GACETA MUNICIPAL

ÓRGANO OFICIAL DE PUBLICACIÓN DEL MUNICIPIO DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

AYUNTAMIENTO DE MÉRIDA
2015-2018

Mérida, Yucatán, México,
9 de Julio de 2018,
Número 1,046 Año 11

Dirección:
Calle 62 Num. 489 por 59,
Edificio Condesa, 2o. Piso
Depto. No. 208,
Centro C.P. 97000

Tel. (999) 942-00-00
Ext. 80955

Publicación periódica
Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor:
04-2008-092518213100-109

Certificado de Licitud de Título:
No. 14676

Certificado de Licitud de Contenido:
No. 12249

Editora Responsable:
Lic. Martha E. Ramayo Aldaz

Indice de contenido

Nombres de los Integrantes del H. Ayuntamiento 2

Titulares de las Coordinaciones, Direcciones y Unidades 4

Acuerdo por el cual se aprueba la **Modificación del "Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal"** 6

Nombres de los Integrantes del H. Ayuntamiento

ABOG. MARÍA DOLORES FRITZ SIERRA
Presidenta Municipal
Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción.

L.A. E. CLAUDIA DEL ROSARIO CANTO MÉZQUITA
Regidora Síndico Municipal
Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Atención y Servicios Administrativos; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

C.F. ARTURO SABIDO GÓNGORA
Regidor Secretario Municipal
Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Seguridad Pública y Tránsito; y Mercados .

C.P. MAURICIO DÍAZ MONTALVO
Regidor, Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Servicios Públicos; Desarrollo Económico y Turístico; Equidad de Género; Especial de Organismos Paramunicipales.

C. ROSA MARGARITA CEBALLOS MADERA
Regidora, Comisión de Servicios Públicos; Cultura; Comisarías; Grupos Vulnerables; Transporte y Movilidad Urbana; Equidad de Género; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

C. JOSÉ ENRIQUE COLLADO SOBERANIS
Regidor, Comisión de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Seguridad Pública y Tránsito; Espectáculos; Desarrollo Institucional; Desarrollo Económico y Turístico y Comisarías.

C. LEONARDO ROMÁN PARRA CANTO
Regidor, Comisión de Salud y Ecología (Sustentabilidad); Educación, Juventud y Deporte; Protección Civil; Transporte y Movilidad Urbana; Mercados; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

ING. ROMMEL ARTURO URIBE CAPETILLO, MAE C.
Regidor, Comisión de Patrimonio y Hacienda; Servicios Públicos; Espectáculos; Cultura; Desarrollo Institucional; Transporte y Movilidad Urbana y Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción.

L.A.E. JOSÉ LUIS MARTÍNEZ SEMERENA , MBA.
Regidor, Comisión de Gobierno; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Salud y Ecología (Sustentabilidad); Espectáculos; Cultura; Educación, Juventud y Deporte; Desarrollo Económico y Turístico; Comisarías; Grupos Vulnerables y Especial de Organismos Paramunicipales.

ING. ENRIQUE MANERO MORENO
Regidor, Comisión de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Servicios Públicos; Atención y Servicios Administrativos; Espectáculos; Desarrollo Económico y Turístico y Protección Civil

C. YANETH FRANCISCA LAUCíN ÁVILA
Regidora, Comisión de Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Desarrollo Institucional; Educación, Juventud y Deporte; Comisarías; Grupos Vulnerables; Mercados y Equidad de Género.

L.N.I. RUDY AIRÁN PACHECO AGUILAR
Regidor, Comisión de Patrimonio y Hacienda; Servicios Públicos; Atención y Servicios Administrativos y Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción.

PROFRA. MARÍA ISABEL ROCA RUÍZ
Regidora, Comisión de Patrimonio y Hacienda; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Servicios Públicos; Espectáculos; Cultura; Comisarías; Transporte y Movilidad Urbana; Mercados; Equidad de Género; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

C. REGINO OCTAVIO CARRILLO PÉREZ
Regidor, Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Desarrollo Institucional; Educación, Juventud y Deporte; Comisarías; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

L.E.M.S. MARÍA JESÚS MONJIOTE ISAAC
Regidora, Comisión de Espectáculos; Educación, Juventud y Deporte; Grupos Vulnerables y Equidad de Género.

C. TONATIUH VILLANUEVA CALTEMPA
Regidor, Comisión de Gobierno; Patrimonio y Hacienda; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Servicios Públicos; Espectáculos; Desarrollo Económico y Turístico; Grupos Vulnerables; Especial para Analizar el Expediente Protocolario de Entrega-Recepción y Especial de Organismos Paramunicipales.

LIC. JOSÉ FRANCISCO RIVERO MENDOZA
Regidor, Comisión de Gobierno; Desarrollo Urbano y Obras Públicas; Transporte y Movilidad Urbana y Especial de Organismos Paramunicipales.

L.N. DIANA GUADALUPE HERRERA ANDUZE
Regidora, Comisión de Salud y Ecología (Sustentabilidad); Desarrollo Institucional; Desarrollo Económico y Turístico y Comisarías.

LIC. ALFONSO SEGUÍ ISAAC
Regidor, Comisión de Gobierno; Seguridad Pública y Tránsito; Cultura; Protección Civil y Mercados.

Titulares de las Coordinaciones, Direcciones y Unidades

C.P. JUAN CARLOS ROSEL FLORES, MTRO.
Director de Finanzas y Tesorería

LIC. GUIBALDO VARGAS MADRAZO
Director de Gobernación

I.A. MARIO ARTURO ROMERO ESCALANTE
Director de la Policía Municipal

LIC. CARMEN GUADALUPE GONZÁLEZ MARTÍN
Directora de la Unidad de Atención Ciudadana

L.A. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ HEREDIA, MTRA.
Directora de la Unidad de Contraloría

LIC. CARLOS ANTONIO ENCALADA LIZARRAGA
Titular de la Unidad de Transparencia del Municipio de Mérida

L.C.C. EDUARDO JOSÉ CABRERA RUÍZ
Director de la Unidad de Comunicación Social

L.A.R.N. SAYDA MELINA RODRÍGUEZ GÓMEZ, MTRA.
Directora de la Unidad de Desarrollo Sustentable

ARQTO. ALEJANDRO DE JESÚS NOVELO CÁMARA
Director de la Unidad de Gestión Estratégica

Coordinación General de Administración

L.A.E. ÁLVARO JUANES LAVIADA
Coordinador General

L.A. JORGE ALBERTO PERAZA SOSA
Director de Administración

ING. HEIDE JOAQUÍN ZETINA RODRÍGUEZ, E.V.I..
Director de Catastro Municipal

I.S.C. RODRIGO SOLÍS PASOS
Director de Tecnologías de la Información

Coordinación General de Funcionamiento Urbano

ING. CÉSAR JOSÉ BOJÓRQUEZ ZAPATA
Coordinador General

ING. AREF MIGUEL KARAM ESPÓSITOS, MTRO.
Director de Desarrollo Urbano

ING. VIRGILIO AUGUSTO CRESPO MÉNDEZ
Director de Obras Públicas

C. LUIS JORGE MONTALVO DUARTE
Director de Servicios Públicos Municipales

ARQ. EDGARDO BOLIO ARCEO, DR.
Director del Instituto Municipal de Planeación de Mérida

Coordinación General de Política Comunitaria

C.P. CAROLINA CÁRDENAS SOSA
Coordinadora General

MTRO. JOSÉ JORGE FELIPE OCTAVIO AHUMADA VASCONCELOS
Director de Cultura

C. ASÍS FRANCISCO CANO CETINA
Director de Desarrollo Humano

Q.F.B. CARLOTA HERMINIA STOREY MONTALVO
Directora de Desarrollo Social

PROFA. LORETO NOEMÍ VILLANUEVA TRUJILLO
Directora del DIF Municipal

L.A.E.T. ENRIQUE DOMÍNGUEZ LEÓN
Director de Turismo y Promoción Económica

LIC. MARÍA HERRERA PÁRAMO
Directora del Instituto de la Mujer

Acuerdo en el que el Ayuntamiento de Mérida aprueba la Modificación del "Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal".

H. CABILDO:

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal se reconoce como la primer Área Natural Protegida (ANP), promovida y acordada directamente por un Municipio en el Estado de Yucatán, durante la administración del Ayuntamiento de Mérida 1991-1993. Su establecimiento como ANP fue aprobado por el Cabildo mediante Acuerdo de veintiocho de junio de mil novecientos noventa y tres, mismo que fue publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el catorce de julio del referido año.

No obstante lo anterior, fue hasta el cuatro de octubre del año dos mil cuatro cuando se publicó en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el *"Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal"*, como un instrumento administrativo y normativo formal, de regulación y control de las actividades permitidas al interior de la misma.

A su vez, el veinticuatro de febrero de dos mil diecisiete, en la Gaceta Municipal número 724, se publicó el Acuerdo por el cual se autorizó la creación del Organismo Público Municipal Descentralizado de Operación y Administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal y, en los meses subsecuentes, se constituyeron la Junta de Gobierno, el Consejo Asesor y la Dirección Operativa, los que han favorecido la operación, gestión y administración actual de la Reserva.

Ahora bien, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, en su artículo 62, prevé las circunstancias en las que resulta procedente una modificación al programa inicial de manejo, siendo las siguientes: I. El desplazamiento de las poblaciones de vida silvestre que se encuentren bajo un régimen de protección; II. Contingencias ambientales, tales como incendios, huracanes, terremotos y demás fenómenos naturales que puedan alterar o modificar los ecosistemas existentes en el área, o III. Por cualquier otra situación grave, que haga imposible el cumplimiento de los objetivos de su establecimiento.

Aunado a lo expuesto en el párrafo que antecede, en el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 se planteó la necesidad de actualizar el "*Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva de Cuxtal*, lo que quedó enmarcado en el Eje 2 "Mérida Sustentable", esto, con el objetivo de desarrollar políticas y programas que contribuyan a equilibrar el desarrollo humano y urbano del Municipio mediante el uso responsable de los recursos naturales y económicos, así como preservar el medio ambiente y el patrimonio cultural edificado. Esta modificación fue precisada en el Subeje "Gestión Responsable de los Recursos Naturales", con el objetivo de actualizar el marco legal, las políticas y los programas que garanticen el uso responsable de los recursos naturales en el Municipio.

De forma paralela al inicio de los trabajos mediante los cuales se elaboró la propuesta de modificación del citado *Programa de Manejo*, se realizó el nuevo *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida* (PMDUM), el cual fue aprobado por el H. Ayuntamiento de Mérida,

Yucatán, en Sesión Extraordinaria de fecha seis de abril de dos mil diecisiete, junto con sus modificaciones el veintinueve de agosto de mismo año; esto, en apego a lo dispuesto en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, en los que se establece que el territorio dentro de la poligonal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, debe estar regulado por su propio *programa de manejo* y no por el PMDUM, condición que no se aplicó en los programas de desarrollo urbano que antecedieron al actual. En el citado Programa de Desarrollo Urbano se reconocieron las zonas de influencia de la Reserva (superficies ubicadas fuera de la poligonal, pero en colindancia con la misma) como zonas primarias, particularmente, como zonas de conservación de los recursos naturales; se establecieron criterios generales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, referentes a la infraestructura urbana, equipamiento urbano, servicios públicos, áreas verdes, densidades y coeficientes de ocupación del suelo para asentamientos humanos y centros de población, y se consideraron las localidades presentes en la Reserva, mismas que se incluyen en el proyecto de modificación del *Programa de Manejo de la Reserva*.

En importante señalar, que la propuesta de modificación del *Programa de Manejo*, fue presentada en el seno del Consejo Consultivo de Protección al Ambiente del Ayuntamiento de Mérida, entre cuyos miembros están Dependencias de la Administración Pública Federal, como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional del Agua; de la Administración Pública Estatal, como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación; del sector académico, como el Centro de Investigación Científica de Yucatán, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, el Tecnológico de Mérida, la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad Marista, entre otros; diversas organizaciones sociales, públicas y privadas, como la Confederación Patronal de la República Mexicana-Mérida, la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación Delegación Yucatán, la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados, Pronatura A.C. y la Federación de Colegios Profesionales de Yucatán A.C., Fundación Plan Estratégico de Mérida A.C.

De igual modo, el proyecto fue presentado y aprobado en el seno de la Junta de Gobierno del Organismo Público de Operación y Administración de la Reserva, conformada por el Titular del Ejecutivo Municipal, la titular de la Unidad de Desarrollo Sustentable, la Dirección Operativa de la Reserva, el Regidor Presidente de la Comisión de Salud y Ecología; el Regidor representante Comisión de Organismos Paramunicipales, el titular de la Dirección de Finanzas y Tesorería Municipal, el titular de la Dirección de Desarrollo Urbano, así como los titulares de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán y de la Secretaría Estatal de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, los delegados federales de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, así como tres representantes de distintas universidades, escuelas de educación superior y centros de investigación; dos ciudadanos de reconocido prestigio vinculados con el medio ambiente, un representante del sector empresarial, un representante de la sociedad civil organizada y un representante de los habitantes de la Reserva.

La propuesta de modificación fue socializada con los integrantes de la “Alianza por Cuxtal”, iniciativa que agrupa a ciudadanos, organismos públicos y privados, académicos, instancias

gubernamentales estatales y federales, al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, a organizaciones no lucrativas y miembros de la sociedad civil; a pesar de ser un área natural protegida de competencia municipal, la propuesta se elaboró en los "*Términos De Referencia Para La Elaboración De Programas De Manejo De Las Áreas Naturales Protegidas*", emitidos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, máxima autoridad en México en la materia.

