuenca de Patzcuaro, Michoacán. México. 72 p.
- Estenssoro S. F., 2010., Crisis ambiental y cambio climático en la política global: un tema crecientemente complejo para América Latina. Revista UNIVERSUM, 25 (2), 57-77 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 2005., Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible. Roma. 155 pp.

- Fernández B. L., 2010. Anfibios y reptiles del valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 81(3), 705-712 pp.
Recuperado el día 04 de mayo de 2015, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532010000300012&lng=es&tlng=es.
- García B. A. 2013., Relación de las Variables del Paisaje y las Actividades humanas en la Distribución de una comunidad de mamíferos carnívoros en el estado de Hidalgo. Tesis de Maestría en Ciencias Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 53 pp.
- García E., 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Offset Larios. México. 217 pp.
- Garduño B. N., 2011., Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en el Estado de México. Diagnostico Fitosanitario Forestal. Gobierno del Estado de México 106 pp.
- Gobierno de la República., 2012. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018. Programa Nacional Forestal (Especial) 2014-2018. México. 148 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009., Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cardonal Hidalgo. Clave geoestadística 1315. 9 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010., Recuperado el día 29 de Enero del 2014. http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=cardonal%2C+hidalgo&q=cardonal%2C+hidalgo&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystyles

heet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257
Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1

- IUSS Grupo de Trabajo WRB., 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma. 130 pp.
- Ley para la Protección al ambiente en el Estado de Hidalgo., 2004. Gobierno del Estado de Hidalgo. México. 41 pp.
- Martínez C.R. 2012. Ensayo crítico sobre Educación Ambiental. Universidad de Costa Rica. Vol. 12 (24), 35 pp.
- Monterroso S. N y Zizumbo V. L. 2009., La reconfiguración neoliberal de los ámbitos rurales a partir del turismo: ¿Avance o retroceso? Convergencia. vol.16 (50), 133-164 pp.
- Ortega P. L. 2006. Las comunidades indígenas forestales de la Sierra de Juárez Oaxaca, México. Estudio de caso sobre innovación participativa. PROCYMAF. México. 36 pp.
- Padilla C. R. 2013. Programa de Manejo y Estudio Técnico Área Natural Protegida “Ejido Santuario de Mapethe – Rancho San Juan”. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado. 48 pp.
- Pérez V. M. A., González G. M., y Valdez L., J. 2012. Métodos para determinar la aptitud ecoturística de áreas forestales. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, 18 (3), 271-289. Recuperado en 28 de abril de 2015, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-32312012000300002&lng=es&tlng=es. 10.5154/r.rchscfa.2011.03.022.

- Pérez R. C., Cruz J. G., y Camacho T. A., 2010., Análisis del aprovechamiento turístico del parque estatal Sierra de Tepetzotlán, México desde la perspectiva de la sustentabilidad. UAEM. México. 35 pp.
- Presidencia municipal de Cardonal, Estado de Hidalgo. 2011. Decreto número tres relativo al bando de policía y gobierno del municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo. México. 46 pp.
- Programa Estatal de Desarrollo 2011 – 2016 del Estado de Hidalgo. México. Recuperado el día 14 de Julio del 2014. <http://sepladerym.hidalgo.gob.mx/PED/home.html>
- Rodríguez S. V., 2006. Las Áreas Naturales Protegidas en México. Un ejemplo de propuesta de gestión en un Áreas Natural Protegida y plan de manejo en la “Sierra de Monte Escobedo” (Zacatecas, México). Tesis Doctoral. Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental. Universidad Autónoma de Barcelona. 225 pp.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes., 2010. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto: “Modernización del camino arenalito-la mesa-Cardonal Km 0+000 al Km 8+000, ubicado en el municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo. 156 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)., 2009. Inventario Nacional Forestal y de Suelos México 2004-2009. Una

herramienta que da certeza a la planeación, evaluación y el desarrollo forestal de México. Comisión Nacional Forestal. México. 22 pp.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)., 2012. Plan de Manejo tipo Regional para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de manglares en marismas nacionales, Nayarit. Subsecretaría para la protección ambiental. Dirección general de Vida Silvestre. México. 29 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales., 2014. Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación. Recuperado el día 14 de Febrero del 2014. <http://www.semarnat.gob.mx/>.
- Servicios Forestales de Hidalgo. (SERFORH) S.C 2010., Estudio Regional Forestal de la Unidad de Manejo Forestal 1305, Jacala-Tlahuiltepa. México.
- Simonian L., 1999. La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). primera edición; México, D.F. 311 pp.
- Vargas E. E., Zizumbo. L., Viesca C. y Serrano R., 2011. Gestión Ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero. Bogotá. Colombia. V 24 n. 42. 183-204 p.
- Valencia-Herverth y F. Mendoza Quijano., 2008. Registros adicionales de aves para Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 24:113-121.

Índice de cuadros de Anexos

Cuadro 1. Composición de la flora en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 2. Listado de Mamíferos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 3. Listado de Reptiles en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 4. Listado de Aves en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 5. Listado de Hongos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 6. Resultados de la importancia de las encuestas realizadas en Cardonal, Hidalgo.

Cuadro 7. Importancia de los atributos para los habitantes del municipio Cardonal, Hidalgo.

Cuadro 8. Diseño del programa para los talleres de educación ambiental.

Cuadro 9. Diseño operativo del primer taller de educación ambiental.

Cuadro 10. Diseño operativo del segundo taller de educación ambiental.

Cuadro 11. Diseño operativo del tercer taller de educación ambiental.

Cuadro 12. Diseño operativo del cuarto taller de educación ambiental.

Cuadro 13. Diseño operativo del quinto taller de educación ambiental.

Cuadro 14. Relación de asistentes a los cursos/talleres de educación ambiental.

ANEXO 1

En los siguientes cuadros se enlistan las especies de flora y fauna que habitan en el área natural, de acuerdo a Padilla (2013).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Uso	Distribución/ Categoría
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	Semillas/leña	Endémica
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus Teocote</i>	Pino Teocote	Pino colorado	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino Hoja ancha	Leña	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	Encino prieto	Construcción/leña	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Construcción/leña	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus fláccida</i>	Cedrilla	Construcción/leña	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Juniperus Táscate	Construcción/leña	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia famesiana</i>	Huizache Acacia	Leña	
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Leña	
Liliales	Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Agave Maguey pulquero	comercial	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Astrophytum omatum</i>	Cactus estrella Biznaga algodoncillo	Ornato amenazada	Endémica A
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera morelensis</i>	Bursera chaca	leña	
Caryophyllales	Cactacea	<i>Stenocereus dumortieri</i>	Órgano Cimarrón	Ornato	

Cuadro 1. Composición de la Flora en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría/ Protección
Carnívora	Musteridae	<i>Conepatus leucootus</i>	Zorrillo	
Carnívora	Musteridae	<i>Conepatus mesoluecus</i>	Zorrillo	
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyonlotor</i>	Mapache	
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	Endémico A
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón de Cozumel	Endémico A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	No endémico A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago hocicudo mayor	No endémico A
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	
Chiroptera	Noctilionoidea	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dacypus novemcinctus</i>	Armadillo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
Insectívora	Soricidae	<i>Sorex saurus</i>	Musaraña	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus sp.</i>	Liebre	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	
Rodentia	Geomyidae	<i>Arenarius pappogeomys</i>	Tuza	
Rodentia	Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	

Cuadro 2. Listado de mamíferos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución/ Categoría
Squamata	Anguidae	<i>Abroniata eniata</i>	Lagarto alcante de bromelia	Endémica Pr
Squamata	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante de Popocatepetl	Endémica Pr
Squamata	Colubridae	<i>Cocopsis lineata</i>	Culebra de tierra	
Squamata	Dipsadidae	<i>Diadophis punctatus</i>	Serpiente	
Squamata	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado	No endémica A
Squamata	Natricidae	<i>Storeria dekayi</i>	Serpiente marrón	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Víbora de agua	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	Serpiente de agua	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Serpiente	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scaliger</i>	Serpiente	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis sumichrasti</i>	Serpiente	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija comuda de montaña	Endémica A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	No endémica Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija	
Squamata	Polychridae	<i>Anolis naufragus</i>	Lagartija anolis de Hidalgo	Endémica Pr
Squamata	Scinicidae	<i>Plestiodon lynxe</i>	Lagartija eslizón encinero	Endémica Pr

Squamata	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Víbora de cascabel	
Squamata	Xantusiidae	<i>Lepidophyma sylvaticum</i>	Lagartija nocturna de montaña	Endémica Pr

Cuadro 3. Listado de reptiles en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución/ Categoría
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Caterpes mexicanus</i>	Chivirin saltaroca	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Myoborus miniatus</i>	Pavito	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Corre caminos	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón	
Galliformes	Fasianidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilgerillo	
Muscicapidae	Muscicapidae	<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín	
Passeriforme	Furnaridae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Azulejo	
Passeriformes	Corvidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urraca	
Passeriformes	Fringilidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión	Endémica P
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pheucticus</i>	Tigrillo real	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustico</i>	Golondrina común	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán cola roja	
Passeriformes	Parulidae	<i>Wilson Warbler</i>	Chipe de Wilson	
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passerdo mesticus</i>	Gorrión doméstico o chillón	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta paredes	

Cuadro 4. Listado de Aves en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución / Categoría
Agaricales	Agaricaceae	<i>Chlorophyllum molybdites</i>	Hongo	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota clypeolaria</i>	Hongo	
Agaricales	Hygrophorus	<i>Hygrophorus sp.</i>	Hongo	
Agaricales	Plutaceae	<i>Amanita caesarea</i>	Yemas	
Agaricales	Tricholomatacea	<i>Eucopaxillus amarus</i>	Hongo	
Bondarzewides	Bondarzewiaceae	<i>Gomphus floccosus</i>	Cornetas	
Gomphales	Ramariaceae	<i>Rmaria flava</i>	Escobas	
Hericales	Auriscalpinacea	<i>Clavicornia pixidiata</i>	Hongo	
Polyporales	Ganodermatacea	<i>Ganoderma lucidium</i>	Hongo	

Cuadro 5. Listado de Hongos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

ANEXO 2

Diseño Operativo de los Talleres de Educación Ambiental

Objetivo: Ejecutar, durante 5 meses del proyecto, un programa de formación dirigido a quienes hacen uso de la vegetación en el municipio "Cardonal", a través del cual reconozcan el impacto ecológico que están provocando y generen propuestas alternativas de carácter productivo que contribuyan al cuidado del área forestal de su localidad.

Metas

Impartir cinco cursos – talleres (con duración de 4 horas cada uno y con una periodicidad mensual) dirigidos a la comunidad del municipio Cardonal.

A continuación se presenta el cuadro 10, el cual contiene el diseño del programa para los 5 talleres de E.A.

CUADRO 1. DISEÑO DEL PROGRAMA PARA LOS TALLERES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Proyecto: Tesis; Estudio de Manejo Forestal en el Municipio Cardonal, Hidalgo.