En consecuencia, como resultado de todo el trabajo realizado, con fecha doce de abril del presente año, el Cabildo aprobó el Aviso Público de Conclusión de los Trabajos Técnicos y Formulación del Proyecto que contiene la propuesta de *Modificaciones del Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal,* con el que se dio formal inicio a un procedimiento abreviado de difusión y consulta pública, lo que permitió que la ciudadanía pudiera conocer y analizar de manera directa el citado Proyecto, pudiendo formular, en su caso, alguna observación u objeción motivada, en los términos señalados en el propio Acuerdo. Dicho *Aviso* se publicó en la Gaceta Municipal número 999, el veinticuatro de abril del presente año, y en el Diario de Yucatán el veinticinco del referido mes de abril; una vez concluido el procedimiento, la Comisión Permanente de Salud y Ecología (Sustentabilidad), en fecha catorce de mayo del presente año, se reunió a fin de dictaminar lo conducente, resultando aprobada por Unanimidad la propuesta final de *Modificación del "Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal"*.

Con la modificación propuesta al *Programa de Manejo* se favorecerá una mayor eficiencia y eficacia en la regulación del uso del territorio de la Reserva de Cuxtal y sus zonas de influencia, ya que los criterios y lineamientos ecológicos, así como las reglas administrativas que se establecen podrán ser aplicados para tener un mayor orden en la administración del desarrollo socioeconómico, en la conservación de la biodiversidad y en la procuración de justicia ambiental. A su vez, su objetivo general consiste en proteger y conservar la biodiversidad de la Reserva y los servicios ambientales que provee a la población humana, a través del establecimiento de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, con la participación e intervención institucional y social. El mencionado documento de planificación establece directrices técnicas y administrativas para el manejo de la Reserva, siempre conciliando el desarrollo social y económico con la conservación de los recursos naturales, mediante la aplicación de la normativa vigente; de igual manera, representa un mecanismo de transparencia para que cualquier ciudadano pueda vigilar y exigir su cumplimiento.

El proyecto de *Programa de Manejo* incluye seis diferentes subprogramas que atienden los requerimientos de protección, manejo, restauración, conocimiento, educación y cultura ambiental, y de gestión y administración de la Reserva. Cada subprograma atiende la problemática presente en el área, con objetivos y estrategias. Los subprogramas se subdividen en componentes con objetivos específicos, metas, resultados esperados y contienen las actividades y acciones específicas a realizar en el corto, mediano y largo plazo, así como aquéllas que deberán realizarse permanentemente. En total, la modificación del *Programa de Manejo* incluye veintidós componentes con los cuales la entidad responsable deberá guiarse para alcanzar los objetivos de la Reserva.

En dicho documento se presenta la zonificación, en donde se ubican las áreas geográficas que, por sus características de uso y conservación, son sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas. Para tal efecto, se considera lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de áreas naturales protegidas.

Es así como en cada subzona se establecen las actividades permitidas y no permitidas que deberán aplicar las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) en la emisión de permisos, licencias, concesiones y autorizaciones necesarias para el uso y aprovechamiento del territorio, y su cumplimiento por parte de las personas físicas y morales poseedores de predios dentro de la Reserva. Las actividades permitidas y no permitidas para cada una de las zonas y subzonas están contempladas en las Reglas Administrativas del mencionado Programa de Manejo, de conformidad con la normativa vigente aplicable.

A manera de guía para la gestión y administración de la Reserva, en la modificación en cuestión se incluyen los lineamientos generales para la elaboración, calendarización, seguimiento y evaluación de los Programas Operativos Anuales (POA), que tienen que estar acordes con las actividades y acciones plasmadas en los subprogramas y componentes, siempre bajo un esquema de mejora continua. Además, se establecen las vertientes bajo las cuales se deberá realizar la evaluación de la efectividad del manejo de la ZSCE Reserva de Cuxtal.

En virtud de todo lo anteriormente enunciado, me permito someter a consideración de este H. Cabildo, la propuesta por la cual se aprueba, en los términos y condiciones que se expresan, la *Modificación del "Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal"*; y

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales, así como participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia, como lo dispone el artículo 115, fracción V, incisos d) y g), de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos; artículo 83, fracciones IV y VII, de la Constitución Política del Estado de Yucatán; artículo 41, Inciso b), fracción VII, y 45, fracción III, de la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán.

SEGUNDO.- Que se consideran de utilidad pública, el ordenamiento ecológico del territorio nacional, así como el establecimiento, protección y preservación de las áreas naturales protegidas y de las zonas de restauración ecológica; como lo establece el artículo 2, fracciones I y II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente.

TERCERO.- Que la Federación, las Entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en la Ley de la materia y en otros ordenamientos legales, como lo dispone el artículo 4, párrafo primero, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente.

CUARTO.- Que corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente y las leyes locales en la materia, las facultades de la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados; así como la creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local, como lo señala el artículo 8, fracciones II y V, del citado ordenamiento legal.

QUINTO.- Que la administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de acuerdo a su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la Ley de la materia, el Reglamento respectivo, el Decreto de creación, las normas oficiales mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, como lo dispone el artículo 4, párrafo primero, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

SEXTO.- Que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca podrá proponer al titular del Ejecutivo Federal la modificación de una declaratoria de área natural protegida, cuando hayan variado las condiciones que dieron origen a su establecimiento a consecuencia de, entre otras, las siguientes circunstancias: I. El desplazamiento de las poblaciones de vida silvestre que se encuentren bajo un régimen de protección; II. Contingencias ambientales, tales como incendios, huracanes, terremotos y demás fenómenos naturales que puedan alterar o modificar los ecosistemas existentes en el área, o III. Por cualquier otra situación grave, que haga imposible el cumplimiento de los objetivos de su establecimiento, como lo establece el artículo 62 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

SÉPTIMO.- Que las propuestas de modificación a los decretos por los que se hubieren declarado áreas naturales protegidas, deberán referirse al cambio de categoría, extensión, delimitación, usos o actividades permitidas y, en su caso, las zonas o subzonas, de conformidad con lo señalado en el artículo 63 de Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

OCTAVO.- Que los decretos modificatorios de un área natural protegida deberán sustentarse en estudios previos justificativos, y se darán a conocer en los términos previstos en el Capítulo I, del Título Cuarto, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegida, como lo dispone el artículo 64 del mencionado Reglamento.

NOVENO.- Que los estudios previos justificativos que en estos casos se elaboren deberán incluir: I. Información general del área natural protegida: a) Nombre y categoría; b) Antecedentes de protección, y c) Superficie, delimitación, zonas y subzonas. II. Análisis de la problemática que genera la propuesta de modificación en la cual se incluyan los escenarios actual y original; III. Propuesta de modificación de la declaratoria; IV. Lineamientos generales para el manejo del área natural protegida, y V. Los demás datos que sean necesarios para sustentar los estudios presentados; como lo establece el artículo 65 del Reglamento de la Ley

General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

DÉCIMO.- Que la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán es de orden público e interés general y tiene por objeto: I.- Proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural; II.- Garantizar el derecho de todos los habitantes del Estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado que les permita una vida saludable y digna; III.- Definir los principios mediante los cuales se formulará, conducirá y evaluará la política ecológica y ambiental del Estado, y establecer los instrumentos para su aplicación; IV.- Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el Estado, así como prevenir los daños que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente; V.- Fijar, administrar, regular, restaurar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal; así como manejar y vigilar aquéllas cuya administración se asuma por convenio con la Federación o los municipios; VI.- Determinar las competencias y atribuciones del Estado y de los Municipios, conforme a los lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Tratados Internacionales, Leyes Federales de la materia, la Constitución Política del Estado de Yucatán, y demás ordenamientos aplicables en la materia; VII.- Instituir las bases para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán; VIII.- Prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera, agua y suelo, en el Estado, salvo aquéllos casos que sean de competencia Federal o Municipal; IX.- Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de la ley de la materia y de las disposiciones que de ella emanen; X.- Regular los mecanismos adecuados para garantizar la reparación de los daños al ambiente, y XI.- Promover y establecer la participación social para el desarrollo, gestión y difusión ambiental, como lo dispone el artículo 1 de la citada Ley estatal.

DÉCIMO PRIMERO.- Que la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán considera de utilidad pública: I.- Los ordenamientos ecológicos del territorio del Estado de Yucatán; II.- La conservación, protección y el manejo de los sistemas ecológicos; III.- La prevención, regulación y control de las actividades industriales, agropecuarias, comerciales, de servicios y demás que contaminen el ambiente; así como el cuidado, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales y de ecosistemas necesarios para asegurar dichos recursos; IV.- La regulación, vigilancia y gestión integral de los residuos urbanos y especiales; V.- El establecimiento, regulación, manejo, preservación y restauración de las áreas naturales protegidas en el Estado; las zonas prioritarias de preservación y restauración ecológica de los centros de población; así como otras zonas que se consideren de importancia para la continuidad de los procesos ecológicos, y VI.- La instauración y ejecución de programas destinados a fomentar la educación, difusión, información e investigación ambiental, como señala el artículo 2 de la mencionada Ley.

DÉCIMO SEGUNDO.- Que en materia ambiental, las autoridades responsables de aplicar la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, son: I.- El titular del Poder Ejecutivo; II.- El titular de la Secretaría, y III.- Las autoridades municipales en la esfera de su competencia, de conformidad con la establecido en el artículo 5 del mencionado ordenamiento legal.

DÉCIMO TERCERO.- Que es facultad de los Municipios regular, crear y administrar las zonas de preservación ecológica de los centros de población de su respectiva jurisdicción; como lo señala el artículo 7, fracción VI, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

DÉCIMO CUARTO.- Que el Poder Ejecutivo y los Ayuntamientos, en el ámbito de su respectiva competencia, podrán establecer áreas naturales protegidas con el fin de asegurar la restauración y conservación de los ecosistemas, donde los ambientes originales no hayan sido significativamente alterados por la actividad del hombre o requieran ser preservados y restaurados, como lo dispone el artículo 68 de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

DÉCIMO QUINTO.- Que una vez declarada una superficie como Área Natural Protegida, sólo se podrá modificar en su extensión, zonificación interna y en los usos del suelo permitidos por la autoridad que la haya establecido, de conformidad con los estudios que al efecto se realicen. Que en todo caso deberá apoyarse en los estudios y dictámenes técnicos originales y los que para tal fin se formulen, como lo establece el artículo 78 de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

DÉCIMO SEXTO.- La administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas corresponderá a la autoridad que haya emitido el Decreto o declaratoria, como lo establece el artículo 79 de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

DÉCIMO SÉPTIMO.- Que las limitaciones y modalidades establecidas para las Áreas Naturales Protegidas son de utilidad pública y serán obligatorias para los propietarios y poseedores de los bienes localizados en las mismas, como lo dispone el artículo 84 de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

DÉCIMO OCTAVO.- Que las atribuciones y funciones que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la particular del Estado le confieren al Ayuntamiento, las ejercerá originariamente el Cabildo, como órgano colegiado de decisión, electo en forma directa mediante el voto popular, según lo dispuesto por la Legislación Electoral del Estado, de conformidad con lo establecido en los artículos 20 de la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán y 19 del Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Mérida.

DÉCIMO NOVENO.- Que al Presidente Municipal, como órgano ejecutivo y político del Ayuntamiento, le corresponde representar al Ayuntamiento, dirigir el funcionamiento de la Administración Pública Municipal, así como suscribir conjuntamente con el Secretario Municipal, y a nombre y por acuerdo del Ayuntamiento, todos los actos y contratos necesarios para el desempeño de los negocios administrativos y la eficaz prestación de los servicios públicos, como lo señala el artículo 55, fracciones I, II y XV, de la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán.

VIGÉSIMO.- Que son obligaciones del Presidente Municipal, entre otras, las de presidir y dirigir las sesiones de Cabildo, formular y someter para aprobación del mismo, la iniciativa de Ley de Ingresos y la Ley de Hacienda, el Presupuesto de Egresos, el Bando de Policía y Gobierno, los reglamentos y demás disposiciones de observancia general, así como publicarlos en la Gaceta

Municipal, de conformidad con el artículo 56, fracciones I y II, de la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán.

VIGÉSIMO PRIMERO.- Que la propuesta de modificación del Programa de Manejo multicitado, atiende a los actuales requerimientos de la zona, y tiene como objetivo proteger y conservar la biodiversidad de la Reserva y los servicios ambientales que provee a la población humana, a través del establecimiento de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, con la participación e intervención institucional y social.

Por lo anteriormente motivado y fundado, me permito someter a consideración del Honorable Cabildo, el siguiente:

A C U E R D O

PRIMERO.- El Ayuntamiento de Mérida aprueba la Modificación del "*Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal*", de conformidad con lo establecido en el Dictamen emitido el catorce de mayo de este año, por la Comisión municipal Permanente de Salud y Ecología (Sustentabilidad), y con la documentación que en archivo electrónico ha sido incluida en el disco compacto adjunto al presente Acuerdo.

SEGUNDO.- El Ayuntamiento de Mérida autoriza a su Presidenta y Secretario Municipal para suscribir toda la documentación que derive, a efecto de dar cumplimiento al presente Acuerdo.

TERCERO.- Este Acuerdo entrará en vigor el día de su aprobación.

CUARTO.- Publíquese en la Gaceta Municipal el presente Acuerdo y el documento que contiene la Modificación del "*Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal*".

Dado en el Salón de Cabildo de Palacio Municipal, sede del Ayuntamiento de Mérida, a los catorce días del mes de junio del año dos mil dieciocho.

ATENTAMENTE

(RÚBRICA)
Abog. María Dolores Fritz Sierra
Presidenta Municipal

(RÚBRICA)
C.F. Arturo Sabido Góngora
Secretario Municipal

CEGES
CENTRO PARA LA GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA RESERVA CUXTAL, YUCATÁN, MEXICO

Mérida, Yucatán, México
2018

Mérida
Ciudad Blanca
AYUNTAMIENTO 2015-2018

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA RESERVA CUXTAL, YUCATÁN, MEXICO.

CENTRO PARA LA GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD (CEGES)

CAMPUS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN (CCBA-UADY)

H. AYUNTAMIENTO DE MÉRIDA 2015-2018
UNIDAD DE DESARROLLO SUSTENTABLE

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA RESERVA CUXTAL, YUCATÁN, MEXICO.

RESPONSABLES

Javier Enrique Sosa-Escalante
Gerardo García Gil
Wilian de Jesús Aguilar Cordero

COLABORADORES

María José López González
Jorge Enrique Bautista González
Paola Nicté López González
Elena Avelina Muñoz Santos
Aurea Carolina Acosta Tún
Cristina Marrufo Blanqueto
David Eduardo Alonso Parra
Grupo DIMYGEN-CEGES

Juan Bautista Chablé-Santos
José Salvador Flores Guido
Virginia Meléndez Ramírez
Celia Isela Selem Salas
Pablo Camilo Manrique Saide
Silvia Hernández Betancourt
Andrés Cruces Casellas
Alicia Andrea Ortega Padilla
Andrés Antonio Campos Castillo
Javier Ortiz Medina
Rosana González Herrera
Abdiel Martín-Park
Juan Javier Ortiz Díaz
Juan de la Cruz Tun Garrido
Juan Pablo Pinzón Esquivel
Carmen Salazar Gómez Varela
Rita M. Vermont Ricalde
Geovani Antonio Palma Pech
Gloria Magdalena Cetz Zapata
Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Universidad Autónoma de Yucatán

Rafael Ortiz Pech
Brianda Cruz Loría
Henrry Emmanuel Celis Fajardo
Facultad de Economía
Universidad Autónoma de Yucatán

Lizbeth Josefina González Herrera
Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi
Universidad Autónoma de Yucatán

María Cristina MacSwiney González
Centro de Investigaciones Tropicales
Universidad Veracruzana

Juan Manuel Pech-Canché
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Universidad Veracruzana

Enrique Martínez Meyer
Anny Katherinne Meneses Mosquera
Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México

Gemma Abisay Ortiz Haro
Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, AC

Luis Hernández Puch
Carmen Caballero Prado
Luis Poot Canché
Rodrigo Migoya von Bertrab
Niños y Crías A.C.

Augusto Humberto Segovia Castillo
UASMÉXICO

René Humberto Kantún Palma
Reserva de la Biosfera Ría Celestún
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Sayda Melina Rodríguez Gómez
María Leticia Roche Cano
Jesús García Barrón
Diana Paloma Moreno Moral
Adriana García Burgos
Unidad de Desarrollo Sustentable
Ayuntamiento de Mérida

Cynthia Nohemí González León
Natalia Georgina Quintanilla Mena
Claudio Alberto Novelo Zapata
Esteban De Vicente Chab
Dirección de Desarrollo Urbano
Ayuntamiento de Mérida

Roger Orellana
Asesor en Cambio Climático

Mérida
Ciudad Blanca
AYUNTAMIENTO 2015 2018

CEGES
CENTRO PARA LA GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad de Desarrollo Sustentable, a la Subdirección de Patrimonio Cultural de la Dirección de Desarrollo Urbano, a la Subdirección de Consejería Jurídica de la Dirección de Gobernación y al Instituto Municipal de Planeación de Mérida del H. Ayuntamiento de Mérida por toda la información proporcionada, así como por las facilidades técnicas y operativas otorgadas. Al Dr. Marco Torres León Director del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán, por el valioso apoyo brindado a esta iniciativa. A todos los colaboradores por su entusiasta participación y por el sustento proporcionado en la integración de este proyecto. Al personal del Grupo DIMYGEN-CEGES por las facilidades brindadas. A todas las instituciones y personas que brindaron información valiosa para la elaboración de este documento. A Ducks Unlimited de México, al Programa de Capacitación Reserva Edición 42 y a sus 16 participantes de América Latina por la realización del diagnóstico de las instalaciones de la Hacienda Dzoyaxché y propuestas para su mejoramiento. A UASMÉXICO por las facilidades otorgadas en la utilización y operación de vehículos aéreos no tripulados para el análisis y verificación de la vegetación y usos de suelo. A todas la personas y familias de las comunidades de Dzununcán, Molas, Santa Cruz Palomeque, Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip y Huxectaman, que amablemente participaron en la aplicación de encuestas, cuestionarios y talleres realizados. Al grupo de trabajo de la Universidad Marista quiénes realizaron talleres de diagnóstico participativo en las comunidades para éste programa de manejo. A la Alianza por Cuxtal y todas las instituciones que la componen por su colaboración. A los cuerpos académicos, investigadores, profesores, instancias de gobierno, sociedades civiles particulares, asociaciones civiles y grupos sociales, que participaron con sus observaciones y modificaciones a este documento. A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y a la Reserva de la Biosfera Ría Celestún por la experiencia e información aportada. Al Organismo Público de Operación y Administración de la Reserva, a la Junta de Gobierno y Consejo Asesor por sus opiniones y apoyo brindado. A toda la recién constituida Dirección Operativa de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal por su entusiasmo y participación activa. Es posible que algunas instituciones o personas que participaron en los trabajos de compilación, elaboración y revisión del presente documento pudieron haber sido omitidas de manera involuntaria. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 26
2. ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DE LA MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA RESERVA CUXTAL 27
3. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA 29
4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO 30
Objetivo general 30
Objetivos particulares 30
5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA 31
1. Localización y límites 31
2. Características físicas y geográficas 31
Geomorfología 31
Edafología 31
Hidrología 32
Clima 33
Fenómenos meteorológicos 33
3. Características biológicas 33
Vegetación y flora 34
Fauna 34
Invertebrados 34
Anfibios 34
Reptiles 35
Aves 35
Mamíferos 36
4. Contexto: Patrimonio Cultural 36
Patrimonio arqueológico 37
Patrimonio histórico y artístico siglo XX 39
Patrimonio Natural ; Cenotes y cuevas 45
5. Contexto demográfico, económico y social 46
Demografía 46
Economía 47
Contexto laboral e ingreso 47
Economía del hogar 49
Características de la unidad de producción de traspatio o huerto familiar (solar) 50
Social 52
Servicios e infraestructura 52
Vivienda y características de la vivienda 52
Servicios Públicos 53
Salud y ambiente 54
Seguridad Social 54
6. Asentamientos humanos y centros de población 55
7. Bancos de materiales o sascaberas 55
8. Cambio de uso de suelo 56
9. Tenencia de la tierra 58
10. Normas Oficiales Mexicanas 61

Agua 62
Turismo 63
Forestal 63
Vida silvestre 63
Eficiencia energética en infraestructura 64
Gestión ambiental 65
Plaguicidas 65
Emisiones y partículas suspendidas 65
Norma Mexicana para la edificación sustentable 65
6. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA 66
Ecosistémico 66
Demográfico y socioeconómico 73
Generación de residuos 76
Presencia y coordinación institucional 77
7. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN 78
SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN 79
Objetivo general 79
Estrategias 79
I. Componente de Inspección y Vigilancia 80
Objetivos particulares 80
Metas y resultados esperados 80
II. Componente Preservación de Zonas Núcleo de Protección 82
Objetivos particulares 83
Metas y resultados esperados 83
III. Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales 84
Objetivos particulares 85
Metas y resultados esperados 85
IV. Componente de protección contra especies invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales. 86
Objetivos particulares 87
Metas y resultados esperados 87
V. Componente de salud, ambiente y desarrollo sustentable. 88
Objetivos particulares 89
Metas y resultados esperados 89
VI. Componente de protección de cuevas y cenotes. 90
Objetivos particulares 91
Metas y resultados esperados 91
VII. Componente de adaptación y mitigación al cambio climático. 92
Objetivos particulares 93
Metas y resultados esperados 93
SUBPROGRAMA DE MANEJO 96
Objetivo general 96
Estrategias 96

I. Componente de participación social en torno al manejo sustentable 97
Objetivos particulares 97
Metas y resultados esperados 97
II. Componente de uso tradicional y sistemas productivos alternativos 99
Objetivos particulares 100
Metas y resultados esperados 100
III. Componente de asentamientos humanos con criterios de sustentabilidad
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
IV. Componente de aprovechamiento sustentable y reconversión
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
V. Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN
Objetivo general
Estrategias
I. Componente de restauración y recuperación ecológica
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
II. Componente de conservación del agua.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO
Objetivo general
Estrategias
I. Componente para el fomento de estudios e investigaciones.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
II. Componente de inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
III. Componente de sistemas de información.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL
Objetivo general
Estrategias
I. Componente de fomento a la educación y cultura ambiental.

(A partir de este tema, todos los demás se encuentran publicados en el SUPLEMENTO para los efectos de esta publicación)

Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
II. Componente de educación ambiental formal.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
III. Componente de educación ambiental no formal.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
IV. Componente de interpretación ambiental.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
V. Componente de comunicación y difusión ambiental.
Objetivos particulares
Metas y resultados esperados
SUBPROGRAMA DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN
Estructura del Acuerdo de Cabildo de creación del Organismo Público de Operación y Administración de la Reserva.
Gestión y administración
Junta de Gobierno
Gestión y dirección operativa
Consejo Asesor
Modificación del programa de manejo
Fondo Municipal Verde
Unidad Administrativa Interna

8. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Objetivos
Criterios
Método
Zona núcleo
Subzona de protección
Subzona de uso restringido
Zona de amortiguamiento
Subzona de asentamientos humanos
Subzona de uso tradicional
Subzona de recuperación
Subzona de aprovechamiento sustentable y reconversión productiva
Matriz de zonificación
Zona núcleo
Subzona de protección
Subzona de uso restringido
Zona amortiguamiento
Subzona de asentamientos humanos
Subzona de uso tradicional
Subzona de recuperación
Subzona de aprovechamiento sustentable y reconversión productiva

Zona de influencia

9. REGLAS ADMINISTRATIVAS

Capítulo I. Disposiciones generales.

Capítulo II. De los permisos, autorizaciones, concesiones, avisos y licencias.

Capítulo III. De los prestadores de servicios recreativos y guías.

Capítulo IV. De los visitantes.

Capítulo V. De la investigación científica.

Capítulo VI. De los aprovechamientos.

Capítulo VII. De la zonificación y subzonificación.

Capítulo VIII. De las prohibiciones.

Capítulo IX. De la inspección y vigilancia.

Capítulo X. De las sanciones.

10. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

11. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD

12. BIBLIOGRAFÍA

13. ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, en el municipio de Mérida del estado de Yucatán, México.
Figura 2. Zonas de patrimonio cultural en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal (Dirección de Desarrollo Urbano, 2017).
Figura 3. Distribución porcentual de la población entre los diferentes sectores económicos presentes en la Reserva.
Figura 4. Distribución del ingreso en salarios mínimos en la Reserva.
Figura 5. Resumen del egreso mensual por familia en la Reserva.
Figura 6. Instituciones de seguridad social que poseen los habitantes de la Reserva.
Figura 7. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 1995.
Figura 8. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 2005.
Figura 9. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 2015.
Figura 10. Variación de la superficie en hectáreas dedicadas a uso agropecuario y forestal en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.
Figura 11. Variación de la superficie en hectáreas de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.
Figura 12. Variación de la superficie en hectáreas de infraestructura, uso urbano, suburbano y público en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Patrimonio arqueológico de la Reserva.
Cuadro 2. Perfil del encuestado en el estudio socioeconómico de la Reserva.
Cuadro 3. Crecimiento poblacional, cambios en el índice de marginación (analfabetismo, escolaridad y vivienda) y rezago social, a partir de las estimaciones de la CONAPO.
Cuadro 4. Animales de traspatio registrados en la Reserva.
Cuadro 5. Árboles frutales registrados en los solares de la Reserva.
Cuadro 6. Porcentajes con las características de las viviendas en la Reserva en relación a electrodomésticos y otros equipos.
Cuadro 7. Superficie por localidades de la Reserva con relación a la tenencia de la tierra según datos del RAN.
Cuadro 8. Tablajes por localidades en la Reserva con relación a la tenencia de la tierra según datos del RAN.
Cuadro 9. Número de especies de flora y fauna de vertebrados terrestres registrada en la Reserva, estado de Yucatán y Península de Yucatán. Entre paréntesis se indica el porcentaje que representa la riqueza de especies presente en la Reserva.
Cuadro 10. Número de especies de flora y fauna de vertebrados terrestres presentes en la Reserva con alguna categoría de riesgo y su representatividad con la del estado de Yucatán y la Península de Yucatán.
Cuadro 11. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Las coordenadas de la poligonal descritas en el decreto de creación publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 14 de julio de 1993.
Anexo 2. Lista sistemática de la flora registrada en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 3. Lista sistemática de los invertebrados registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 4. Lista sistemática de los anfibios registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 5. Lista sistemática de los reptiles registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 6. Lista sistemática de las aves registradas en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 7. Lista sistemática de los mamíferos registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 8. Mapa de usos de suelo y tipos de vegetación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal en 1995.
Anexo 9. Mapa de usos de suelo y tipos de vegetación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal en 2005.
Anexo 10. Mapa de usos de suelo y tipos de vegetación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal en 2015.
Anexo 11. Mapa de la tenencia de la tierra en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, según datos del RAN.
Anexo 12. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 13. Mapa de zonificación y subzonificación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.
Anexo 14. Mapa de zonas de patrimonio arqueológico y cenotes en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal (Dirección de Desarrollo Urbano, 2017).
Anexo 15. Mapa de zonas de patrimonio arqueológico y cenotes y su ubicación en relación a la zonificación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal (Dirección de Desarrollo Urbano, 2017).