EVENTOS	SUJETOS SOCIALES DE ATENCIÓN	TEMAS EDUCATIVOS	FECHAS REALIZADAS (2014)
Primer curso-taller	Comunidad Ejidatarios Santuario de	La importancia ecológica y cultural del área forestal y sus contribuciones a la generación de ingresos para la población comunitaria de Cardonal.	Junio
Segundo curso-taller	Comunidad Ejidatarios Santuario de	Análisis histórico de la explotación del área forestal en el municipio "Cardonal".	Julio
Tercer curso-taller	Comunidad Ejidatarios Santuario de	Las alternativas políticas, legales y de gestión ambiental para proteger el área forestal.	Agosto
Cuarto curso-taller	Comunidad Ejidatarios Santuario de	Combate contra plaga del área forestal.	Septiembre
Quinto curso-taller	Comunidad Ejidatarios Santuario de	Reforestación de los predios agrícolas abandonados del "Cardonal".	Octubre

Cuadro 8. Diseño del programa para los talleres de Educación Ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO OPERATIVO DEL 1er TALLER DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

TEMA 1: La importancia ecológica y cultural del área forestal y sus contribuciones a la generación de ingresos para la población comunitaria del Cardonal.

Objetivo general de aprendizaje: Reflexionar sobre los aportes que el área forestal del Cardonal le brinda a la población local y acentuar la valoración ecológica, social y económica hacia el citado ecosistema.

TEMA	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTO	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
Presentación del taller.		El instructor explica en reunión plenaria el programa, los objetivos y la duración del evento y abren comentarios.	Una Computadora, cañón.	15 minutos.	Instructor del curso-taller.
Percepciones diferenciadas sobre la importancia del área forestal.	Dar a conocer a todos los participantes que no toda la sociedad percibe y valora de la misma manera un área forestal.	Se desarrolla la dinámica "ética por la vida" y cuando los grupos hayan concluido su trabajo se hace la socialización y análisis colectivo en plenaria. El instructor debe propiciar una reflexión colectiva sobre los beneficios materiales y no materiales que aporta el área forestal.	Un juego de tarjetas, plumones, hojas, masking tape.	60 minutos.	Instructor del curso-taller.
La importancia del área forestal del "Cardonal" desde la perspectiva científica.	Introducir a los participantes en los argumentos técnico-científicos sobre la importancia de la citada área.	Proyección del video "Nuestra biodiversidad y nuestro planeta se extingue". Análisis de la película.	Una computadora, un cañón, hojas, plumas.	1:45 minutos.	Instructor del curso-taller.
Los usos comunitarios del área forestal.	Identificar, desde la perspectiva de sus usuarios, cuáles son los distintos tipos de aprovechamientos que "Cardonal" hace de su área forestal, y a partir de ello valorar los aportes que ofrece.	Divididos en grupos, los participantes hacen una lista sobre los usos del área forestal tratando de cuantificar a las personas y familiares beneficiadas de cada uno de los usos. El instructor conduce una reflexión colectiva que permite hacer un balance sobre los aportes económicos, sociales y ambientales.	Hojas, plumas.	60 minutos.	Instructor del taller.

Cuadro 9. Diseño operativo del primer taller de educación ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

DISEÑO OPERATIVO DEL 2do. TALLER DEL ÁREA FORESTAL.

TEMA 2: Análisis histórico de la explotación del área forestal en la comunidad Cardonal.

Objetivo general de aprendizaje: Realizar un análisis histórico de la explotación del área forestal en el municipio Cardonal para crear conciencia sobre la conservación de las áreas forestales que aún se encuentran en el lugar.

TEMA	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTO	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
Presentación del taller.		El instructor explica en reunión plenaria el programa, los objetivos y la duración del evento y abren comentarios.	Una computadora, cañón.	15 minutos.	Instructor del curso-taller.
Análisis histórico de la explotación del área forestal en la comunidad.	Realizar un análisis histórico del aprovechamiento del área forestal que se ha ido utilizando desde hace varios años.	El instructor debe propiciar una reflexión colectiva sobre la explotación de los recursos naturales a lo largo de la historia.	Un juego de tarjetas, plumones, hojas, masking tape.	60 minutos.	Instructor del curso-taller.
Alternativas para tener un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales que se encuentran en su comunidad.	Implementar alternativas para un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables.	El instructor debe mencionar algunas alternativas que sean adecuadas para el lugar para que la comunidad aproveche los recursos forestales.	Hojas, Plumas.	60 minutos.	Instructor del curso-taller.

Cuadro 10. Diseño operativo del segundo taller de educación ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

DISEÑO OPERATIVO DEL 3er. TALLER DEL ÁREA FORESTAL.

TEMA 3: Las alternativas políticas, legales y de gestión ambiental

Objetivo general de aprendizaje: Proponer alternativas políticas, legales y de gestión ambiental, para proteger el área forestal maderable y no maderable.

TEMA	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTO	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
Presentación del taller.		El instructor explica en reunión plenaria el programa, los objetivos y la duración del evento y abren comentarios.	Una computadora, cañón.	15 minutos.	Instructor del curso-taller.
Gestión ambiental y leyes regulatorias de las zonas forestales.	Realizar un análisis de las políticas ambientales que regulan el área forestal.	El instructor debe propiciar un debate entre el público asistido del conocimiento que tienen sobre las leyes que resguardan las áreas.	Hojas masking tape Lápices Plumas Papel rotafolio	60 minutos.	Instructor del curso-taller.
Alternativas para tener un aprovechamiento sustentable.	Dar a conocer leyes ambientales que ayuden a mejorar la regulación de la zona.	El instructor debe mencionar algunas leyes ambientales que protejan a los ecosistemas de la zona.	Cañón Laptop Lápices Plumas Hojas	60 minutos.	Instructor del curso-taller.

Cuadro 11. Diseño operativo del tercer taller de educación ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

DISEÑO OPERATIVO DEL 4to. TALLER DEL ÁREA FORESTAL.

TEMA 4: Control de plagas

Objetivo general de aprendizaje: Proporcionar al público asistido sobre alternativas naturales, protección y el buen manejo de control de plagas.

TEMA	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTO	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
Presentación del taller.		El instructor explica en reunión plenaria el programa, los objetivos y la duración del evento y abren comentarios.	Una computadora, cañón.	15 minutos.	Instructor del curso-taller.
Identificación de plagas en el área forestal.	Realizar una identificación de las diferentes plagas que se encuentra en el área forestal.	El instructor debe dar una presentación de las diferentes tipos de plagas forestales más comunes, para que el público identifique el tipo de plaga que tienen en sus áreas.	Hojas, masking tape Lápices Plumas Papel rotafolio	60 minutos.	Instructor del curso-taller.
Alternativas para controlar las diferentes plagas.	Dar a conocer el control de plagas naturales.	El instructor debe dar a conocer los métodos naturales de control de plaga. Y las desventajas de los métodos químicos de control de plaga.	Cañón Laptop Lápices Plumas Hojas	60 minutos.	Instructor del curso-taller.

Cuadro 12. Diseño operativo del cuarto taller de educación ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

DISEÑO OPERATIVO DEL 5to. TALLER DEL ÁREA FORESTAL.

TEMA 5: Reforestación

Objetivo general de aprendizaje: Capacitar a la población en reconocimiento, técnicas de restauración y cultivo teórico de especies nativas.

TEMA	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTO	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
Presentación del taller.		El instructor explica en reunión plenaria el programa, los objetivos y la duración del evento y abren comentarios.	Una computadora, cañón.	15 minutos.	Instructor del curso-taller.
Conocer y reconocer las diferentes especies nativas de Cardonal.	Identificación de la deforestación de Cardonal e Indagar sobre metodologías para la reforestación con especies nativas a través de distintas técnicas.	El instructor debe dar una presentación de las diferentes técnicas de reforestación con especies nativas del lugar,	Hojas, masking tape Lápices Plumas Papel rotafolio	60 minutos.	Instructor del curso-taller.
Metodología de la Reforestación.	Dar a conocer la metodología adecuada para las especies de Cardonal, y la importancia de darle seguimiento a las zonas de reforestación.	El instructor debe dar una presentación de la importancia de realizar una buena metodología para la reforestación de las áreas deforestadas.	Cañón Laptop Lápices Plumas Hojas	60 minutos.	Instructor del curso-taller.

Cuadro 13. Diseño operativo del quinto taller de educación ambiental.

Fuente. Elaboración propia.

Lista de Asistentes a los cursos/talleres de Educación Ambiental

#	Nombre	Ocupación	Edad Años	# Cursos					Total Cursos asistidos
				1	2	3	4	5	
1	Roberto Morgado Escamilla	Textilero	86	x	x	x	x	x	5
2	Alejandro Morgado Q.	Obrero	40	x					1
3	Quintil Salas Trejo	Jornalero	78	x	x	x	x	x	5
4	Hipólito Godínez López		52	x		x	x	x	4
5	Juan Odilón Salas Escamilla	Herrero	62	x	x	x	x	x	5
6	Erasmo Genaro Morgado Salas	Jubilado	63	x	x	x	x	x	5
7	Serafín F. Salas Godínez	Herrero	58	x					1
8	Eduardo Crisóstomo Hernández	Herrero	39	x					1
9	Saturnino Salas Godínez		54	x					1
10	Filemón S. Quijada Ramírez	Jubilado	57	x	x	x	x	x	5
11	Jair Godínez Morgado	Profesor	40		x				2
12	Liborio Morgado Salas	Textilero	74		x	x	x	x	4
13	Escamilla Morgado Israel		20		x				1
14	Isidoro Salas Escamilla		51		x				2
15	Otilia Francisca Morgado S.		52		x				2
16	Félix Rodríguez Romero	Jornalero	48		x	x	x	x	4
17	Angiecell Godínez H.	Estudiante	18		x		x		2
18	Juan Morgado Crisóstomo	Jubilado	69		x	x	x	x	4
19	Marina Valencia Federico	Jubilada	50			x	x		2
20	David Quijada Valencia	Estudiante	16			x	x		2
21	Noemí Quijada Valencia	Estudiante	14			x	x		2
22	Francisca Quijada Ramírez	Empleada	49			x	x	x	3
23	Ruth Quijada Valencia	Estudiante	12			x	x	x	3
24	Roberto Callejas		48			x	x		2
25	Bernabé Hernández		75			x	x	x	3
26	Julián Crisóstomo		53			x	x	x	3

Cuadro 14. Relación de asistentes a los cursos/talleres de educación ambiental

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3

Mejora del Programa de Manejo y Estudio Técnico

Área Natural Protegida

“EJIDO SANTUARIO DE MAPETHE-RANCHO SAN JUAN “



Fuente:Elaboración propia

Municipio de El Cardonal, Hidalgo.

Biol. Edith Cruz Vázquez

Mayo, 2015

Contenido

Presentación

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Objetivos del Área Natural Protegida
Objetivo del programa de manejo
4. Descripción del Área Natural Protegida
 - 4.1. Localización y límites
 - 4.2. Características físico-geográficas
 - Relieve
 - Clima
 - Suelos
 - Hidrología
 - 4.3. Características biológicas
 - Tipos de Vegetación
 - Flora
 - Fauna silvestre
 - 4.4. Contexto demográfico, económico y social
 - Especies de importancia ecológica
 - 4.5 Posibilidades de Uso Forestal
5. Gestión del programa
6. Medidas de Manejo del Área forestal
7. Medidas de contingencia
8. Zonificación
9. Zonas de Manejo
10. Reglas Administrativas

Índice de Figuras

Figura 1. Uso del suelo de la zona de preservación ecológica en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”.

Figura 2. Bosque de Pino Piñonero en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Figura 3. Bosque de Pino–Encino en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Figura 4. Bosque de Encino en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Figura 5. *Astrophytum omatum*.

Figura 6. Mapa de zonificación del área natural.

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Colindancias municipales.

Cuadro 2. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Cuadro 3. Precipitación Total Anual registrada en la Estación Meteorológica de Ixmiquilpan (Milímetros).

Cuadro 4. Composición de la Flora en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 5. Listado de mamíferos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 6. Listado de reptiles en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 7. Listado de Aves en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 8. Listado de Hongos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Cuadro 9. Especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro 10. Posibilidades de uso forestal en el área de estudio.