1. INTRODUCCIÓN

El programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida (LGEEPA, 2012). Debido a los constantes cambios de innumerables variables políticas, sociales, económicas y ambientales que confluyen en la Reserva, el presente programa de manejo debe ser considerado como una herramienta dinámica en tiempo y espacio.

Para lograr los objetivos de creación de la Reserva, es indispensable que los problemas a los que se enfrentan los recursos naturales, las comunidades humanas y el patrimonio arqueológico, histórico y cultural que alberga, sean abordados con propuestas diseñadas para ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo, acordes con las condiciones del área. Por tal motivo, el presente programa de manejo surge del trabajo multidisciplinario e interinstitucional que integra el conocimiento y las experiencias de especialistas en diferentes temas, considerando siempre la perspectiva y las necesidades de los pobladores de la Reserva y su zona de influencia.

Este documento de planificación, establece directrices técnicas y administrativas para el manejo de la Reserva, siempre conciliando el desarrollo social y económico con la conservación de los recursos naturales, mediante la aplicación de la normativa vigente. La autoridad responsable de la operación y administración de la Reserva, tiene la obligación de instrumentar el presente programa de manejo, para lo cual éste documento también representa un mecanismos de transparencia para que cualquier ciudadano pueda vigilar y exigir su cumplimiento.

Se presentan los antecedentes de creación de la Reserva en 1993 y del programa de manejo publicado en 2004, así como la justificación de la necesidad de modificarlo. Se indican los objetivos que llevaron a decretarla como una Zona Sujeta a Conservación Ecológica del municipio de Mérida, así como los objetivos del presente programa de manejo. Se describe la situación actual de la Reserva, incluyendo la relevancia biológica, ecológica, científica, arqueológica, histórica, cultural y socioeconómica, con base en la cual se establece un diagnóstico integrado que permita la atención de la problemática existente.

El presente programa de manejo incluye seis diferentes subprogramas que atienden los requerimientos de protección, manejo, restauración, conocimiento, educación y cultura ambiental, y de gestión y administración de la Reserva. Cada uno de los subprogramas atiende la problemática presente en el área, con objetivos y estrategias. Los subprogramas se subdividen en componentes con objetivos específicos, metas, resultados esperados y contienen las actividades y acciones específicas a realizar en el corto, mediano y largo plazo, así como aquellas que deberán realizarse permanentemente. En total el presente programa de manejo incluye 22 componentes con los cuales la entidad responsable deberá guiarse para alcanzar los objetivos de la Reserva.

En este documento se presenta la zonificación, en donde se ubican las áreas geográficas que por sus características de uso y conservación, son sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas. Para tal efecto, se considera lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de áreas naturales protegidas. Es así que en cada subzona, se establecen las actividades permitidas y no permitidas que deberán aplicar las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) en la

emisión de permisos, licencias, concesiones y autorizaciones necesarias para el uso y aprovechamiento del territorio, y su cumplimiento por parte de las personas físicas y morales poseedores de predios dentro de la Reserva.

Las actividades permitidas y no permitidas para cada una de las zonas y subzonas, están contempladas en las Reglas Administrativas del presente programa de manejo de conformidad con la normativa vigente aplicable.

A manera de guía para la gestión y administración de la Reserva, en el presente programa de manejo se incluyen los lineamientos generales para la elaboración, calendarización, seguimiento y evaluación de los Programas Operativos Anuales (POA), que tienen que estar acordes con las actividades y acciones plasmadas en los subprogramas y componentes, siempre bajo un esquema de mejora continua. Además, se establecen las vertientes bajo las cuales se deberá realizar la evaluación de la efectividad del manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.

Además, se presenta una lista de bibliografía recomendada, que se complementa con la base de datos de la información generada por estudios e investigaciones realizadas en el área de la Reserva y con las Normas Oficiales Mexicanas citadas en el respectivo apartado. Por último, el presente programa de manejo contiene diversos anexos que son citados dentro del cuerpo del documento e incluye un sistema de información que podrá ser aplicado como línea base por la administración de la Reserva.

2. ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DE LA MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA RESERVA

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal se reconoce como la primera Área Natural Protegida (ANP) promovida y decretada directamente por un municipio en el estado de Yucatán durante el ayuntamiento de Mérida 1991-1993. Su establecimiento como ANP fue aprobado por el cabildo el 28 de junio de 1993 y su decreto fue publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 14 de julio de 1993. De esta forma la Reserva se constituyó como la primera ANP de competencia municipal en Yucatán, situación que prevalece hoy día.

Durante once años la Reserva careció de programa de manejo. Fue hasta el 4 de Octubre de 2004, que se publicó en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal. Se reconoce que después de haber realizado el seguimiento y la evaluación de los subprogramas y componentes, el programa de manejo de un ANP debe ser modificado por lo menos una vez cada cinco años e incluso las autoridades competentes tienen las facultades legales para poder realizar modificaciones en periodos de tiempo más cortos. En el caso de la Reserva, después de trece años, el programa de manejo no ha tenido ninguna modificación.

La modificación del programa de manejo de cualquier ANP, debe realizarse de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, y en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento.

Otro instrumento legal de política pública fundamental para la sustentabilidad, son los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo

y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de su aprovechamiento. Durante el periodo comprendido de 2001 a 2007, se realizaron diversos POET de los cuales dos fueron decretados en 2007 (estatal y costero). En 2005 se inició el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida, técnicamente concluido en 2007 y aprobado en lo general por el Comité Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán (COETY); sin embargo, éste no fue decretado y publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado.

Recientemente un grupo de investigadores, técnicos y personas interesadas en el futuro de la ciudad de Mérida, pertenecientes a diversas instancias académicas, privadas, sociedad civil organizada, junto con la Unidad de Desarrollo Sustentable del H. Ayuntamiento de Mérida, retomaron la revisión de dicho Ordenamiento, con énfasis en el sur del municipio. Esto permitió actualizar información que hoy es integrada en la presente modificación del programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.

El interés de diversos sectores se manifestó durante la realización del propio proceso de modificación del programa de manejo. En diciembre de 2016 se conformó oficialmente la iniciativa denominada "Alianza por Cuxtal" constituida por dependencias gubernamentales, instituciones educativas, asociaciones civiles y del sector privado, para promover acciones tendientes al rescate y preservación de la Reserva. En febrero de 2017, se publica el Acuerdo por el cual se autoriza la creación del Organismo Público Municipal Descentralizado de Operación y Administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal (Gaceta Municipal, 2017). En meses subsiguientes se constituye su Junta de Gobierno, el Consejo Asesor y la Dirección Operativa, que favorecerá la operación, gestión y administración de la Reserva.

De forma paralela a la modificación del presente programa de manejo, se elaboró el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), el cuál fue aprobado por el H. Ayuntamiento de Mérida, Yucatán, en sesión extraordinaria del 6 de abril de 2017, y sus modificaciones, el 29 de agosto de 2017. En apego a lo dispuesto en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (DOF, 2016) y a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento (LGEEPA; DOF, 2017), el territorio dentro de la poligonal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, estará regulado por su programa de manejo y no por el PMDUM, condición que no se aplicó en los programas de desarrollo urbano que antecedieron al PMDUM. El PMDUM reconoce a las zonas de influencia de la Reserva (superficies ubicadas fuera de la poligonal pero en colindancia con la misma) como zonas primarias, particularmente como zona de conservación de los recursos naturales y establece criterios generales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Así mismo, los criterios establecidos en el PMDUM para la infraestructura urbana, equipamiento urbano, servicios públicos, áreas verdes, densidades y coeficientes de ocupación del suelo para asentamientos humanos y centros de población, consideran las localidades presentes dentro de la Reserva y se incluyen en el presente programa de manejo.

La modificación del presente programa de manejo tiene que ser considerada estratégica para la sustentabilidad de todo el municipio de Mérida. La Reserva provee servicios ambientales a todos los habitantes de la zona metropolitana, tales como la provisión de agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la

protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y las especies; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación. Estos servicios ambientales, en esencia, representan las posibilidades o el potencial a ser utilizado por las poblaciones humanas para cualquier fin, para lo cual es indispensable un marco jurídico actualizado.

La modificación del presente programa de manejo, favorecerá una mayor eficiencia y eficacia en la regulación del uso del territorio de la Reserva y zonas de influencia, ya que los criterios y lineamientos ecológicos, así como las reglas administrativas que se establecen, podrán ser aplicados para tener un mayor orden en la administración del desarrollo socioeconómico, en la conservación de la biodiversidad y en la procuración de justicia ambiental.

La modificación del presente programa de manejo, podrá ser utilizada en la aplicación de otros instrumentos jurídicos como los ordenamientos ecológicos territoriales y el programa de desarrollo urbano municipal, así como en la emisión de permisos, licencias, concesiones y autorizaciones otorgadas por las autoridades federales, estatales y municipales, tales como las evaluaciones de impacto ambiental, estudios de riesgo, dictámenes técnicos unificados, factibilidad urbano ambiental, programas de manejo de unidades de vida silvestre y forestal, entre otros que se citan en los componentes respectivos del presente documento. Además, proporcionará certeza jurídica a la inversión pública y privada e incentivará la ejecución de diversos programas gubernamentales de fomento económico con impacto directo a las comunidades locales de la Reserva.

La modificación del presente programa de manejo es indispensable e impostergable, ya que de 2004 a 2017 el área ha sufrido innumerables cambios en lo social, económico y natural (migración, desruralización, urbanización, infraestructura, densificación, contingencias ambientales, deforestación, turismo, etc.). Así mismo, la modificación y el establecimiento de nuevos tratados, leyes, reglamentos, normas y decretos, así como la creación de nuevas estructuras administrativas, exige que el programa de manejo de la Reserva esté vigente para evitar que continúe anacrónico en todo sentido y permita en mayor medida, la consecución de los objetivos por la que fue creada.

Lo que es un hecho es que el conocimiento sobre la Reserva se ha incrementado; debido entre otros factores, a que el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán (CCBA-UADY) se ubica dentro de la Reserva, lo que ha permitido el desarrollo de estudios e investigaciones en el área, los cuales han sido empleados en la presente modificación del programa de manejo.

3. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

1. Coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida de la población
2. Regular el crecimiento de la ciudad en ésta área.
3. Contribuir a la conservación de la biodiversidad de la región.
4. Contribuir a la protección de la zona de captación de agua para el suministro de la ciudad.
5. Fomentar la educación ambiental.
6. Impulsar el manejo sustentable de los ecosistemas y las especies.
7. Establecer un campo propicio para la investigación científica.
8. Proporcionar un lugar de recreo y esparcimiento a la población humana.

9. Fomentar el desarrollo de la actividad turística.

4. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

Objetivo general

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.

Objetivos particulares

1) Proteger y conservar la biodiversidad de la Reserva y los servicios ambientales que provee a la población humana, a través del establecimiento de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, con la participación e intervención institucional y social.
2) Determinar actividades y acciones para que el manejo de los recursos naturales y el uso del territorio de la Reserva, se realice con apego a lo establecido en la normativa vigente, mejore la calidad de vida de las poblaciones humanas locales y conserve a largo plazo los ecosistemas.
3) Propiciar la recuperación y restablecimiento de las condiciones ambientales que garanticen la continuidad de los procesos naturales de regeneración en áreas degradadas o con desequilibrios ecológicos, que en el mediano y largo plazo permita un manejo sustentable de los recursos naturales y por lo tanto una mayor participación social en torno a su conservación.
4) Fomentar la generación de estudios e investigaciones relacionados con el conocimiento y manejo adecuado de la Reserva y zonas de influencia, con la actualización de inventarios, diagnósticos y líneas base, con el monitoreo y evaluación de las condiciones ecológicas y socioeconómicas del área natural protegida y con la integración de sistemas de información para la gestión y administración de la Reserva.
5) Contribuir a la formación de ciudadanos que sean conscientes del valor de la Reserva y sus potencialidades, que aporten, desde su campo de acción específico, a la construcción del conocimiento ambiental a través de la identificación de problemas del entorno, y a plantear alternativas de solución que repercutan en una mejor calidad de vida.
6) Reconocer las formas en que se organiza la operación y administración de la Reserva por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones de la sociedad civil interesadas en su conservación y manejo sustentable.
7) Modificar la zonificación y subzonificación de la Reserva, y establecer las actividades permitidas y no permitidas en cada una con base en la problemática social, económica y ambiental presente.
8) Modificar las reglas administrativas a las cuales deberán sujetarse las actividades que se realicen en la Reserva, de conformidad con la normativa vigente aplicable.

9) Integrar los lineamientos generales para la elaboración, calendarización, seguimiento y evaluación del Plan Estratégico de Gestión Operativa y los programas operativos anuales de la Reserva, así como para la valoración de la efectividad del manejo.

5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

1. Localización y límites

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal tiene una superficie de 10,757 hectáreas. Se localiza en el sur del municipio de Mérida, entre los 20°47´ y 20° 55´ de latitud norte y los 89°33 y 89°40´ de longitud oeste (Figura 1). Las coordenadas de la poligonal descritas en el decreto de creación publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 14 de julio de 1993 se indican en el Anexo 1. La Reserva limita al norte con la ciudad de Mérida, al sur con las comisarías de Yaxnic y Texán Cámara, al este con el municipio de Kanasín y al oeste con las comisarías de San José Tzal y Ticimul (Diario Oficial del Gobierno del Estado, 1993). Dentro de su territorio se encuentran dos comisarías: Dzununcán y Molas, siete subcomisarías: Santa Cruz Palomeque, Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip, Hunxectamán, Dzoyaxché y una zona conurbana con 10 colonias de la ciudad de Mérida pertenecientes a la comisaría de Dzununcán, la subcomisaría Xmatkuil y tablajes de San Antonio Xluch y Kanasín.

La Reserva está inscrita en el Libro Octavo del Registro Público de la Propiedad, mismo en el que se hizo del conocimiento a las asociaciones, sindicatos, colegios de profesionales, comités, cámaras empresariales, instituciones populares; autoridades estatales y federales, así como a los ciudadanos, de su inscripción a efecto de que lo tomen en consideración para los trámites, permisos, licencias y autorizaciones que en ésta se requieran realizar.

2. Características físicas y geográficas

Geomorfología

En la Reserva existe una topografía plana con una altura sobre el nivel medio del mar que varía entre los 6 metros y 12 metros, tiene una inclinación general en dirección Sur Norte, en donde la mayor elevación está en el Sur y la menor elevación está en el Norte. Geológicamente comprende en su mayoría una planicie estructural elevada por encima del nivel de la plataforma costera. Corresponde a levantamientos de los fondos marinos formados durante el Mioceno Superior y Plioceno Litológicamente está formada principalmente por un afloramiento calcáreo, esporádicamente se encuentran delgados depósitos cuaternarios en depresiones relativas y el relieve dominante es de elevaciones discretas de perfil ondulado en donde se registran pendientes inferiores a 1.5°. La roca caliza que aflora muestra una superficie con desarrollo de karst de plataforma, que ha evolucionado por efecto de la disolución de los carbonatos calcáreos principalmente sobre diaclasas, que son superficies de disyunción ocasionadas por desgarro o corte por compresión, formando depresiones kársticas o dolinas; estas formas de relieve están ligadas a la presencia de fallas o fracturas geológicas, en algunos casos se forman grutas, cuevas y cenotes por donde es posible acceder al manto freático (Garcia-Gil y Sosa-Escalante, 2013).

Edafología

Los tipos de suelo que se presentan en la Reserva son principalmente de tipo Entisoles WRB (2007)

formados por Litosoles y Rendzinas, distinguiéndose tres zonas dependiendo de la predominancia de éstos (INEGI, 1984c; 1984d). En la primera zona el tipo de suelo predominante es Litosol siendo el tipo secundario la Rendzina, con una textura media. Los suelos en esta zona son calcáreos rojizos, con un pH que varía entre 7.6 - 7.8 y un contenido de cal de 40%; la materia orgánica se encuentra superficial y varía entre 5% y 15%, son suelos con altos niveles de potasio y deficientes en hierro, manganeso y zinc; contiene aproximadamente un 3% de nitrógeno, lo cual resulta en serias limitaciones para su uso agrícola (INEGI, 1984c y d; Secretaría de Ecología, 1993).

La segunda zona abarca aproximadamente el 50% de la Reserva, el suelo predominante es de tipo Entisoles WRB (2007), que comprenden Rendzinas y el suelo secundario es Litosol. Los Litosoles alcanzan hasta 13 cm de profundidad, son de textura media, forma migajosa, de rápido drenado, de color café con diferentes matices, hallándolos en oquedades y altillos. En tanto que las Rendzinas alcanzan profundidades de 30 cm, de textura media, de forma migajosa a bloques subangulares y con rápido drenado; son de color café rojizo y predominan en las explanadas y hondonadas. Solo existe el horizonte A, ya que a continuación se encuentra la roca (Flores y Espejel, 1994; INEGI, 1984c y d). En la tercera zona el tipo de suelo predominante es la Rendzina y el secundario es Litosol, presenta un tipo terciario de suelo que es el cambisol crómico, la textura de estos suelos también es media (INEGI, 1984c y d). Estos suelos pertenecen en su totalidad a las series que en la clasificación tradicional maya son llamados Tzekel (tz) y Chaltún (Ch).

Hidrología

La Reserva se localiza en la Cuenca Hidrológica Región XII Península de Yucatán y forma parte de la Cuenca Hidrográfica número 32 denominada "Yucatán Norte". No existen lagos, lagunas o corrientes superficiales; sin embargo, existen depósitos donde el agua se acumula denominados localmente sartenejas, aguadas y cenotes, según sus características, composición y profundidades. Dichos depósitos presentan un coeficiente de escurrimiento superficial hasta del 5%. El agua de lluvia se infiltra rápidamente por el sustrato rocoso hasta su incorporación al sistema hidrológico subterráneo que forma un solo acuífero con alta dinámica de desplazamiento de aproximadamente 40 metros/hora.

De acuerdo con los potenciales hidráulicos registrados en la zona, se tienen dos comportamientos: uno que va de suroeste a noreste en época de secas y otro que va de sureste hacia el noroeste en época de lluvias (Pacheco-Ávila *et al.*, 2004). El acuífero subterráneo que subyace en la región forma parte del gran acuífero peninsular y es de tipo libre. Los principales parámetros del acuífero en la zona son una transmisividad del acuífero 800,000 m^2/d, una porosidad del 20%, un espesor saturado de 50 metros; así como un gradiente hidráulico regional de 0.00003/0.00015 km/km, ángulo de flujo del agua subterránea de 65°/120° y una tasa de recarga de 0.00027 m/d (Pacheco-Ávila *et al.*, 2004). La temperatura del agua varía de 26°C a 28°C y se utiliza principalmente en actividades domésticas y agropecuarias, por medio de pozos, norias y cenotes.

Al sur de la Reserva se localiza la planta potabilizadora Mérida I, esta es de suma importancia ya que es la principal zona de extracción del agua subterránea con fines de abastecimiento que satisface más del 50% de la extracción total de la demanda de la ciudad de Mérida. El área de extracción tiene una superficie de 840 hectáreas, 25 pozos con un espaciamiento de 300 metros entre ellos, dispuestos en forma de retícula, con una extracción de 55 litros a 80 litros por segundo cada pozo.

Clima

En la porción norte de la Reserva se presenta un clima de tipo cálido-seco (subtipo BS_1(h')wigw") con una temperatura media anual de 22°C a 26°C con una oscilación entre 5°C y 7°C, con el mes más caliente antes de junio y con sequía de medio verano. Al sur y de manera mayoritaria en la superficie de la Reserva, se presenta un clima tipo cálido subhúmedo (subtipo Aw_0(i')gw") con lluvias en verano, temperatura media anual de más de 26°C, con una oscilación térmica de 5°C a 7°C entre el mes más cálido y el mes más frío y con presencia de canícula (García, 1973). La precipitación anual en el norte es del orden de 500 mm a 850 mm; mientras que en la porción sur es de 850 mm a 1100 mm. La humedad relativa puede alcanzar más del 75%.

Fenómenos meteorológicos

Nortes o frentes fríos: Los vientos dominantes durante casi todo el año son del noroeste y sureste; durante los meses de julio a octubre son frecuentes las ondas y tormentas tropicales provenientes del Mar Caribe, con una trayectoria este-oeste y en el período de septiembre a febrero son comunes los frentes frío (también conocidos localmente como "nortes"), denominados así por la predominancia de vientos del norte a causa de la presencia de masas de aire de origen polar, que cuando se saturan de agua a su paso por el Golfo de México, aumentan su intensidad y humedad, constituyendo los "nortes" (Duch, 1988). Los frentes fríos ocasionan lluvia invernal, que en algunos años llega a ser tan elevada que abarca más del 15% del total anual. La duración del efecto de los nortes puede ser en promedio de tres días en el que cubre su trayectoria total.

Temperaturas extremas: No se presentan heladas, ni temperaturas menores de 4°C y escasamente se presenta granizo. Entre los meses de marzo y abril se presentan temperaturas altas hasta de 40°C. En la Reserva, si bien pueden presentarse diversos fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, durante los meses de abril y mayo, se presenta la "temporada de secas".

Huracanes: Las depresiones tropicales se pueden formar en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a convertir en huracanes, uno de los fenómenos meteorológicos o eventos climáticos extremos más importantes en la región (Orellana *et al.*, 2006). Se reconoce que los huracanes pueden ocurrir periódicamente con una incidencia en la Península cada tres años. Los que son considerados peligrosos tienen una frecuencia media de 8 años a 15 años; sin embargo, entre los meses de septiembre a octubre se manifiestan algunos huracanes provenientes del Caribe (Flores y Espejel, 1994; CONAGUA, 2004; Bitácora Ambiental POETY, 2013).

3. Características biológicas

Las listas sistemáticas de flora y fauna presentes en la Reserva fueron resultado de los estudios e investigaciones que se han realizado en el área, los cuales han sido presentados en tesis de licenciatura y posgrado, artículos, capítulos de libros y libros. Los inventarios fueron verificados por profesores e investigadores del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán (CCBA-UADY), en donde se encuentran depositados ejemplares en el Herbario Alfredo Barrera Marín y en diversas Colecciones Científicas Zoológicas del CCBA-UADY.

Vegetación y flora

La vegetación en la Reserva es selva baja caducifolia (SBC). Las SBC son comunidades vegetales que se distribuyen en los climas cálidos los más secos de los subhúmedos. Estos son ecosistemas que marcan un límite térmico e hídrico entre los tipos de vegetación que se distribuyen en las zonas con clima cálidos húmedos. Los componentes arbóreos en esta selva alcanzan una altura máxima hasta de 15 metros y un porcentaje mayor al 75 de las especies tiran sus hojas en la época seca del año. En la Reserva la SBC se presenta en superficies de vegetación secundaria en diferentes estados de conservación o de sucesión.

Las especies dominantes son *Gymnopodium floribundum*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, *Randia aculeata*, *Mimosa bahamensis*, *Bauhinia divaricata*, *Acacia cornigera*, *Caesalpinia gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Neomillspaughia emarginata*, *Leucaena leucocephala*, *Ehretia tinifolia*, *Rhacoma gaumeri*, *Metopium brownei*, *Diospyros anisandra*, entre otras (Flores y Espejel, 1994).

La lista sistemática de flora de la Reserva incluye 474 especies comprendidas en 96 familias (Anexo 2). Las Familias con mayor número de especies son Fabaceae (58), Euphorbiaceae (30) y Asteraceae (24), que representan el 23.5% del total de plantas registradas en la Reserva. En contraparte, el 33.33% de las Familias (Adoxaceae, Apiaceae, Araucariaceae, Asphodelaceae, Begoniaceae, Burseraceae, Cannabaceae, Cannaceae, Casuarinaceae, Combretaceae, Cycadaceae, Cyclanthaceae, Dryopteridaceae, Iridaceae, Lauraceae, Loasaceae, Loranthaceae, Menispermaceae, Moringaceae, Muntingiaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Piperaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Ulmaceae, Violaceae, Vitaceae, Zamiaceae y Zygophyllaceae) son monoespecificas.

Nueve especies (1.9%) son catalogadas en riesgo en 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-Lista de especies en riesgo. Dos están sujetas a protección especial (*Roystonea regia* y *Cedrela odorata*), seis amenazadas (*Astronium graveolens*, *Coccothrinax readii*, *Pseudophoenix sargentii*, *Thrinax radiata*, *Zinnia violacea* y *Beaucarnea pliabilis*) y una en peligro de extinción (*Pterocereus gaumeri*). Tres especies son consideradas endémicas de México (*C. readii*, *P. gaumeri* y *B. pliabilis*).