Cuadro 11. Distribución de superficies por zonificación.

Cuadro 12: Matriz de usos de zonas y subzonas.

Cuadro 13. Acciones de manejo de zonas y subzonas.

PRESENTACIÓN

Este Programa de Manejo y Estudio Técnico pretende homogeneizar el desarrollo de las actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable del Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan, ubicado en el municipio Cardonal, Hidalgo.

1. INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales y sociales son complejos, sin una sola estrategia de solución, la crisis ambiental es ocasionada por un sistema económico y un modelo de vida que nunca consideró los límites naturales, sino que por el contrario para dominar a la naturaleza la ha desconocido y la ha materializado. Los recursos naturales son importantes como medios de vida; ya sean para actividades productivas, uso urbano, cultural y recreativo. Sin embargo, la presión que se ejerce sobre los recursos naturales, tiene consecuencias ambientales; en la pérdida y alteración de los ecosistemas y de su biodiversidad, la contaminación del agua, el aire, los suelos; y el cambio climático. Por lo tanto, es fundamental su conservación por medio de un manejo que considere aspectos socio ambientales (Bautista *et al.*, 2013).

Una alternativa a estas problemáticas puede ser la creación de áreas naturales protegidas (ANP) como instrumentos de la política ambiental, en México tienen como objetivo preservar los ambientes naturales para asegurar el equilibrio y continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, garantizar la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad (Pérez *et al.*, 2010).

También la importancia del ecoturismo radica en el interés de aprovechar recursos locales tanto naturales como culturales, para promover una actividad económica que genere beneficios a través de la atención de la demanda de recreación de un sector de la sociedad. Dichos beneficios deben contribuir con el desarrollo comunitario y la motivación para la conservación y aprovechamiento sustentable de muchos ecosistemas en los países (Pérez *et al.*, 2012).

El ecoturismo requiere de un espacio geográfico natural capaz de soportar su desarrollo de forma sustentable. Por tanto, cualquier iniciativa de ecoturismo requerirá del conocimiento de la aptitud que poseen las áreas naturales para sostener dicha actividad. Este conocimiento es muy importante para los centros de decisión en planificación ambiental, ya que a través del mismo ellos podrían asignar o no las áreas (por ejemplo, las forestales) a un uso potencial ecoturístico considerando sus ventajas y desventajas (Pérez *et al.*, 2012).

2. ANTECEDENTES

En México existe evidencia de comunidades y ejidos que manejan sus bosques y ejidos sustentablemente, los protegen de incendios, de extracción ilegal, entre otros y los administran para generar empleos e ingresos locales, cuando cuentan con los apoyos necesarios (Acosta, 2010).

La primer área natural protegida en México fue la zona boscosa conocida como el Desierto de los Leones, separada como reserva forestal en 1856 por la importancia de sus manantiales en el abastecimiento de agua a la Ciudad de México y en 1917 esta misma se decretó como el primer parque nacional al considerar adicionalmente la belleza natural de sus paisajes y la posibilidad de hacerla un centro de recreo. La segunda área natural protegida en nuestro país fue el Parque Nacional El Chico, la cual fue destinada primeramente en 1898 como una reserva forestal (Bosque Nacional) y decretada como Parque Nacional, el 13 de septiembre de 1992 (Simonian, 1999).

Otro ejemplo de aprovechamiento sustentable se encuentra en la Sierra de Tepotzotlán, México, con la creación del centro Ecoturístico y de Educación Ambiental “Arcos del Sitio” corresponde al interés del Gobierno del Estado de México, así como de la propia población, por impulsar alternativas económicas en el parque a partir de la generación de diversos proyectos benéficos para los habitantes de la región aledaña al área natural (Pérez *et al.*, 2010).

A fin de lograr su creación, los habitantes del ejido de San Francisco Magú, firmaron un convenio de colaboración con el Gobierno del Estado de México el 14

de agosto de 2002, cuyo propósito era rescatar y preservar esencialmente el monumento histórico, así como las barrancas, bosques, ríos, flora y fauna que le rodean, al tiempo de contar con un espacio natural propicio para la práctica de algunas actividades recreativas en contacto con la naturaleza (Pérez *et al.*, 2010).

Para ello se contó con la participación de los ejidatarios, quienes contribuyeron con propuestas y mano de obra para la creación, rehabilitación y equipamiento del centro ecoturístico, lo que ha propiciado que actualmente sean ellos los principales beneficiados del turismo (Pérez *et al.*, 2010).

En el municipio Cardonal se encuentra el ejido de San Cristóbal, el cual se expropió de la hacienda La Florida, y eran 4,365 hectáreas aproximadamente, las cuales se distribuyeron y un promedio de 30 son tierras de riego y se ubican en las laderas del río Tolantongo. Son tierras de temporal escasamente productivas pero con recursos naturales propicios para el turismo. La comunidad se mantuvo estancada, sin visos de progreso (Monterroso y Zizumbo, 2009).

Es un centro de pocas viviendas, la participación de los habitantes es importante y tiene gran poder sobre las decisiones que se toman para la vida de la comunidad, a partir de la visita de algunos turistas a sus riquezas naturales, comenzaron a establecer comercios; luego se organizaron para ofrecer servicios a los visitantes. Tolantongo es un sitio que refleja los elementos que lo originan, composición y distribución de formaciones geológicas, lo cual, aunado con el clima, hidrología y vegetación hacen del lugar un singular atractivo turístico (Monterroso y Zizumbo, 2009).

Por otro lado, en el año 2002 se sientan las bases teóricas y técnicas para integrar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Hidalgo, el cual se retroalimenta y actualiza con instrumentos técnicos como los Ordenamientos Ecológicos Territoriales, estudios biológicos locales y regionales, realizando la creación de nueve Áreas Naturales Protegidas.

Con base a los Ordenamientos Ecológicos Territoriales y diversos estudios, se deduce que la superficie prioritaria de conservación en el territorio asciende aproximadamente a 614,157 hectáreas, es decir el 29% de total estatal. No obstante lo anterior Hidalgo cuenta con 46 Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal y/o Municipal; las cuales cubren 143-603.68 hectáreas, es decir el 23.38% de la superficie prioritaria para la conservación y el 6.88% de la extensión territorial del Estado. Las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal cubren 131,522.57 hectáreas, las reservas naturales de competencia estatal y municipal suman 12,081.11 hectáreas.

Dentro del Programa Estatal de Desarrollo 2011-2016 en el Eje 3 titulado “Desarrollo Ordenado y Sustentable”, establece en el apartado 3.1 sobre Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano la promoción y desarrollo de Áreas Naturales Protegidas y reservas territoriales y en sus Líneas de Acción se menciona lo siguiente:

Línea 3.1.5.1. “Definir y regular la reserva territorial para los diferentes usos, previa realización de un estudio detallado”

Línea 3.1.5.4. “Vigilar la correcta aplicación de las políticas regulatorias sobre la adquisición de reserva territorial y el establecimiento y conservación de áreas naturales de protección ambiental”.

Bajo estos lineamientos se promueve la certificación del área de uso común del Ejido Santuario de Mapethe y el área completa del Rancho San Juan, en el municipio de El Cardonal, Hidalgo. El Rancho San Juan es una propiedad privada que adquirieron los ejidatarios en el año de 1988. El procedimiento técnico-jurídico da inicio con la presentación de una solicitud, de fecha 30 de agosto de 2012, firmada por el C. Erasmo Genaro Morgado Salas, habitante de la Comunidad de Santuario de Mapethe, el C. Serafín Salas Godínez, Presidente del Comisariado Ejidal y el C. Javier Pérez Cruz, Presidente Municipal de El Cardonal, en la cual solicitan a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorice la ejecución de un proyecto ecoturístico para poder explotar los bienes naturales de ese ejido, posterior a esta solicitud se asistió a una asamblea ejidal el 29 de septiembre del 2012, donde se les explico a los ejidatarios el procedimiento necesario para decretar un área natural protegida, como resultado de lo anterior se sometió a votación de la asamblea el proyecto antes citado obteniendo 37 votos a favor, 4 abstenciones y ninguno en contra, quedando lo anterior asentado en el acta de asamblea respectiva.

En consecuencia, la Secretaría inició formalmente los trabajos de integración del estudio técnico para la certificación respectiva del área. Durante el último trimestre de 2012 y el primero del 2013, se realizaron diversos trabajos de campo y revisión bibliográfica logrando concluir la formulación del programa de manejo y

estudio técnico. Con fecha de 2013, se participó en Asamblea de ejidatarios en donde se presentó el contenido del programa de manejo y estudio técnico, destacando la ubicación de área a conservar, superficie y categoría, periodo de vigencia del certificado, zonificación, acciones de manejo y administración, aprobándose por 40 votos a favor, 0 en contra y 16 abstenciones.

3. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL

- Coadyuvar en la preservación, conservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Hidalgo.
- Regular la protección y conservación de la riqueza biológica que presenta el área en cuestión, además de conservar los servicios ambientales que proporciona.
- Contribuir a regular la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de esta área del Estado; así también proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de la biodiversidad y la educación ambiental.
- Fomentar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de la riqueza natural.

OBJETIVO DEL PROGRAMA DE MANEJO.

El presente Programa de Manejo tiene como objetivo principal, proporcionar el marco de referencia de carácter físico, biológico, social, económico e institucional que sirva de base para identificar la problemática vigente en el área natural

protegida y visualizar la tendencia del uso, manejo y conservación de los recursos naturales del área para definir las acciones de cada uno de los componentes de manejo, que al ser implementados ayuden al logro de los objetivos que se han fijado para dicha área.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El Ejido Santuario de Mapethe, fue dotado originalmente con 400 hectáreas, según la Resolución Presidencial del 11 de enero de 1939, según el Acta de Posesión y Deslinde del 18 de agosto 1939 se dió posesión definitiva al ejido de un total de 400 hectáreas y 56 ejidatarios fueron reconocidos, en el Padrón e Historia de Núcleos Agrarios del RAN, actualmente se registra una superficie de 345.9279 hectáreas y se reconoce a 56 ejidatarios registrados. El predio “Rancho San Juan” fue adquirido por los ejidatarios en el año de 1988 y cuenta con escritura pública de protocolización de las diligencias de información testimonial con el expediente número 143/88 de la notaría pública No. 1 de Zimapan, Hidalgo, posee una superficie de 227.72 hectáreas. El área a proteger comprende 571.59 hectáreas, 343.8716 de uso común y 227.72 de pequeña propiedad, ambas fracciones colindan e integran un único polígono.

Los polígonos que pretender ser protegidos, localmente son conocidos como “Ejido Santuario” y Rancho San Juan”, por lo tanto se sugiere mantener dicha denominación en la declaratoria correspondiente, quedando como “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan” Áreas en las que se observa una belleza, riqueza natural y prestan servicios ambientales relevantes que requieren de actividades de

conservación y protección para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo caracterizan.

Congruentes con la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo. (Capítulo 1. Artículo 66) se propone que las áreas en cuestión se declaren en la categoría de Zona de Preservación Ecológica, definida como: aquellas construidas en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables para el equilibrio ecológico y el bienestar general.

4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Área Natural Protegida se ubica entre las coordenadas extremas noroeste UTM 481961.173, 2289113.463 y las coordenadas extremas sureste UTM 486771.308, 2286398.833.

Se accede por la carretera federal No. 85 Pachuca-Ixmiquilpan y la carretera estatal Ixmiquilpan-Cardonal-Nicolás Flores.