Fauna

Invertebrados

La lista sistemática de los invertebrados de la Reserva incluye 472 especies comprendidas en 192 géneros, 30 familias y 15 órdenes (Anexo 3). De las 472 taxa, 330 han sido determinadas hasta género. El orden con mayor número de especies está representado por los Himenópteros con (356), seguido por el orden Araneae (74) que en conjunto representan el 91% del total de los invertebrados registrados en la Reserva, siendo los bracónidos y los araneidae los más representativos con 284 y 37 especies, respectivamente. En contraparte, los órdenes Scorpiones, Amblypygi, Prostigmata, Ixodida y Psocodea sólo están representados por *Diplocentrus* sp, *Paraphrynus* sp, *Tetranychus urticae*, *Rhipicephalus sanguineus* y *Pediculus humanus*, respectivamente. Ninguna de las especies que se indican en la lista sistemática se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anfibios

Los anfibios de la Reserva se encuentran representados por 13 especies comprendidas en 12 géneros, 8 familias y 2 órdenes (Anexo 4). El orden con mayor número de especies es Anura (12 especies), siendo las ranas arborícolas las más representativas con 4 especies. En contraparte, el orden Urodela sólo está representado por *Bolitoglossa yucatana*. El género *Leptodactylus* tiene dos representantes y más del 85% (11) son especies monotípicas. Cuatro especies son catalogadas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Bolitoglossa yucatana*, *Rhinophrynus dorsalis*, *Triprion petasatus* y *Rana brownorum*) todas con la categoría de protección especial. *Bolitoglossa yucatana* y *Triprion petasatus* son especies endémicas. A nivel global, todas las especies de anfibios con distribución en la Reserva son catalogados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) como de preocupación menor.

Reptiles

La lista sistemática de los reptiles incluye 61 especies comprendidas en 49 géneros, 20 familias y 2 órdenes (Anexo 5). El orden con mayor número de especies es Squamata (57), que representa el 93% del total de reptiles registrados en la Reserva, siendo los colúbridos los más representativos con 19 especies. En contraparte, el orden Testudines está representado por *Kinosternon scorpioides*, *Rhinoclemmys areolata*, *Terrapene yucatana* y *Trachemys venusta*. Nueve géneros tienen dos o más representantes y más del 65% (40) son especies monotípicas. Considerando la NOM-059-SEMARNAT-2010, 25 especies son catalogadas en riesgo comprendidas en 17 sujetas a protección especial (por ejemplo *K. scorpioides*, *Pseudelaphe phaescens*, *Imantodes gemmistratus*, *Crotalus tzabcan* = *C. durissus*, entre otras), 7 amenazadas (por ejemplo *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura similis*, *Boa imperator* = *B. constrictor imperator*, entre otras) y 1 en peligro de extinción (*Ctenosaura defensor*).

Ctenosaura similis y *C. defensor* son consideradas especies y poblaciones prioritarias para la conservación (Diario Oficial de la Federación, 2014). Una especie con distribución en la Reserva (*Micrurus diastema*) es endémica de México y 23 especies (37%) son endémicas de la Península de Yucatán (por ejemplo *T. yucatana*, *C. defensor*, *Sceloporus chrysostictus*, *Coniophanes meridanus*, entre otras). A nivel global, el 69% de los reptiles con distribución en la Reserva son catalogados por la IUCN como de preocupación menor, *R. areolata* se considera casi amenazada; *T. yucatana* y *C. defensor* como vulnerables. *Terrapene yucatana* y *B. imperator* se incluyen en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés).

Aves

La lista sistemática de aves de la Reserva incluye 161 especies comprendidas en 117 géneros, 39 familias y 19 órdenes (Anexo 6). Los órdenes con mayor número de especies son los Passeriformes (93), Accipitriformes (9), Apodiformes (7) y Columbiformes (7) que representan el 72% del total de aves registradas en la Reserva, siendo los parúlidos y accipítridos, los más representativos con 17 y 9 especies, respectivamente. En contraparte, los órdenes Anseriformes, Nyctibiiformes y Tinamiformes sólo están representados por *Crypturellus cinnamomeus*, *Dendrocygna autumnalis* y *Nyctibius jamaicensis*, respectivamente. Veintiséis géneros tienen dos o más representantes y 91 (56%) son especies monotípicas.

En la Reserva se distribuyen 13 especies catalogadas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. De éstas, 11 están sujetas a protección especial (por ejemplo *Buteogallus anthracinus*, *Eupsittula nana*, *Vireo pallens*, *Passerina ciris*, entre otros) y 2 amenazadas (*Meleagris ocellata* y *Geranospiza caerulescens*). *Meleagris ocellata*, *Zenaida asiatica*, *E. nana*, *Amazona albifrons* y *Amazona*

xantholora se consideran dentro del listado de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Nueve especies son consideradas endémicas de México (por ejemplo *Colinus nigrogularis*, *Nyctiphrynus yucatanicus*, *Melanerpes pygmaeus*, *Amazona xantholora*, entre otros). *Falco peregrinus* está incluida en el Apéndice I de CITES. A nivel global, el 96% de las aves con distribución en la Reserva son catalogadas por la IUCN como de preocupación menor y cuatro casi amenazadas (*M. ocellata*, *E. nana*, *Melanoptila glabirostris* y *P. ciris*).

El 71% de las aves (114 especies) presentes en la Reserva son residentes de la región, destacando el orden de los passeriformes con 57 especies. Treinta y tres especies son migratorias, de las cuales solo una es migratoria de verano (*Vireo flavoviridis*). Dos especies tienen presencia ocasional (*Buteo swainsoni* y *Zonotrichia leucophrys*) y 12 se consideran transeúntes (por ejemplo *Coccyzus americanus*, *Chordeiles minor*, *Contopus virens*, *Progne subis*, entre otras).

Mamíferos

La lista sistemática de los mamíferos de la Reserva incluye 56 especies comprendidas en 50 géneros, 20 subfamilias, 26 familias y 9 órdenes (Anexo 7). Los órdenes con mayor número de especies son Chiroptera (23), Rodentia (15) y Carnivora (10), que representan el 86% del total de mamíferos registrados en la Reserva, siendo los murciélagos filostómidos y los roedores cricétidos, los más representativos con 10 y 8 especies, respectivamente. En contraparte, los órdenes Cingulata, Pilosa, Soricomorpha, Lagomorpha sólo están representados por *Dasypus novemcinctus*, *Tamandua mexicana*, *Cryptotis mayensis* y *Sylvilagus floridanus*, respectivamente. Seis géneros tienen dos representantes y 44 especies (78%) son monotípicas.

En la Reserva se distribuyen 6 especies y subespecies catalogadas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. De éstas, 2 están sujetas a protección especial (*Cryptotis mayensis* y *Eumops nanus*), 3 amenazadas (*Mimon cozumelae*, *Herpailurus yagouaroundi* y *Galictis vittata*) y 1 en peligro de extinción (*Tamandua mexicana mexicana*). *Odocoileus virginianus* se considera dentro del listado de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. *Peromyscus leucopus* se distribuye hasta Norteamérica, 24 hasta Sudamérica (por ejemplo *Didelphis marsupialis*, *Natalus mexicanus*, *Conepatus semistriatus*, *Cuniculus paca*, entre otros), 17 desde Norte hasta Sudamérica (por ejemplo *Mormoops megalophylla*, *Diphylla ecaudata*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Mustela frenata*, entre otros), 6 son endémicas de Mesoamérica (*C. mayensis*, *Sciurus yucatanensis*, *Orthogeomys hispidus*, *Heteromys gaumeri*, *Ototylomys phyllotis* y *Reithrodontomys gracilis*) y 4 son endémicas de México (*Rhogeessa aeneus*, *Molossus alvarezi*, *Handleyomys melanotis* y *Peromyscus yucatanicus*).

Herpailurus yagouaroundi con distribución en la Reserva está incluida en el Apéndice I de CITES. A nivel global, todas las especies con distribución en la Reserva son catalogados por la IUCN como de preocupación menor.

4. Patrimonio Cultural

El patrimonio cultural inmueble son aquellos monumentos, conjuntos o lugares con un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia. Se encuentra representada por los bienes inmuebles de todas las épocas, desde aquellos que fueron erigidos antes de la llegada de los conquistadores españoles, pasando por las construcciones que se realizaron durante el período virreinal, así como aquellos fundados durante la época independentista, el porfiriato, la revolución hasta nuestros días. Para los fines de este documento,

son todos los elementos caracterizados dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Mérida y las Declaratorias Municipales de Zonas de Patrimonio Cultural.

Patrimonio Arqueológico

Son patrimonio arqueológico los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas, según lo expresado en la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.
La Reserva Cuxtal presenta numerosas evidencias de ocupaciones humanas continuas desde, por lo menos, el Preclásico tardío (300 a.C. – 300 d.C.), es decir de origen prehispánico, hasta la actualidad, según lo demuestran materiales cerámicos y rasgos arquitectónicos, todos ellos rasgos vinculados al pasado maya de la región. En las proximidades o al interior de estos asentamientos prehispánicos es común localizar fuentes de abastecimiento de agua, ya sea naturales, como cenotes, o bien pozos de factura prehispánica.

Sin embargo, el acelerado crecimiento demográfico de Mérida implica un incremento de las obras de infraestructura, la construcción de nuevos fraccionamientos o ampliaciones de los mismos, así como lamentablemente la aparición de asentamientos irregulares. Esa expansión urbana amenaza áreas de patrimonio arqueológico ya que en la mayor parte de los casos los vestigios arqueológicos son reportados cuando ya han sufrido daños irreversibles, limitando la eficacia del rescate, técnica que además elimina la presencia física de los vestigios, incrementando la pérdida material de monumentos prehispánicos. Sin embargo, existe dentro del territorio municipal innumerables vestigios arqueológicos en áreas que en adición se ha preservado también una importante masa de vegetación característica de la región. Un ejemplo destacado de esto lo constituye la Reserva Cuxtal.

En el año de 1988 el Ayuntamiento de Mérida realizó el llamado Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad, en el cual dio a conocer una serie de disposiciones encaminadas a localizar y proteger los sitios arqueológicos que quedaban en la mancha urbana; y comenzó a considerar prioritaria la protección e integración del patrimonio arqueológico al desarrollo urbano del municipio. En este sentido, el decreto de Dzibilchaltún como Parque Nacional, promulgado en 1987 --uno de los primeros del país--, y el de la Reserva Cuxtal en 1993, son ejemplos precursores de un ordenamiento sistemático de la riqueza patrimonial del municipio de Mérida.
En la Reserva existen evidencias de ocupación desde el Preclásico, desde el 200 a.C.-300 d.C. (lo que incluye datos referentes al preclásico tardío, clásico temprano, clásico tardío y posclásico) hasta la colonia, según lo demuestran materiales cerámicos y rasgos arquitectónicos. La aparición de estos asentamientos está directamente vinculado a la posibilidad de abastecimiento de agua, por lo que su ubicación también responde a la presencia de fuentes hídricas, tales como cenotes o incluso la posibilidad de excavar pozos hasta el manto freático.
En el área que comprende la Reserva Cuxtal el registro actual alcanza los 880 elementos (pirámides, plataformas, cenotes, etcétera) concentrados en 28 sitios arqueológicos, que constituyen a su vez 46 Zonas de Protección Arqueológica cuyo uso está condicionado por la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos y los Programas de Desarrollo Urbano. Nueve de los sitios fueron registrados en el "Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán" (Garza y Kurjack, 1980), y 19 reportados a partir de recorridos realizados por el

Departamento de Patrimonio Arqueológico del Municipio para obtener la zonificación en los planos del Proyecto del Programa de Desarrollo Urbano 2017 (Anexo 2, Figura 6; Anexo 1, Cuadro 9). Se considera que estos sitios estaban bajo la influencia de otros centros mayores como pudo ser T'Hó o Acanceh. Los basamentos registrados pudieron tener funciones habitacionales, ceremoniales o administrativas en conjunción con las estrictamente económicas, sin abandonar su condición local. Estos sitios de menor rango eran capaces de realizar todas las funciones necesarias para su supervivencia, aunque políticamente pertenecían a una esfera mayor (Velásquez-Morlet *et al*, 1988).

Sitios arqueológicos

En el presente documento sería muy difícil describir todos los asentamientos prehispánicos que se localizan en la Reserva, por lo que solo mencionaremos algunos de los más importantes. Para un registro más detallado se puede consultar el catálogo de sitios arqueológicos del DPAM.

X'Catzmil, también conocido como "el Cerro de la 50" es el más cercano a la mancha urbana; algunas de sus plataformas ya han sido afectadas por el crecimiento de la colonia Ampliación Plan de Ayala, y los terrenos de su núcleo principal –aproximadamente 5 hectáreas–, pertenecen a ejidatarios o campesinos del vecino municipio de Kanasín. Sin duda es el sitio con mayor urgencia de protección, tanto por la envergadura de sus construcciones como por la problemática del uso del suelo en el área. En sus inmediaciones se encuentra el cenote Bejil Hó, quizás el principal abastecedor de agua de la antigua comunidad maya. En el fondo de sus aguas se han reportados cuatro cráneos humanos y otros restos óseos que merecen atención urgentemente para evitar su saqueo o destrucción.

Oxcot, es el sitio que más ha sufrido las repercusiones del desarrollo de megaproyectos regionales; por allí cruzó hace años el tendido de alta tensión de la CFE, y en 1998 algunas estructuras pudieron ser salvadas de afectaciones gracias a una gestión conjunta del Ayuntamiento y el INAH, que logró una desviación del trazo original del proyecto Gasoducto Ciudad Pemex-Valladolid. El sector sur de Oxcot está ocupado por potreros de ganado bovino, otra de las amenazas para los sitios arqueológicos de la "Reserva Cuxtal". Se han registrado recientemente nuevos asentamientos modernos y la lotificación de grandes extensiones que a la vez están creando calles. Ligeramente al norte de los conjuntos principales de este sitio está el cenote de Tahdzibichén.