Partiendo de la ciudad de Pachuca, se toma la carretera federal No. 85 Pachuca-Ixmiquilpan, al llegar a Ixmiquilpan se toma la carretera Ixmiquilpan-Cardonal-Nicolás Flores, llegando a la cabecera municipal de Cardonal se continúan 8.5 km rumbo a Nicolás Flores hasta llegar a la comunidad de Santuario de Mapethe, pasando la comunidad se continua por la misma carretera estatal 2.8 km para llegar al ejido.

Localización	Municipios
Norte	Nicolás Flores y Tlahuiltepa
Este	Meztlán , Eloxochitlán y Tlahuiltepa, Santiago de Anaya
Oeste	Ixmiquilpan y Nicolás Flores
Sur	Santiago de Anaya e Ixmiquilpan

Cuadro 1. Colindancias municipales.

Fuente: Padilla, 2013.

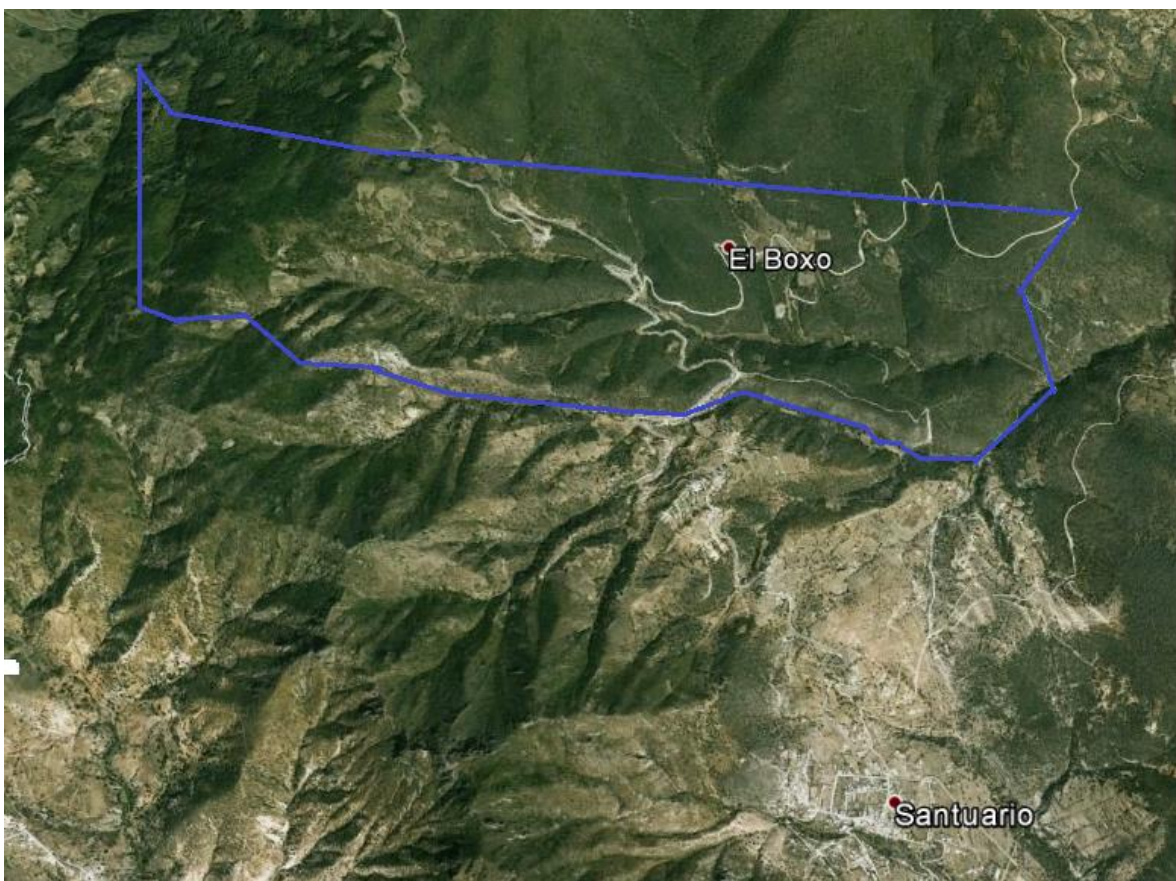


Figura 1. Uso del suelo de la zona de preservación ecológica en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”.

Fuente: Elaboración propia, imagen tomada de Google Earth.

4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

RELIEVE:

El Ejido de Santuario de Mapethe-Rancho San Juan se sitúa al centro del Estado de Hidalgo en los límites de la provincia fisiográfica "Sierra Madre Oriental", subprovincia "Carso Huasteco", con la provincia fisiográfica "Eje Neovolcánico", subprovincia "Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

El ejido está conformado por montañas de rocas calizas rodeadas de barrancas con arroyos, las pendientes varían desde más de 30 grados en las partes más altas y escarpadas hasta pequeñas mesas desprovistas de vegetación en la parte este del ejido.

Cardonal se caracteriza por tener una fisiografía de Altiplano es decir plana y rocosa; esto se debe a que se encuentra ubicado en un 90% en la Sierra Madre Oriental, esta se localiza en la parte central del estado de Hidalgo, constituye una amplia y profunda depresión entre la Sierra de Pachuca y la Sierra de Zacualtipán, además de que la localización a sotavento de la Sierra Madre Oriental influye mayoritariamente en sus condiciones de aridez, debido al efecto de sombra de lluvia que aquella ejerce; esta condición de aridez se ve localmente influenciada por las diferencias de altitud, pues los extremos varían desde los 1000 m hasta los 2000 m, lo que determina marcadas diferencias desde el punto de vista climático. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes MIA, 2010).

El sustrato geológico juega un papel importante en la distribución de la vegetación, sobre todo de las comunidades presentes en las partes más secas,

conjuntamente, la orientación determina la distribución de la vegetación (Secretaría de Comunicaciones y Transportes MIA, 2010).

La orografía del estado de Hidalgo, es muy variada, el sur del estado pasa por el Eje Neovolcánico, en donde se encuentran algunos volcanes, lo mismo que numerosas aguas termales. Por las partes norte y oriente pasa la Sierra Madre Oriental, la cual no es muy elevada en este estado, pero el relieve es muy abrupto, y destacan los inmensos cañones. Por tales motivos el estado de Hidalgo presenta diversos tipos de vegetación como Bosques, Matorral, Pastizal y Agricultura de temporal (Secretaría de Comunicaciones y Transportes MIA, 2010).

CLIMA

El tipo de clima es C (w2) (w), con respecto a la clasificación climática de Köpen modificado por Enriqueta García (1988), es templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (44.5%), semiseco templado (27.0%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (16.5%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (10%), semisecosemicálido (1.0%) y seco semicálido (1%) (INEGI, 2009).

Los datos reportados por el INEGI de la estación meteorológicas número 13-035 de Ixmiquilpan que es la más cercana a la zona se muestra la temperatura media anual registrada en la estación.

En un período de 55 años.

Estación	Período	Temperatura promedio	Temperatura de año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
Ixmiquilpan	1951-2006	18.2	1988	16.3	1969	19.4

Cuadro 2. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental de Cardonal, 2010.

Los datos de la precipitación mensual y Anual que se registran en la región se describen en la siguiente tabla, se tomaron de la estación meteorológica de Ixmiquilpan, registrándose durante un periodo de 55 años.

Estación	Período	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
Ixmiquilpan	1951-2006	360.9	1982	182.7	1958	704.0

Cuadro 3. Precipitación Total Anual registrada en la Estación Meteorológica de Ixmiquilpan (Milímetros).

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental de Cardonal, 2010.

SUELOS

Se hallan de tipo Leptosoles; son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas (IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007).

HIDROLOGÍA

El municipio de Cardonal, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 26 (RH 26) Región Panuco y la Cuenca del Río Moctezuma. La Región Hidrológica 26 (RH 26) Región Panuco corresponde a la vertiente del Golfo de México y es considerada como una de las más importantes del país, tanto por su superficie, que la ubica en el cuarto lugar nacional, como por el volumen de sus escurrimientos, que le otorgan el quinto lugar. Debido a su gran superficie, se dividió esta región en dos: Alto Pánuco y Bajo Pánuco (INEGI, 2009).

4.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

TIPOS DE VEGETACIÓN

Como resultado de las características de la región, el tipo de vegetación del ejido está integrado por Bosque de Pino Piñonero, Bosque de Pino Encino, Bosque de Encino (INEGI, 2009), y Matorral Crasicaule; sin embargo el Bosque de Pino Encino es el que predomina en el sitio.

Bosque de Pino Piñonero. El Pino Piñonero es un árbol de 5-15 m de altura, frecuentemente ramificado muy cerca de la base, sus semillas de 10 mm son de color oscuro, comestibles y de buena calidad llamándose comúnmente piñones.

Según CONABIO, 2011, *Pinus cembroides* es uno de los pinos de mayor distribución en México y la especie que proporciona es el 90% de la cosecha de piñón en el país. Forma masas puras en la Sierra Madre Oriental.



Figura 2. Bosque de Pino Piñonero en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Elaboración propia.

En el área de estudio se encuentra asociado a *Juniperus fláccida*, conocido localmente como enebro, en el sotobosque los géneros más comunes son *Salvia*, *Opuntia*, *Muhlenbergia*, *Rhus* y *Viguiera* (Padilla, 2013).

Bosque de Pino-Encino. Este tipo de vegetación es común en la Sierra Madre Oriental, y presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. (CONABIO, 2008).

Las especies dominantes en la zona de estudio son *Pinus Teocote* (Pino), *Quercus obtusata* (Encino blanco), y *Quercus castanea* (Encino Prieto), y en las

partes más secas llega a presentarse *Juniperus fláccida*. Este tipo de Bosque se encuentra en la parte más alta del área de estudio (Padilla, 2013).



Figura 3. Bosque de Pino – Encino en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Elaboración propia.

Bosque de Encino. La vegetación es dominada por árboles de hoja ancha principalmente encinos (*Quercus*), la mayoría caducifolios. Los bosques de *Quercus* se sitúan a altitudes relativamente elevadas 1500 a 2500 msnm (ERF de la UMAFOR, 2010). En México y particularmente en Hidalgo no se ha desarrollado la tecnología para el aprovechamiento forestal de esta especie, por lo que se les aprovecha especialmente para producir carbón y extraer leña clandestina. Este tipo de actividades generalmente degradan la vegetación (Padilla, 2013). El porcentaje de usuarios de leña con respecto a la población total es de un 62% y el consumo

anual de leña proveniente de áreas forestales (ton/año) es de 5.624 msnm (ERF de la UMAFOR, 2010).

El estrato arbóreo está compuesto primordialmente por *Quercus crassifolia* (Encino hoja ancha) *Quercus obtusata* (Encino blanco) y *Quercus castanea* (Encino Prieto), en el sotobosque predominan: *Salvia*, *Opuntia*, *Muhlenbergia*, *Rhus* y *Viguiera*. (CONABIO, 2008).

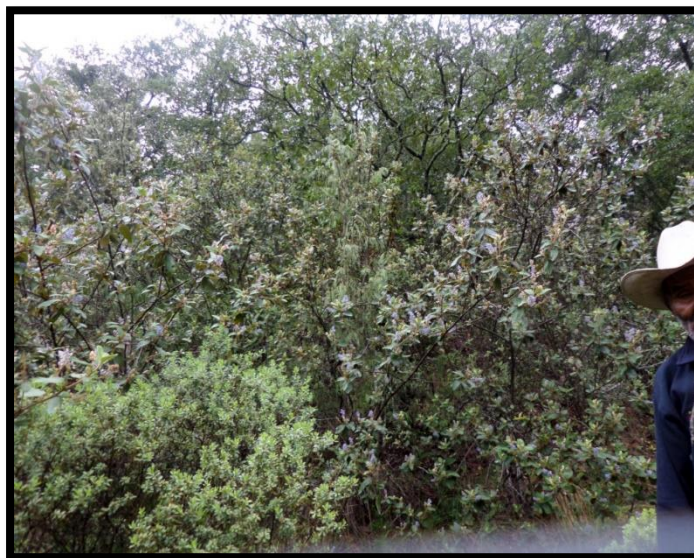


Figura 4. Bosque de Encino en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Elaboración propia.

Matorral Crasicaule. Este tipo de formación vegetal es caracterizada por la fisonomía espectacular de las cactáceas que la constituyen. Su estructura y fisonomía es de formación abierta, caracterizada por la dominancia de especies crasicaules, mezcladas con especies arbustivas, sufrutescentes y herbáceas. Todas ellas son xerófilas a menudo espinosas. El recubrimiento es débil y varía de

10 a 50%. La altura media de este matorral es variable. Algunas especies de las que encontramos son las *Acacia sp.* y *Astrophytum omatum* (SERFORH, 2010).



Figura 5. *Matorral Crassicaule*

Fuente: Elaboración propia

FLORA

De acuerdo al plan de manejo del ejido, la flora que se encuentra presente, está compuesta por 7 familias y 13 especies más abundantes, resaltando más la familia *Pinaceae* y *Fagáceae* (Padilla, 2013).

En los cuadros siguientes se demuestran las especies presentes en el ejido, revisadas cada una de ellas en las listas de Categorías de especies en riesgo de SEMARNAT de acuerdo a la 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. Se definen de la siguiente manera:

En peligro de Extinción (P)

Amenazada (A)

Sujetas a protección especial (Pr)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Uso	Distribución/ Categoría
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	Semillas/leña	Endémica
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino Teocote	Pino colorado	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino Hoja ancha	Leña	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	Encino prieto	Construcción/leña	
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	Construcción/leña	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus fláccida</i>	Cedrillo	Construcción/leña	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Juniperus Táscate	Construcción/leña	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia famesiana</i>	Huizache Acacia	Leña	
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Leña	
Liliales	Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Agave Maguey pulquero	comercial	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Astrophytum omatum</i>	Cactus estrella Biznaga algodoncillo	Ornato amenazada	Endémica A
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera morelensis</i>	Bursera chaca	leña	
Caryophyllales	Cactacea	<i>Stenocereus dumortieri</i>	Órgano Cimarrón	Ornato	

Cuadro 4. Composición de la Flora en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre cumple un papel fundamental en los ecosistemas en que se desarrollan: forman parte de la diversidad biológica, contribuyen a la dispersión de semillas, ayudan a mantener la calidad de suelos, desempeñan funciones de control biológico mediante relaciones tróficas determinadas, etc. (Padilla, 2013).

La fauna realiza una importante función ecológica en los ecosistemas de la región, sobre todo en la dispersión de semillas, esporas de hongos y otro material vegetativo de propagación. Los murciélagos (*Glossophaga soricina*) y colibrís también juegan un papel importante ya que polinizan plantas, incluyendo cactáceas, la gran mayoría de murciélagos de las familias restantes y algunas lagartijas son insectívoros y contribuyen al control de plagas consumiendo grandes cantidades de insectos como son el saltamontes, palomillas, moscas, etc.

La fauna local en el municipio de Cardonal, ha sido afectada por diferentes razones antropogénicas, entre ellas la caza furtiva para consumismo propio por su exquisita carne o pieles, las modificaciones que han tenido los hábitats y ecosistemas por el resultado de las deforestaciones. La fauna silvestre ha sido modificada también por las especies introducidas o domesticadas que han invadido los espacios que fueran ocupados por especies autóctonas o nativas.

De acuerdo al programa de manejo y estudio técnico del ejido, la diversidad de especies está compuesta por 7 familias de mamíferos y 8 especies de las mismas, entre las cuales destacan por su abundancia la ardilla (*Sciurus aureogaster*), conejo (*Sylvilagus cunicularius*) y liebre (*Lepus sp.*).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría/ Protección
Carnívora	Musteridae	<i>Conepatus leucootus</i>	Zorrillo	
Carnívora	Musteridae	<i>Conepatus mesoluecus</i>	Zorrillo	
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	Endémico A
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón de Cozumel	Endémico A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	No endémico A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago hocicudo mayor	No endémico A
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago	
Chiroptera	Noctilionoidea	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dacypus novemcinctus</i>	Armadillo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
Insectívora	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus sp.</i>	Liebre	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	
Rodentia	Geomyidae	<i>Arenarius pappogeomys</i>	Tuza	
Rodentia	Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	

Cuadro 5. Listado de mamíferos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

El Valle del Mezquital, es un área de gran riqueza biológica; sin embargo, se desconoce su herpetofauna, la cual utiliza un total de 27 tipos de micro hábitats,

siendo “bajo roca” donde se registra el mayor número de especies. Estas especies tanto anfibios como de reptiles se consideran raras. (Fernández *et al.*, 2010).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución/ Categoría
Squamata	Anguidae	<i>Abroniata eniata</i>	Lagarto alcante de bromelia	Endémica Pr
Squamata	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante de Popocatepetl	Endémica Pr
Squamata	Colubridae	<i>Cocopsis lineata</i>	Culebra de tierra	
Squamata	Dipsadidae	<i>Diadophis punctatus</i>	Serpiente	
Squamata	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado	No endémica A
Squamata	Natricidae	<i>Storeria dekayi</i>	Serpiente marrón	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Víbora de agua	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	Serpiente de agua	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	Serpiente	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis scaliger</i>	Serpiente	
Squamata	Natricidae	<i>Thamnophis sumichrasti</i>	Serpiente	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija comuda de montaña	Endémica A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	No endémica Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija	
Squamata	Polychridae	<i>Anolis naufragus</i>	Lagartija anolis de Hidalgo	Endémica Pr
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon lynxe</i>	Lagartija encinero eslizón	Endémica Pr

Squamata	Viperidae	<i>Crotalus triseriatus</i>	Víbora de cascabel	
Squamata	Xantusiidae	<i>Lepidophymas ylvaticum</i>	Lagartija nocturna de montaña	Endémica Pr

Cuadro 6. Listado de reptiles en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

Gracias a la posición geográfica de Hidalgo y su compleja topografía, presenta una gran variedad de ecosistemas, y se ve reflejado en su alta riqueza de especies de aves. La riqueza avifaunística y la distribución geográfica y temporal de las especies que aún no están completamente conocidas. (Valencia *et al.*, 2008).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución/ Categoría
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Caterpes mexicanus</i>	Chivirin saltaroca	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Myoborus miniatus</i>	Pavito	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Corre caminos	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón	
Galliformes	Fasianidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilgerillo	
Muscicapidae	Muscicapidae	<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín	
Passeriforme	Furnaridae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Azulejo	
Passeriformes	Corvidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urraca	
Passeriformes	Fringilidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión	Endémica P
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pheucticus</i>	Tigrillo real	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustico</i>	Golondrina común	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo Jamaicensis</i>	Gavilán Cola Roja	
Passeriformes	Parulidae	<i>Wilson Warbler</i>	Chipe de Wilson	

Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico o chillón	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta Paredes	

Cuadro 7. Listado de Aves en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

En el siguiente cuadro se enlistan las especies de Hongos que se encuentra en el área, según el Estudio de Manejo del ejido, en esta sección no se encontró ninguna especie en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución / Categoría
Agaricales	Agaricaceae	<i>Chlorophyllum mlybdites</i>	Hongo	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota clypeolaria</i>	Hongo	
Agaricales	Hygrophorus	<i>Hygrophorus sp.</i>	Hongo	
Agaricales	Plutaceae	<i>Amanita caesarea</i>	Yemas	
Agaricales	Tricholomatacea	<i>Eucofaxillus amarus</i>	Hongo	
Bondarzewides	Bondarzewiaceae	<i>Gomphus floccosus</i>	Cornetas	
Gomphales	Ramariaceae	<i>Rmaria flava</i>	Escobas	
Hericales	Auriscalpinacea	<i>Clavicornia pixidiata</i>	Hongo	
Polyporales	Ganodermatacea	<i>Ganoderma lucidium</i>	Hongo	

Cuadro 8. Listado de Hongos en el Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

4.4. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El municipio del Cardonal tiene una población total de 18,427 habitantes de acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En este municipio se ha puesto mayor atención a la educación en los últimos años ya que se cuenta con los niveles preescolar (37), preescolar indígena (20), primarias (45), primarias indígenas (27), secundarias (16), y bachillerato (1) además cuenta con bibliotecas, laboratorios y talleres.

Salud

La salud en este como en otros municipios es muy importante es por esto que se tiene un servicio público que cuenta con personal capacitado que tiene contacto directo con el paciente; estas instituciones son Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Seguridad y Asistencia de Hidalgo (S.S.A.H.), y el Instituto de Seguridad Social y Servicio para los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Estos nosocomios están equipados con diferentes consultorios, donde las actividades que predominan son la consulta externa, dosis biológicas aplicadas (vacunas) y partos.

Medios de Comunicación

La cabecera municipal ofrece el servicio telefónico, correo, telégrafo, así como señal de radio y televisión; sus principales medios de transporte son camiones de pasajeros y automóviles.

Vías de Comunicación

Este municipio esta comunicado por la carretera estatal, todas sus comunidades se pueden visitar por medio de sus carreteras de terracería o caminos rurales.

Artesanías

Las artesanías que fabrican en este territorio son: cestos de mimbre, ayates, vestidos, camisas de manta y collares de chaquira.

Agricultura

En el municipio los principales cultivos son de maíz con 3,488 hectáreas sembradas, frijol 2,253 hectáreas sembradas, avena forraje 182 hectáreas, alfalfa verde 200 hectáreas, maguey pulquero 943,300 de cebada de forraje, 4 hectáreas tomate de cáscara, 1 hectárea de chile verde.

Ganadería

Se caracteriza por tener una considerable producción en crianza de ganado por ejemplo; en el periodo 1999 se registraron un total de 17,100 cabezas de aves, 15,700 cabezas de ganado caprino, 15,600 de ovino, 5,451 de bovino, 2,390 porcino y 950 guajolotes.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes., 2010. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto: "Modernización del camino arenalito-la mesa-Cardonal Km 0+000 al Km 8+000, ubicado en el municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo. 156 pp.

Industrial y Comercio

Cuenta con tiendas rurales, urbanas, campesinas, nueve lecherías Liconsa, diez tiendas Diconsa, dos tianguis semanales en los cuales se expende una variedad de productos que van desde verduras hasta ropa y zapatos.

Turismo

Cardonal ofrece la belleza de las grutas de Tolantongo que combinan un paisaje inigualable de la naturaleza, con la formación de grutas que muestran sus estalactitas y estalagmitas con sus lluvias cristalinas de agua termal a sus diferentes temperaturas, cuenta además con el Santuario Mapethe, hoteles, la feria del pueblo, la parroquia de la Purísima Concepción y sus pinturas rupestres.

Perturbaciones

El sistema que delimita el sistema ambiental regional de la interacción entre los subsistemas naturales y socioeconómicos. Cuando existe una perturbación en la dinámica de alguno de ellos, por lo general existe una alteración en el otro subsistema. El medio natural está dividido a su vez en aspectos bióticos y abióticos, que interactúan constantemente y se definen por los ciclos biogeoquímicos que ambos subsistemas comparte.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes., 2010. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto: "Modernización del camino arenalito-la mesa-Cardonal Km 0+000 al Km 8+000, ubicado en el municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo. 156 pp.