En la subcomisaría de San Pedro Chimay se han observado plataformas de gran tamaño en terrenos que se habían destinado a uso público, afortunadamente se pudo replantear a tiempo ese proyecto sin que hubiera afectación alguna. En predios del interior de la población también hay vestigios de antiguas construcciones, que se extienden al norte, entre este sitio y el catalogado como Canjume; probablemente se trate de un mismo sitio con un patrón de asentamiento de extensión considerable.
Al norte de la hacienda Chuntuac se ubica el sitio arqueológico al que se la ha asignado el mismo nombre. Se compone principalmente por agrupaciones de plataformas bajas de un nivel que sostuvieron probablemente estructuras de materiales perecederos, aunque existen algunos casos de aparente mampostería; la presencia de metates en ellos o en sus alrededores y algunos pozos o cenotes cercanos complementan la posibilidad de que se traten de espacios domésticos vinculados a algún sitio cercano probablemente mayor, tal vez el de Molas, pues al sur de la escuela técnica de esta comisaría, se han ubicado edificaciones prehispánicas más complejas.

Al sur de San Ignacio Tesip y cerca del pozo 55 de la Planta Potabilizadora está registrado uno más, en este sitio debido a la proximidad de sus construcciones con la carretera que conduce a Molas, es común que volquetes procedentes de algunas trituradoras consideren los vestigios prehispánicos como magníficos bancos de material y saqueen las construcciones. El INAH reporta cuatro sitios más; uno al norte de la población de San Ignacio Tesip, otro más entre las poblaciones de Santa Cruz Palomeque y Dzununcán y dos más al norte de X'matkuil.
El Departamento del Patrimonio Arqueológico del municipio de Mérida registró en un mapa los sitios arqueológicos y las zonas de protección arqueológica, que resulta de suma importancia para su ubicación y protección (Anexo 14).

Patrimonio Histórico y artístico siglo XX

El patrimonio cultural histórico y artístico del siglo XX de la Reserva está compuesto por trece ámbitos de patrimonio de los cuales, dos son comisarías sin haciendas, siete son haciendas que dieron origen a asentamientos formando comisarías y subcomisarías y cuatro son haciendas sin asentamientos. Las dos comisarías son Molas y Dzununcan; las haciendas con asentamientos son Hunxectamán; San Ignacio Tesip, San Pedro Chimay, San Antonio Tahdzibichén, Santa Cruz Palomeque, Xmatkuil y San Nicolás de Dzoyaxché; y las haciendas sin asentamientos son San Antonio Chuntuac, San Antonio Xluch, Chantún y el complejo de servicio hacendario de Sutuychen. (Figura 2).

Comisaría de Molas. Su nombre se debe al general Sebastián Molas Virgilio quien peleó en la Guerra de Castas y fue fusilado por soldados de Santa Ana en 1853., anteriormente se llamaba Yaxcachalbac, que significa en maya el gran cuerno roto. Con 124 años, la iglesia de la comisaria de Molas, tiene una historia que comienza desde la imagen de la patrona del lugar, la Virgen de Fátima. Los detalles arquitectónicos señalan que el inmueble se construyó en el siglo XIX, algunos de sus pobladores comparten referencias aprendidas o escuchadas al paso del tiempo como, por ejemplo; que se comenzó a construirse a finales de 1800 hasta que se inauguró en 1893, aunque la patrona original era la Inmaculada Concepción, se le tiene más devoción a la Virgen de Fátima.
Como parte del patrimonio cultural, las leyendas de tradición y permanencia oral son significativas dentro del contexto histórico por lo que es importante su difusión, como la siguiente leyenda que se vincula a la población de Molas y la transmiten en la actualidad.
En el poblado de Yaxcachalbac, vivían dos mujeres de igual belleza, pero diferente corazón. Una era conocida como Xkaban que en lengua maya significa mujer de amor ilícito o prostituta, y aunque era repudiada por su labor y el pueblo entero la insultaba cuando la veía pasar, ella se entregaba con devoción a cuidar de los enfermos, pobres y hambrientos, así como de los animales que eran desechados cuando se les consideraba inútiles. Xkaban vivía en una casa humilde en medio de árboles y naturaleza.
La otra protagonista de la historia era Utz-Colel, una joven adinerada, consentida de todos e igual de hermosa que la anterior, con la distinción de ser recatada, limpia y pura, pero quien en el fondo repudiaba al prójimo y jamás era solícita para ayudar a los necesitados, mucho menos a tener un enamorado.
Resultó que un día Xkaban no salió de su casa. No se le vio pasear para asistir a los desvalidos ni ofrecer sus caricias, sin embargo, en parte por curiosidad y morbo, los lugareños fueron acercándose a su hogar del que emanaba un aroma floral dulce e hipnótico, difícil de resistir. Al abrir la puerta lo que hallaron fue el cadáver de la bella mujer prodigiosamente custodiado por sus animales. Algunas personas se apiadaron y lo sepultaron en un modesto lugar que, al otro día,

amaneció cubierto de tímidas y sencillas flores blancas que embelesaban a las abejas y las nombraron Xtabentún.
Cuando Utz-Colel se enteró del relato, montó en cólera y lo desmintió todo diciendo que si de tan vulgar cuerpo se desprendía dicha esencia, cuando ella partiera dejaría una fragancia mucho más embriagante. Por casualidades de la vida, murió al poco tiempo y se le organizó un funeral tan solemne y lujoso que todo Yaxcachalbac estaba presente mas no pasaron ni un par de horas, cuando de la tierra se desprendió un hedor tan nauseabundo y pestilente que la gente se retiró dejándola en soledad.
En venganza, Utz-Colel se convirtió en Xtabay, una mítica criatura que persigue a los hombres ebrios a quienes, después de seducirlos y llevarlos hacia los árboles con la promesa de darles su amor, los araña, muerde y lastima dejándolos en cama con fiebre y síntomas de locura para expresar su descontento por el cariño del pueblo que le robó una humilde y prodigiosa mujer Xtabentún.
Destacan la Iglesia, la Comisaría Ejidal, la Escuela Primaria No. 55 Benito Nárez García, algunos remanentes del patrimonio industrial ferroviario que conducía a la ciudad de Mérida, así como edificios de diversas temporalidades históricas. La mayoría de los inmuebles de patrimonio cultural pertenecen al siglo XX.

Comisaría de Dzununcán. El nombre Dzununcán significa en maya yucateco colibrí serpiente; destacan la Comisaría Municipal, la Comisaría Ejidal, la Biblioteca, así como edificios de diversas temporalidades históricas, destacan algunos inmuebles de la arquitectura vernácula como lo son la Casa Maya. La mayoría de los inmuebles de patrimonio cultural pertenecen al siglo XX.

Hacienda Hunxectamán. El nombre Hunxactamán es una palabra derivada de la lengua maya yucateca, que se puede deletrear como Hunxactamán, o Uxec Taman. Proviene de las palabras hun que significa uno, ex que significa grupo y taman significa ovejas, carnero o cordero. Es una de las propiedades que surgieron durante el auge del henequén del siglo XIX, en 1927 tras el fallecimiento de su propietaria, la hacienda queda en copropiedad de sus hijos. Antiguamente la comunidad de Hunxectamán trabajaba en la raspa del henequén y la mayoría de los habitantes laboraban en la hacienda como cortadores, leñadores y realizando otras actividades. En virtud de las afectaciones conforme la Ley de la Reforma Agraria, las tierras pasaron a ser una propiedad privada al régimen ejidal.
Por costumbre, y a falta de una advocación específica, la población celebra el 3 de mayo como el día de la Santa Cruz con gremios y rezos.
Debido a los embates climatológicos de los huracanes Gilberto e Isidoro, la hacienda que ya presentaba un estado de abandono y áreas derruidas fue devastada y colapsada, por lo que son pocos los vestigios en pie que dan cuenta de la conformación urbana arquitectónica de la misma, quedando en pie algunos elementos como escaleras, pilares y partes de la Casa de Máquinas. El asentamiento humano de la subcomisaría ha absorbido los remanentes de la hacienda los cuales ahora forman parte de sus predios. Se conservan los pilares de acceso al recinto hacendario y una noria redonda de grandes dimensiones que servía de distribución a los diferentes sistemas y canales de riego.

Hacienda de San Ignacio Tesip. La advocación hace referencia a San Ignacio de Loyola encontrado en un pozo; el primer dueño conocido fue el Lic. Catarino Peniche. Posteriormente, perteneció a Don Felipe Alfonso Lara y Lara en marzo de 1931. La hacienda se mantuvo en posesión de la familia Lara hasta 1952, en septiembre de 1977 es adquirida por el Arq. Miguel Ángel Cervera Mangas y en 1955 por el Lic. José Alonso Guzmán Pacheco.

La gente de la comisaría se dedicaba a la raspa del Henequén hasta que la planta desfibradora dejó de funcionar, actualmente la hacienda ha sido remodelada, es propiedad privada y funciona como casa de campo.
Las fiestas tradicionales se realizan del 2 al 11 de julio, festejando a Cristo de Amor y del 23 al 31 de julio, festejando a San Ignacio de Loyola o San Ignacio Tesip.
Consiste en un volumen compacto al centro del terreno, el cual se encuentra cercado mediante bardas, el volumen corresponde a la Casa Principal y cuenta con corredores perimetrales a base de vigas y columnas de hierro forradas de madera con teja francesa. Tiene caballerizas, arcos de acceso, ruedo, alberca de ocio, albercas de distribución y riego, caminos de truck, entre otros elementos. Un estanque con lirios y otras especies merecen especial mención dentro de las instalaciones de la hacienda, así como una ceiba de enormes dimensiones que un huracán derribo y del cual algunas ramificaciones han dado pie a nuevos árboles, conservándose vivo.

Hacienda San Pedro Chimay. Es una de las haciendas más antiguas cercanas a Mérida. Se fundó probablemente a fines del siglo XVI o principios del XVII.
San Pedro Chimay fue en un principio una estancia maicero ganadera que, por la evolución económica del Estado, alcanzó rango de hacienda algodonera, azucarera y, a mediados del siglo XIX, henequenera. San Pedro Chimay perteneció a unos de los conquistadores que llegaron con Francisco de Montejo. A fines del siglo XVIII, la hacienda fue propiedad de la familia Lara, descendiente de los Lara Bonifaz. A mediados del siglo XIX, la casa principal fue objeto de mejoras cuando era propiedad de la Sra. María Josefa de Jesús de Lara y Lara, esposa de don Juan Miguel Castro, pionero de la industria henequenera y fundador del puerto de Progreso.
La hacienda San Pedro Chimay estaba situada en el Camino Real a Campeche, por lo que, durante la visita de la emperatriz Carlota en diciembre de 1865, hacia la capital del vecino estado, la esposa del emperador Maximiliano pernoctó en la propiedad, que fue arreglada para tan importante acontecimiento.
En recuerdo de la histórica visita se levantó una capilla o monumento especial que se construyó a la entrada de una gruta a 400 metros al oriente de la casona. Luego de pertenecer a la familia Castro Lara, la hacienda pasó a ser propiedad de la familia Cervera, ya que uno de los dueños, de apellidos Castro Rocher, fue casado con doña Margarita Cervera Solís y ésta heredó el inmueble al enviudar.
Testimonio de una época en la historia regional, la ex hacienda San Pedro Chimay comienza a recuperar parte de su esplendor arquitectónico en el paisaje yucateco.
Con evidencias que hacen suponer que la casa principal se construyó sobre una elevación de terreno, posiblemente un basamento prehispánico, el acceso a San Pedro Chimay, al norte, lo enmarca singular arco de grandes dimensiones con pilares de piedra en sus tres puntas que coronan al centro dos figuras de rombos. En los costados hay dos escaleras de piedra que conducen a la parte más alta de la edificación.
Amplia área verde adorna la entrada a la casa principal, ubicada a unos 150 metros del portón. Al costado oriente, donde en la década de los setenta, funcionaron caballerizas, se aprecian vestigios de una casona colonial, en cuyo interior subsiste un aljibe con escaleras de piedra.
En el extremo opuesto de la explanada se levantan dos chimeneas, una de las cuales tiene arquitectura peculiar, porque el remate es de estilo morisco. En uno de los costados de la torre más delgada está la inscripción J.M.C. enero de 1875. La chimenea ancha es la más antigua y servía para el trapiche; la otra aún se empleaba hasta hace dos décadas.
En esta misma zona aún se conserva la casa de máquinas con todas las piezas de la raspadora, la entrada a la casona de San Pedro Chimay destaca por su arquitectura ecléctica del siglo XIX, que

contrasta armónicamente con los vestigios de la edificación colonial original, adaptada a las necesidades de la época.

Amplia escalera de piedra comunica al recibidor del costado norte de la casa principal, donde muebles de tendencia contemporánea combinan con el ambiente de sincretismos históricos. Los detalles arquitectónicos de este espacio que se aprecian en el muro frontal y los costados de los muros laterales de clara tendencia neoclásica expresan la admiración que los hacendados de mediados del siglo pasado sentían por la civilización europea, en especial la francesa. Los tres arcos torales del recibidor están sostenidos por igual número de columnas de piedra con ornamentaciones en sus capiteles, que al parecer son coloniales.

La entrada norte de la hacienda no es la original, ya que se construyó cuando se reedificó en 1852, al cambiarse el sentido del camino que conducía a Campeche. La entrada sur fue la primera que se construyó. En el extremo oriente del recibidor de la casa principal de la ex hacienda San Pedro Chimay se extiende amplio corredor de varios arcos sostenidos por pilares de decoración singular en los capiteles que le dan un toque especial a la arquitectura del antiguo edificio.