Las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos, pues ha existido desde hace tiempo la extracción de individuos de cactáceas, así como la tala clandestina, estas prácticas aumentaron en su momento debido a los beneficios económicos que representan para los habitantes de la región; adicionalmente, estas actividades propician el desarrollo en la zona de otras labores ilícitas como el cultivo de estupefacientes.

También el desmonte de algunas zonas ha servido para introducir algunos cultivos o ganado; aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo.

Por tanto, en el subsistema natural las condiciones edafológicas, geomorfológicas e hidrográficas, han sido medianamente afectadas y modificadas en el transcurso de los años.

En la parte socioeconómica, existen rezagos en la población, pues las comunidades que se encuentran en la región, sufren de discriminación y la baja asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica. Mucha de esta gente emigra hacia, los estados vecinos o hacia fuera del país, para poder mejorar sus condiciones de vida.

La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las cabeceras municipales.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes., 2010. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto: "Modernización del camino arenalito-la mesa-Cardonal Km 0+000 al Km 8+000, ubicado en el municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo. 156 pp.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo lo poseen los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas y pequeños talleres. Por tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en alguna categoría de riesgo, de las especies de flora y faunas antes mencionadas, un resumen de todas las especies que se encuentran inscritas en alguna categoría de riesgo son:

Nombre científico de especie	Distribución	Categoría
Flora		
<i>Astrophytum omatum</i>	Endémica	A
Mamíferos		
<i>Bassariscus astutus</i>	Endémica	A
<i>Nasua narica</i>	Endémica	A
<i>Choeronycteris mexicana</i>	No endémica	A
<i>Leptonycteris nivalis</i>	No endémica	A
Reptiles		
<i>Abronia taeniata</i>	Endémica	Pr
<i>Barisia imbricata</i>	Endémica	Pr
<i>Heloderma horridum</i>	No endémica	A
<i>Prynosoma orbiculare</i>	Endémica	A
<i>Sceloporus grammicus</i>	No endémica	Pr
<i>Anolis naufragus</i>	Endémica	Pr
<i>Plestiodon lynxe</i>	Endémica	Pr

<i>Lepidophymas ylvaticum</i>	Endémica	Pr
Aves		
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Endémica	P

Cuadro 9. Especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 POSIBILIDADES DE USO FORESTAL

El ejido contiene terrenos aptos para el uso forestal con especies maderables, con una aptitud media para la explotación y baja aptitud en técnicas de extracción. La superficie con pinos es muy pequeña y restringida a la parte más alta, la gran mayoría de la superficie contiene encinos y *Juniperus*, dada la falta de tecnología para aprovechar la madera de esas dos especies, el único uso real es para leña o producción de carbón.

Uso potencial	Descripción
Agrícola	<p>Terrenos no aptos para la utilización agrícola</p> <p>No apto para el desarrollo de los cultivos</p> <p>Aptitud baja para la labranza.</p> <p>No apta para la aplicación de riego.</p>
Pecuario	<p>El aprovechamiento de la vegetación natural únicamente para el ganado caprino.</p> <p>Aptitud baja para el desarrollo de especies forrajeras.</p> <p>No apta para el establecimiento del pastizal cultivado.</p> <p>Aptitud para la movilidad en el área de pastoreo.</p> <p>Aptitud regular condición de la vegetación natural aprovechable.</p>
Forestal	<p>Aptitud baja para aplicación de técnicas de extracción,</p>

Cuadro 10. Posibilidades de uso forestal en el área de estudio.

Fuente: Padilla, 2013 con modificaciones.

5. GESTIÓN DEL PROGRAMA

La zona de estudio es una reciente área natural protegida, y no existían áreas decretadas municipales, estatales o federales, por lo que la declaratoria de esta área natural protegida conlleva la importancia de servir de ejemplo para otros ejidos y pequeñas propiedades de la región (Padilla, 2013).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer bases para:

Fracción V: El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Artículo 3. Se entiende por Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambiente originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Artículo 45. El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:

- I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos;
- II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;
- III.- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;
- IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;
- V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;
- VI.- Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás

que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área;

Artículo 45 BIS. Las autoridades competentes garantizarán el otorgamiento de estímulos fiscales y retribuciones económicas, con la aplicación de los instrumentos económicos referidos en el presente ordenamiento, a los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas.

Artículo 47. En el establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Artículo 47 BIS. Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:

- V. Las zonas núcleo, tendrán como principal objetivo la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas: a) De protección y b) De uso restringido.
- VI. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas: a) De preservación, b) De uso tradicional, c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, e) De aprovechamiento especial, f) De uso público, g) De asentamientos humanos, h) De recuperación.

En estas subzonas sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

En las zonas de amortiguamiento deberá tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al

momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables.

Artículo 47 BIS 1. Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales a su vez, podrán estar conformadas por una o más subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.

Artículo 49. En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente prohibido:

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

VII. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Artículo 2. Son objetivos generales de esta Ley:

- II. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;
- VIII. Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;

Artículo 3. Son objetivos específicos de esta Ley:

- II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;

- III. Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;
- IV. Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;
- VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;
- VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;
- IX. Fortalecer y mejorar los servicios técnico forestal;
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;
- XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;
- XV. Regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales;
- XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos;
- XXIV. Promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales;

XIX. Garantizar la participación de la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la aplicación, evaluación y seguimiento de la política forestal;

XXXII. Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.

Artículo 15. Corresponden a los Gobiernos de los Municipios, de conformidad con esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:

I. Diseñar, formular y aplicar, en concordancia con la política nacional y estatal, la política forestal del municipio;

II. Aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las Leyes locales en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o a los Estados;

III. Apoyar a la Federación y al Gobierno de la Entidad, en la adopción y consolidación del Servicio Nacional Forestal;

V. Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Municipal Forestal y de Suelos, bajo los principios, criterios y lineamientos que se establezcan para el Inventario Estatal Forestal y de Suelos e incorporar su contenido al Sistema Estatal de Información Forestal;

VII. Promover programas y proyectos de educación, capacitación, investigación y cultura forestal;

X. Diseñar, desarrollar y aplicar incentivos para promover el desarrollo forestal, de conformidad con esta Ley y los lineamientos de la política forestal del país;

XI. Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales en coordinación con los gobiernos federal y estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil;

XII. Participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos y conservación de los bienes y servicios ambientales forestales, dentro de su ámbito territorial de competencia;

XIII. Desarrollar y apoyar viveros y programas de producción de plantas;

XIV. Llevar a cabo, en coordinación con el Gobierno de la Entidad, acciones de saneamiento en los ecosistemas forestales dentro de su ámbito de competencia;

XVIII. Hacer del conocimiento a las autoridades competentes, y en su caso denunciar, las infracciones o delitos que se cometan en materia forestal;

XIX. Participar y coadyuvar en los programas integrales de prevención y combate a la extracción ilegal y a la tala clandestina con la Federación y el Gobierno de la entidad;

Artículo 33. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:

I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del

capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;

II. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;

III. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales;

IV. La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes;

V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

VI. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;

X. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas;

XI. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

En el Eje 3 titulado “Desarrollo Ordenado y Sustentable”, establece en el apartado 3.1 sobre Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y reservas territoriales y en sus Líneas de Acción se menciona lo siguiente:

7.1.5. Promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y reserva territorial. Identificar y establecer las directrices para la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y de reserva territorial.

Línea 3.1.5.1. “Definir y regular la reserva territorial para los diferentes usos, previa realización de un estudio detallado”.

Línea 3.1.5.4. “Vigilar la correcta aplicación de las políticas regulatorias sobre la adquisición de reserva territorial y el establecimiento y conservación de áreas naturales de protección ambiental”.

Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo

Artículo 84. Se entiende por Áreas Naturales Protegidas las zonas del Territorio del Estado, que no sean de competencia federal, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, y que han quedado sujetas al régimen de protección, previsto en esta Ley, su reglamento en la materia y los demás ordenamientos aplicables.

Los propietarios, poseedores o titulares de derechos sobre tierras, aguas y demás bienes comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las restricciones que establezcan los decretos o certificados por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el

programa de manejo o estudio técnico y en los programas de ordenamiento ecológico aplicables.

Artículo 90. Las superficies mejor conservadas de las áreas naturales protegidas, donde existan ecosistemas, o fenómenos naturales de especial importancia, o especies de flora y fauna que requieran protección especial, serán identificadas como zonas núcleo, en donde sólo podrán realizar las actividades establecidas en el Reglamento de la presente Ley en la materia, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.

Artículo 91. En las áreas naturales protegidas deberán determinarse la superficie o superficies que protejan la zona núcleo del impacto exterior, que serán señaladas como zonas de amortiguamiento, en donde sólo podrán realizarse las actividades establecidas en el Reglamento de la presente Ley en la materia, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.

Decreto número tres relativo al Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Cardonal, Estado de Hidalgo

Artículo 142. En la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente, el Ayuntamiento ejercerá sus atribuciones con el concurso de los Gobiernos Federal y Estatal.

Artículo 143. En la jurisdicción del Municipio, corresponde al Ayuntamiento, con el concurso del Gobierno del Estado, las atribuciones que establece la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo.

6. MEDIDAS DE MANEJO DEL ÁREA FORESTAL

La incorporación de las áreas actualmente bajo manejo requiere inversión en actividades silvícolas, inversión en monitoreo e investigación así como el diseño de una estrategia para incentivar el uso de especies forestales, y la adopción de políticas que incentiven el libre mercado de servicios técnicos forestales y productos maderables y no maderables.

Silvicultura

Los bosques son ecosistemas forestales únicos. La zona de transición ambiental en que existen genera condiciones naturales con una repercusión técnica particular, especialmente para su silvicultura.

Sistema silvícola

Puede definirse como el proceso mediante el cual, las masas forestales que constituyen un bosque son atendidas, cosechadas y reemplazadas por nuevas, resultando en la generación de rodales de forma distintiva.

Cualquier técnica aplicada a un rodal durante el lapso que transcurre entre dos periodos de regeneración, se reconoce como tratamiento intermedio. Las cortas de liberación son el grupo más extenso de tratamientos intermedios e incluyen la limpieza, el desyerbado, la liberación, las cortas de mejoramiento y los aclareos.

Otras acciones de conservación y manejo de hábitat:

Se evitará las cortas a matarrasa de cualquier índole (quedando sujeta a la presencia de siniestros y otros factores que requieren la eliminación total del arbolado).

Control de desperdicios: se le denomina como pica y limpia de monte, consiste en picar ramas y puntas del árbol derribado, con el fin de no obstruir el desarrollo de la regeneración natural y arbolado residual.

Se aplicarán entresacas como medida para permitir que la distribución de la capacidad productiva del sitio entre los individuos que permanezcan en pie sea óptima, al dirigir el potencial al reducirles la competencia por luz y nutrientes.

En caso de restauración se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- Apoyo técnico especializado
- Experiencia previa
- Recursos económicos
- Participación de la comunidad
- Restauración con especies nativas
- Distancia y costos del acopio de propágulos
- Vigilancia de la restauración

7. MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Se realizará una vigilancia constante para detectar la extracción de arbolado de manera ilegal, la presencia de incendios forestales, así como la presencia de plagas y enfermedades con el fin de prevenir daños que puedan ocasionar el deterioro, destrucción o modificación del bosque para su regeneración, dando aviso de los eventos registrados a las autoridades correspondientes.

Para el caso de los incendios forestales, se pueden integrar cuadrillas (por ejidatarios), además de solicitar apoyo al municipio. Para el control de plagas o enfermedades, se aplicará cualquiera de los métodos sugeridos por las autoridades competentes.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Plan de Manejo tipo Regional para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de manglares en marismas nacionales, Nayarit. Subsecretaría para la protección ambiental. Dirección general de Vida Silvestre. México. 29 pp.

8. MECANISMOS DE VIGILANCIA

Se aplicarán medidas de supervisión, patrullaje y señalamiento, que permitan mantener y conservar el área forestal maderable y no maderable; garantizando la seguridad de las personas asignadas, los usuarios y el personal que labore en las actividades a desarrollar; así como la prevención de posibles violaciones a la legislación en la materia, a continuación se enlistan las siguientes estrategias:

Configurar brigadas de inspección y vigilancia que deberán cubrir permanentemente la totalidad de la superficie del ejido, con la finalidad de controlar y prever la realización de ilícitos; fomentar una conciencia ecológica, desarrollar un programa de educación ambiental y participación comunitaria.

Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas, deberá notificar a la PROFEPA de dicha situación, a fin de aplicar la legislación correspondiente.

Prever, detectar y reportar a la autoridad competente cualquier actividad, equipo, o técnica de aprovechamiento que no se encuentran autorizadas.

Plantear rutas preestablecidas en sitios en donde se observe una alta incidencia de cacería furtiva, extracción de madera, u otras actividades ilícitas, y en su caso en coordinación con las autoridades competentes.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Plan de Manejo tipo Regional para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de manglares en marismas nacionales, Nayarit. Subsecretaría para la protección ambiental. Dirección general de Vida Silvestre. México. 29 pp.

De igual forma, las acciones de prevención deben ser parte de un programa de conservación, por lo que la difusión de la normatividad establecida para la protección de los recursos naturales debe ser parte de este mismo proceso a fin de no incurrir en violaciones.

Las áreas de producción, conservación y protección serán delimitadas mediante letreros, además de establecer señales que indiquen mensajes alusivos a la conservación, manejo y al aprovechamiento sustentable del área.

Este programa deberá permitir la comunicación estrecha entre las autoridades federales con las autoridades locales, la capacitación, la recepción y la atención de la denuncia popular.

Para reforzar los mecanismos de vigilancia se establecerán acciones de concentración con instituciones gubernamentales, no gubernamentales, académicas nacionales o extranjeras para desarrollar programas de formación y capacitación del personal operativo, mediante el establecimiento de cursos o talleres, así como el intercambio de experiencias con otros parques ecoturísticos.

9. ZONIFICACIÓN

La regionalización ecológica o eco-regionalización consiste en delimitar espacios geográficos relativamente homogéneos en función del medio físico y biológico, de tal manera que se pueda establecer una adecuada vinculación con el uso y apropiación del territorio por parte de la sociedad. La clasificación ecológica del territorio es el proceso de delinear y clasificar áreas ecológicamente distintivas de la superficie de la Tierra.

Cada porción del territorio puede ser vista como un sistema, resultado de la interacción de factores geológicos, climáticos, geomorfológicos, edafológicos, hídricos, de vegetación y fauna silvestre, y su manejo por comunidades humanas. En este sentido, las regiones ecológicas o eco-regiones también encierran aspectos sociales, económicos y culturales.

Con base a lo establecido en el Reglamento de la Legeepa en materia de Áreas Naturales Protegidas y en congruencia a los artículos 6869 y 70 de la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, el área fue zonificada tomando en cuenta las aspiraciones e intereses de los dueños con la visión a 30 años de cómo quieren que se desarrolle su ejido, lo anterior a través de dos talleres de planeación participativa realizados 4 y 25 de mayo en el auditorio ejidal de Santuario de Mapethe, y con ayuda de Sistemas de Información Geográfica.

Tomando como criterios las características topográficas, geología, clima, tipo de suelo, vegetación, fauna y uso potencial del suelo, con el fin de facilitar la realización de los trabajos de protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En el área se definieron dos zonas núcleo y una de amortiguamiento. La Zona Núcleo 1, se localiza en el extremo oeste, se dividió en a) Sub zona de Protección y b) Subzona de uso restringido.

La Zona Núcleo 2, se localiza en el extremo este, se dividió en a) Sub zona de Protección y b) Sub zona de uso restringido, esta última colinda con la sub zona de uso público y se podrá aprovechar para el senderismo de bajo impacto.

La zona de Amortiguamiento se sub zonifico en: a) Sub zona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales, b) Subzona de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas, c) Subzona de Uso Público y d) Subzona de Recuperación.

1.1) Zona Núcleo 1, que tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Superficie total 102.838 hectáreas.

Subzona de protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que ha sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. Superficie total 33.678 hectáreas.

El tipo de vegetación que se encuentra en el bosque de encino, clima templado sub húmedo y un tipo de suelo Rendzina moderadas a fuertes pendientes y constituye el área más húmeda del Polígono.

Subzona de uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen a los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Superficie total 69.16 hectáreas.

1.2) Zona Núcleo 2, que tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Superficie total 57.81 hectáreas.

Sub zona de protección: Aquellas superficies dentro del área natural protegida, que ha sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles y fenómenos naturales, que requieren un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. Superficie total 20.07 hectáreas. El tipo de vegetación que se encuentra es el bosque de Juníperus y Pino piñonero, clima templado sub húmedo y un tipo de suelo Rendzina, moderada a fuertes pendientes.

Sub zona de uso restringido: Aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen a los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Superficie total 37.74 hectáreas.

2) Zona de Amortiguamiento. Tendrán como función principal orientar a las actividades de aprovechamiento, que ahí se llevan a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de estas a largo plazo. Superficie total 364.5724 hectáreas.

2.1. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales: Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. Superficie total 292.2527 hectáreas.

2.2 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas: Aquellas superficies de usos agrícolas y pecuarios actuales. Superficie total 6.85 hectáreas.

2.3 Subzona de Uso Público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Superficie total 65.31 hectáreas.

2.4. Subzona de recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación. Superficie total 48.5931 hectáreas.

Sección a) El tipo de vegetación que se encuentra en esta área degradada en el Bosque de Encinos, el suelo es Rendzina (E), suelo somero, con un clima templado sub húmedo con lluvias en verano ocupando una superficie de 6.1 hectáreas.

Sección b) El tipo de vegetación que se encuentra en esta área degradada en el Bosque de Encinos, el suelo es Rendzina (E), suelo somero, con un clima templado sub húmedo con lluvias en verano, ocupando una superficie de 9.9 hectáreas.

Sección c) El tipo de vegetación que se encuentra en esta área degradada en el Bosque de Encinos, el suelo es Rendzina (E), suelo somero, con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, ocupando una superficie de 0.77 hectáreas.

Sección d) El tipo de vegetación que se encuentra en esta área degradada en el Bosque de Encinos, el suelo es Rendzina (E), suelo somero, con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, ocupando una superficie de 0.96 hectáreas.

Sección e) El tipo de vegetación que se encuentra en esta área degradada en el Bosque de Encinos y de Pino Piñonero, el suelo es Rendzina (E), suelo somero, con un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, ocupando una superficie de 29.98 hectáreas.

Zonificación	Superficie (Ha)	Superficie (%)	Superficie (%)
Superficie Total	571.5916	100%	
Zona Núcleo	160.648	28.1%	
Subzona de Protección	53.748		9.4
Subzona de Uso Restringido	106.9		18.7
Zona de Amortiguamiento	410.9436	71.9	
Subzona de Recuperación	48.5931		8.5
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	292.2527		51.13
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas	6.85		1.198
Subzona de Uso Público	65.31		11.426

Cuadro 11. Distribución de superficies por zonificación.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013

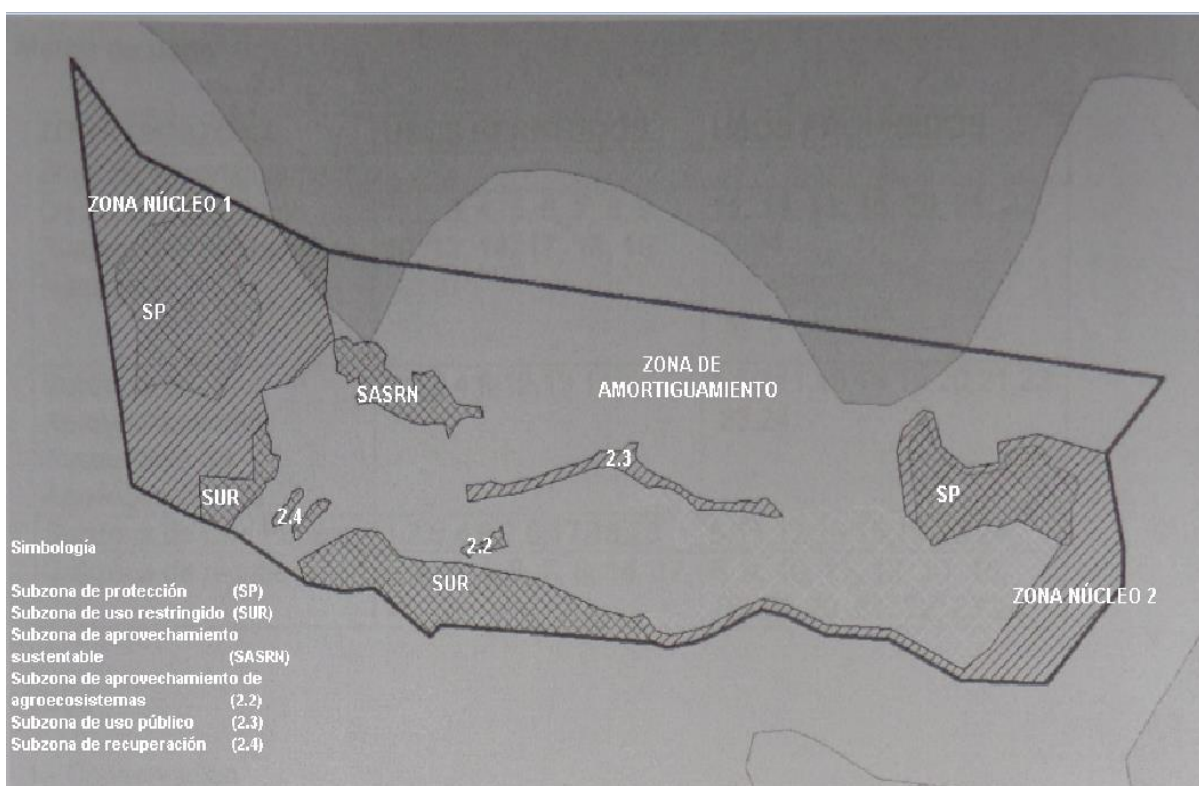


Figura 6. Zonificación del área natural.

Fuente. Padilla (2013) con modificaciones.

Matriz de usos

ZONA/SUBZONA	USOS PERMITIDOS	USOS PROHIBIDOS
Zona de Amortiguamiento		
De aprovechamiento sustentable de Recursos Naturales	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,14,17,18,19	11,13,15,16,20,21,22,23,24
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agroecosistemas	1,2,3,4,8,12,13,14	5,10,11,15,16,19,20,21,22,23,24
Subzona de Uso Público	1,2,3,4,6,7,8,17,18,23	5,11,12,13,15,16,20,24
Subzona de recuperación	1,2,3,4,6,7,8,14,17,18	5,9,10,11,12,13,15,16,19,20,21,22,23,24

Cuadro 12: Matriz de usos de zonas y subzonas.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013

Usos

1. Conservación
2. Investigación
3. Educación ambiental
4. Restauración ecológica
5. Aprovechamiento de la vida silvestre
6. Prevención y combate de incendios
7. Saneamiento forestal
8. Turismo de bajo impacto
9. Acuicultura
10. Aprovechamiento forestal
11. Aprovechamiento de bancos de material
12. Agricultura
13. Ganadería
14. Apicultura
15. Nuevos centros de población
16. Explotación minera otorgada con anterioridad al Certificado
17. Supervisión y vigilancia
18. Reforestación
19. Cacería de autoconsumo
20. Cambios de uso de suelo
21. Descargar desechos y contaminantes en ríos, laguna y suelo
22. Introducción de especies exóticas
23. Obra pública
24. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos

10. ZONAS DE MANEJO

El objetivo principal para la creación de la Zona de Preservación Ecológica Santuario de Mapethe-Rancho San Juan, es para asegurar la protección y conservación de la gran riqueza biológica que presenta, control de la erosión, la producción de agua, la recarga de acuíferos, belleza paisajistas y captura de carbono así como eliminar las actividades y procesos que causen del suelo, la acumulación de basura en el bosque y la utilización irracional de los recursos naturales.

Por lo anterior se recomienda realizar acciones para preservar y restaurar las zonas que lo requieran, esto para mantener los ecosistemas en condiciones óptimas para que los procesos biológicos y ecológicos continúen funcionando de manera natural.

Acciones de manejo

Zonas	Subzonas	Acciones de manejo
Núcleo	De protección	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer estrategias para la conservación del agua y suelos. ○ Impulsar la participación de los propietarios en las acciones. ○ Realizar un programa de reforestación y conservación de suelos. ○ Elaborar programas de manejo de especies silvestres para su conservación.
Amortiguamiento	De recuperación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rehabilitar y restaurar las áreas degradadas y deforestadas. ○ Impulsar programas de rehabilitación de los arroyos. ○ Ejecutar programas y proyectos para la protección y conservación de aquellas poblaciones de vida silvestre que se encuentren en riesgo o que sean potencialmente susceptibles (Laurel).
Todas las zonas	Todas las Subzonas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación y mantenimiento de cercado del perímetro del área natural. ○ Elaborar e implementar programas de inspección y vigilancia. ○ Implementar la instalación de monitoreo con cámaras de vigilancia, para evitar saqueos y destrucción de flora y fauna. ○ Promover y apoyar a campañas para la sensibilización. ○ Diseñar el material necesario (trípticos y letreros). ○ Impartir campañas de sensibilización a las comunidades aledañas para asegurar su protección de las especies presentes. ○ Señalización del área natural protegida. ○ Formular un catálogo de las especies presentes en el área. ○ Propiciar la educación ambiental con los dueños del área. ○ Elaboración del programa de inspección y vigilancia que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) Recorridos de vigilancia en el área.

		b) Establecer puntos estratégicos de vigilancia.
--	--	--

Cuadro 13. Acciones de manejo de zonas y subzonas.

Fuente: Tomado de Padilla, 2013 con modificaciones.

11. REGLAS ADMINISTRATIVAS

En el área resulta necesaria la conservación y restauración, así mismo considerando el uso potencial que presenta, se pueden realizar actividades que permitan el manejo del área estableciendo las siguientes reglas de uso.

Artículo 1. La presente normatividad es observancia general y tiene por objeto regular las actividades que se realizan en el área natural protegida “Ejido Santuario de Mapethe-Rancho San Juan”, en plena concordancia con el reglamento interno del ejido.

Artículo 2. Las actividades permitidas en el área son restauración, conservación, aprovechamiento sustentable, investigación científica, ecoturismo y educación ambiental, las cuales se sujetaran a las restricciones y normas del presente reglamento y del uso previamente establecido en la zonificación del área natural protegida.

Artículo 3. En las áreas naturales queda prohibido:

- a) El establecimiento de cualquier asentamiento humano irregular y de nuevos asentamientos humanos regulares.

- b) La realización de actividades que afecten los ecosistemas del área de acuerdo con la ley, su reglamento, las normas oficiales, las normas técnicas, el decreto del área, su programa de manejo o la evaluación de impacto ambiental respectiva.
- c) La realización de actividades riesgosas.

Artículo 4. En las Subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en congruencia y complemento a los usos asignados, se permitirá lo siguiente:

- a) El aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales.
- b) La investigación científica.
- c) La educación ambiental.
- d) El desarrollo de actividades turísticas.

Artículo 5. La reintroducción de flora y fauna silvestres se realizará con fines de restauración ecológica y se realizara exclusivamente con especies nativas.

Artículo 6. Los proyectos de construcción dentro el área natural, que impliquen acciones mecánicas, deberá complementar actividades de prevención y restauración, que eviten la erosión del suelo.

Artículo 7. El diseño y la realización de los senderos y veredas deberán completar uso de técnicas para impedir la erosión.

Artículo 8. La administración de las áreas naturales protegidas se deberá considerar de manera preferente al titular de los derechos de la superficie decretada, lo cual deberá quedar estipulado en el decreto o certificado, de conformidad con los siguientes criterios:

- a) Cuando e área natural protegida sea propiedad privada, el titular será nombrado como administrados único.
- b) Cuando un área natural protegida sea propiedad pública o social, se nombrara un consejo de administración o un órgano similar que coadyuve con el funcionamiento del área natural protegida.

Artículo 9. El consejo de administración de las áreas naturales protegidas, tendrá las siguientes funciones:

- I. Sesionar cada cuatro meses.
- II. Elaborar cada año el Programa Operativo Anual y presentarlo para su aprobación al Comité Asesor.
- III. Promover los beneficios del área natural protegida ante las instituciones de educación asociaciones civiles y sociedad en general.
- IV. Buscar y valorar mecanismos de financiamiento para las áreas naturales protegidas ante la iniciativa privada y organismos gubernamentales estatales, nacionales e internacionales.
- V. Supervisar la captación y aplicación de los recursos.
- VI. Realizar y coadyuvar en actividades de inspección y vigilancia.

- VII. Presentar informes periódicos al titular del Consejo Estatal de Ecología y reportar los problemas graves de forma inmediata.

Artículo 10. Para dar asesoría al administrador o Consejo de Administración del área natural protegida, se designará un Consejo Asesor el cual estará integrado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado, instituciones académicas, dependencia del Gobierno Federal, Estatal y Municipal que tengan injerencia directa en su desarrollo, este organismo tendrá las siguientes funciones.

- I. Evaluar y aprobar cada año el Programa Operativo Anual.
- II. Otorgar la asesoría técnica necesaria para el cumplimiento de lo dispuesto en la declaratoria de área natural protegida.

Artículo 11. La vigilancia del área natural protegida, estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales del Gobierno del Estado en coordinación con el Consejo y tendrá como función primordial la salvaguarda de los recursos y ecosistemas, así como realizar visitas u operativos de inspección, vigilancia e imposición de sanciones por cambio de uso de suelo, tráfico de especies, extracción de tierra, alteración de suelo, o bien, transporte, almacenamiento, transformación o posesión de materias extraídas de las áreas naturales protegidas, así como por violaciones a los programas de manejo, estudios técnicos, certificados o decretos.

Así como por violaciones a los programas de manejo, estudios técnicos, certificados o decretos.

Artículo 12. La Secretaría deberá realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas u operativos de inspección en áreas naturales protegidas, si perjuicio de otras medidas previstas en las leyes que puedan llevar a cabo para verificar el cumplimiento de este ordenamiento.

Artículo 13. Las investigaciones, programas de educación ambiental y monitoreo que se realicen en el área natural, deberán contar con el permiso correspondiente de acuerdo a la normatividad aplicable y la aprobación del Consejo de Administración y el Comisariado Ejidal.

GLOSARIO:

Área natural Protegida: Son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento*.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Educación ambiental informal. Cualquier actividad de educación ambiental no estructurada y fuera del sistema formal, donde las personas aprenden a través de exhibiciones, medios masivos y experiencias de la vida diaria. También es referida como una elección libre de educación ambiental. El término es frecuentemente usado en lugar de educación ambiental no formal, especialmente por la comunidad científica.

Educación ambiental no formal. Educación acerca del ambiente que se realiza en lugares no formales como parques, zoológicos, centros naturistas, centros comunitarios, campamentos de jóvenes, entre otros, en lugar de un salón de clases en una escuela. Cualquier actividad educativa organizada acerca del ambiente que toma lugar fuera del marco educativo formal. El término es frecuentemente usado en lugar de educación ambiental informal. Las actividades que se planean no siguen un marco secuencial como puede ser el currículo escolar.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales

domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Gestión Ambiental: Es el “un conjunto de actos normativos y materiales que buscan una ordenación del ambiente, que van desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales que tienen ese propósito”, que “no es una función exclusivamente pública, por el contrario, entre sus objetivos está su transformación en una función compartida por el Estado y la sociedad civil”, y que “no puede ser concebida como un sector o un subsector más del aparato jurídico administrativo del Estado, porque es una gestión de tipo transectorial”.

Impacto Ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manejo Forestal Sustentable (MFS): Se definió en 1987 por la Comisión Brundtland como la utilización de los recursos forestales para beneficio de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de los bosques para generar beneficios para las generaciones futuras.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así

como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Recursos naturales: Aquellos recursos que el hombre va encontrando en el medio físico y biológico natural, o modificando en función del avance de sus conocimientos científicos-tecnológicos, y que permiten satisfacer necesidades humanas (Concepto social antes que natural).

Sustentabilidad: Se define como el proceso por el cual se deben de manejar los recursos naturales para satisfacer las necesidades crecientes de desarrollo económico y social y a la conservación de la abundancia, la estructura, la salud y vitalidad de los procesos y funciones de los genes, las especies, las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes para garantizar la evolución de la vida en la biosfera sin comprometer la capacidad de los ecosistemas para generar bienes y servicios para beneficio de las generaciones futuras.

Servicios ambientales: Son el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los ecosistemas forestales por su simple existencia. El hábitat y nicho de una alta diversidad de organismos; el amortiguamiento del clima global y la regulación microclimática por la interacción de los bosques con la atmósfera a través de la fotosíntesis, la respiración, transpiración y oxidación; la regulación del ciclo hidrológico por la capacidad del ecosistema de interceptar la lluvia, infiltrar el agua,

recargar acuíferos y regular el caudal, liberar el caudal lentamente durante periodos largos de tiempo, la conservación del suelo y el mantenimiento de la productividad; la captura de carbono por el proceso de la fotosíntesis son algunos de los servicios ambientales que proveen los bosques de la tierra.

SIGLAS

Áreas naturales protegidas

ANP

Base Referencial Mundial del Recurso Suelo

WRB

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONABIO

Biodiversidad

Comisión Nacional Forestal

CONAFOR

Diario Oficial de la Federación

DOF

Educación Ambiental

EA

Gestión Ambiental

GA

Instituto Mexicano del Seguro Social

IMSS

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INEGI

Instituto de Seguridad Social y Servicio para los Trabajadores del Estado

ISSSTE

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LEGEEPA

Ley general de desarrollo forestal sustentable

LGDFS

Manejo Forestal Sustentable

MFS

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FAO

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO

Plan Nacional de Desarrollo	PND
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	PROFEPA
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT
Secretaría de Seguridad y Asistencia de Hidalgo	SSAH
Servicios Forestales de Hidalgo	SERFORH
World Wide Found for Nature	WWF