Lo que podría ser testimonio del levantamiento de la casona sobre un montículo prehispánico se ubica en el ángulo oriente del corredor: en el capitel de una de las columnas se aprecia, en una piedra de una sola pieza, un tallado diferente a los demás, semejante a las grecas de los templos mayas.

Más hacia el oriente está amplia terraza enladrillada con mosaico francés, que tiene una piscina de 250 metros cuadrados y fuente, el borde de la piscina es de piedra.

La piscina es alimentada por el agua de tres pozos que se extraen de un cenote ubicado debajo de la terraza, según referencias bibliográficas.

Mirando hacia el poniente, al igual que la mayoría de las construcciones católicas de Yucatán, se encuentra la capilla bajo la advocación de San Pedro, el topónimo de la hacienda. Por lo general, el apelativo de una finca colonial era resultado de combinar el nombre del santo patrono del lugar de procedencia española con el nombre original del sitio maya prehispánico donde se asentaba la propiedad. La capilla presenta en su exterior una espadaña de tres espacios que adornan en sus puntas cuatro copones de mayólica en verde y marfil, y, en el interior de uno de los espacios, una vieja campana de cobre. Una cruz de hierro forjado corona el detalle arquitectónico frontal.

Aún se conserva un altar de madera, de estilo plateresco y con detalles en pintura dorada; en cada uno de los extremos del retablo hay dos imágenes religiosas más: Jesús de Nazaret y la Virgen María, que, según los vecinos del pueblo, es la advocación de la Máter Dolorosa.

La parte posterior de la casa principal, orientada hacia el sur, también tiene arcos torales y pilares de piedra ornamentados, con ventanas adornadas con estuco de estilo colonial en las cabeceras. En la parte superior del edificio figura una especie de espadaña de estilo neoclásico, y abajo caños de piedra rústicamente tallada.

Desde el corredor posterior de la casona, en el cual hay distribuidos varios muebles de bejuco importado, se distingue a unos 150 metros al sur, un arco de estilo morisco yucateco que adornaba la entrada original a la hacienda. Aún se conserva en el extremo izquierdo del muro el torniquete o esclusa de acceso de los sirvientes, que impedía también el paso de animales al interior del patio.

Si el exterior de San Pedro Chimay es digno de admiración, el interior también cuenta con detalles relevantes. Al centro se ubica la sala, que tiene muebles de madera austríacos del siglo XIX, y en sus muros, diversas pinturas y objetos decorativos.

Hacienda San Antonio Tahdzibichén. Fundada en 1873, perteneció hasta 1910 a la familia Martínez de Arredondo y Castro, año en que pasa a posesión de la señora serafina Ayuso Maldonado. En 1912, al construirse la compañía agrícola Andrés Demetrio Maldonado, la hacienda

pasa a ser propiedad de la misma, que se disuelve un par de años después, pasando la hacienda a ser propiedad de los señores Teodoro Ancona Cervera y Fernando Ancona Cámara, quienes en 1930 la venden al Sr. Agusto Canto Lara. A partir de esa fecha, hasta diciembre de 1992, la hacienda quedó en posesión de la familia Canto Palma, tiempo en el cual sufre varias divisiones, sobresaliendo la efectuada en febrero de 1992, cuando es vendido el antiguo asentamiento a favor del Centro Promotor para el Desarrollo Popular Crescencio A. Cruz; en la actualidad es propiedad de un particular. En el pasado se dedicó a desfibrar henequén, pero dejó de producir, ahora es una propiedad privada acondicionada para eventos.
La advocación de la hacienda pertenece al santo de san Antonio de Padua y los festejos se realizan el día 13 de junio a través de novenas, corridas, gremios, vaquerías, entre otros.
La entrada principal está señalada por un arco mixtilíneo, se atraviesa por una vía que comunica los jardines y conduce a la casa principal. Una plazoleta une a la noria con el pórtico lateral de la casa, en cuya parte trasera se encuentra el estanque, el espacio se abre en este punto y da la posibilidad de captar una explanada verde. La casa de máquinas está en ruinas, sus paredes descascaradas permiten apreciar el rigor con que los constructores levantaron la mampostería al grado de mantenerse en pie a pesar de los años, sin embargo, estas estructuras carecen de techo y los restos de la maquinaria están expuestos a la intemperie. Contiene Huertos, Escuela, Casa de Máquinas, Noria, Cárcel que denotan su importancia.

Hacienda Santa Cruz Palomeque. La Hacienda Santa Cruz empieza su historia en 1640, como monasterio de monjes franciscanos, Más adelante funcionó como finca agrícola. Con el paso del tiempo se transformó en hacienda con el fin de cultivar y procesar el henequén, por alrededor de 200 años; después de eso y hasta finales del siglo XX, regresó de nuevo a su actividad agrícola.
Fue propiedad del Dr. José María Palomeque y Solís, de quien al parecer toma el complemento de su nombre, pues en las antiguas escrituras de este predio se hace referencia a ella como Santa Cruz. Tras su fallecimiento, la hacienda es adquirida por su viuda Sra. Adelaida Pérez de Palomeque en 1919. Para abril del 1930, la hacienda es adquirida por las Sras. Adelaida Palomeque de Guillermo y María Palomeque de Fáller.
Presenta una organización espacial ordenada, ya que los edificios se agrupan alrededor de un jardín central. La entrada presenta dos pilastras con torrecillas en la parte superior y a sus costados deja verse un par de frondosos laureles que enfatizan el acceso. En el jardín principal y la casa de máquinas, al sur se encuentran la capilla y el huerto. Lo exuberante de su vegetación hace que la hacienda se sumerja en un entorno natural.
La hacienda tiene una extensión de 7 hectáreas con varios edificios, extensos jardines y vestigios de antiguos edificios. Todo rodeado de muros de piedra y a la sombra de grandes árboles.
La Casa Principal, consiste en cinco cuartos amurallados con paredes de piedra de 1.80m de espesor. Corredor que da entrada al cuarto, con su arco muy alto y piso de piedra, el cual permitía la entrada de caballos; se puede ver todavía los aros de hierro forjados empotrados en la fachada de este edificio. La Casa de Máquinas es el edificio más importante de la hacienda, construido al final del siglo XVIII cuando era una de las más importantes haciendas henequeneras. En esa época la casa de máquinas estaba llena de enorme maquinaria que transformaban las espinosas hojas del henequén en fibras que luego se convertían en cuerda de sisal. Estas fibras se transportaban en carritos y se mandaban por trenes a Sisal ubicado en el golfo de México. Los 11m de altura de los techos con vigas dan una idea de la grandeza de antaño; una terraza con piso de piedra y columnas se ubica en todo lo largo del edificio, con vista a una huerta. La Capilla fue usada como refugio durante el Huracán Gilberto que atravesó Mérida en 1988, aunque causó graves daños en la hacienda, y el techo de la capilla se desplomó meses después, ninguna persona salió herida. Una nueva iglesia fue construida para el pueblo afuera de la hacienda, pero la gente guardó siempre

especial afecto por la antigua capilla, la cual está actualmente restaurada. La viga esculpida que soportaba el antiguo techo fue rescatada e instalada por un artista local, Alberto Castillo.

Hacienda Xmatkuil. El nombre Xmatkuil procede de la lengua maya y significa el lugar donde usted ruega a Dios. La Hacienda Xmatkuil se utilizó originalmente para fines agrícolas y durante el auge henequén se dedicó a la producción de sisal, perteneció al S. Pedro M. de Regil hasta 1945 cuando pasa a propiedad de la Sra. Eugenia de Regil Rodríguez, en 1962 se vende al Sr. Andrés Calero Garma, quien tiempo después la divide en las siguientes dos heredades: Xmatkuil y Haltunchén. En 1977 el casco de la hacienda Xmatkuil pasa a propiedad del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (C.A.P.F.C.E). Desde 1974, la antigua hacienda ha servido como sede de la Feria del Estado de Yucatán y cuenta con eventos y competiciones agrícolas cada noviembre.
El edificio de la ex hacienda representa los vestigios de una época de esplendor en el estado de Yucatán. Enmarcando su entrada encontramos un par pilastrones que conducen al amplio corredor de áreas verdes, contiguas al antiguo edificio colonial que albergo la casa principal de la hacienda. Cuenta con Canales de riego, Norias, Pozos, Casa de Máquinas y Chimenea.

Hacienda San Nicolás Dzoyaxché. Esta es una Finca rústica denominada Dzoyaxché, la palabra maya que significa (palo delgado verde). El casco de la ex-hacienda henequenera San Nicolás Dzoyaxché data del siglo XIX y su primer dueño fue el señor Don Francisco Martínez de Arredondo y Castro. El primer propietario del inmueble del que se tiene noticia es Don Francisco Martínez de Arredondo y Castro, quien tenía la propiedad en el año 1952. Al fallecer, se le adjudicó la finca a la señora Josefina Molina Vda. de Martínez de Arredondo, quien vendió una parte, en 1962, a Nacional Financiera. La Iglesia construida en el año 1926 está dedicada a San Nicolás de Tolentino, santo patrono del pueblo, cuyas fiestas se celebran del 10 al 20 de septiembre. Los muros, techos y máquinas sobrevivientes son testigos del esplendor arquitectónico que tuvo en otra época, esos vestigios se advierten en jardines y corredores. Una de las peculiaridades de la casona principal, de estilo colonial, es que se levanta sobre un cenote y el estanque que tiene, se modificó para utilizarse como alberca.
Los muros techos y máquinas sobrevivientes de la ex hacienda henequenera son testigos del esplendor arquitectónico que tuvo en otra época. Esos vestigios se advierten también en jardines y corredores, una de las peculiaridades de la casona principal, de estilo colonial, es que se levanta sobre un cenote, cuenta con estanque y noria, que se modificaron para utilizarse como alberca. La capilla del lugar, dedicada a San Nicolás Tolentino, se construyó en 1926. Del 10 al 20 se septiembre se celebran las fiestas tradicionales en honor al santo patrono, con gremios, bailes populares, procesiones y novena.

Hacienda San Antonio Chuntuac. La hacienda San Antonio Chuntuac fue construida en 1780, sirviendo como un rancho de ganado durante más de dos siglos. A finales del siglo XIX, como la mayoría de las haciendas en la Península de Yucatán, la principal actividad fue la producción de henequén, que continuó hasta 1950.
Consta de una superficie: de 82 hectáreas de tierra, de las cuales 45 hectáreas se utilizan para las tierras de cultivo de regadío; la casa principal tiene unos 850 metros cuadrados de construcción.
El actual propietario de la hacienda ha transformado esta propiedad en su propia residencia; la fachada original y la estructura básica se han conservado a excepción de la suite principal que se añadió a la casa principal, conservando cuidadosamente el mismo estilo y los detalles arquitectónicos de la hacienda. Para adaptar la hacienda a los estándares modernos, algunos

espacios contemporáneos se han añadido y combinan a la perfección con la arquitectura colonial original.
Arcos de estilo morisco y columnas altas de madera rodean la entrada principal de la hacienda. El trabajo de carpintería ha sido restaurado, guardando el diseño original. La Casa Principal es un edificio de un piso con impresionantes pasillos que conectan todas las habitaciones. Hierro intrincado protege las grandes ventanas en el exterior y el interior, las persianas de madera hechas a mano se hacen en el mismo estilo que las puertas coloniales originales de madera taliada. Estas atractivas ventanas también inundan la casa con luz y aire fresco con espectaculares vistas al jardín desde todas las habitaciones.
También cuenta con ruedo para charreadas, dos piscinas amplias, terrazas y capilla privada, cuenta con un sistema de riego automático para los jardines, que cubre aproximadamente 4 hectáreas.

Hacienda San Antonio Xluch. Se encuentra al Norte de la Reserva de Cuxtal, colinda con el Anillo Periférico a través de la Colonia Guadalupana Basuritas, la hacienda aún no ha sido absorbida por la mancha urbana, pero presenta asentamientos cercanos y lotificaciones en el área de los canales de riego. Se conforma por la Casa Principal, Casa de Máquinas, Chimenea, Pilares, Noria, Albercas de riego, canales de riego, principalmente y ocupa una extensión aproximada de 9 hectáreas. Una industria avícola se encuentra instaurada de manera inmediata al contexto de la hacienda.

Hacienda Chantún. Se localiza entre Dzununcan e Xmatkuil sobre una desviación de la calle 14 de Molas que era el tendido ferroviario que conectaba con la ciudad de Mérida. Cuenta con una extensión de 9 hectáreas donde se conservan los edificios que corresponden a la casa principal, casa de máquinas, chimenea, arcos de entrada, tanque, corrales, bebederos y casa de vaqueros. 3 pozos, noria, entre otros. En la actualidad se encuentra en abandono.

Complejo de servicio hacendario de Suytunchén. Se localiza en el extremo suroeste de la cantera de MAPSA, al lado este de la Hacienda de Santa Cruz Palomeque. Se identifican los elementos que conforman el conjunto de servicios para la Hacienda Suytunchén, como la noria, canales de riego, alberca de distribución, alberca de riego, pilares de acceso y pozos.

Patrimonio Natural ;Cenotes y cuevas

Desde la época prehispánica los cenotes han sido utilizados como fuentes para el abastecimiento de agua, así como lugares ideales para prácticas ceremoniales. A partir de la Colonia algunos registraron importantes modificaciones en su estructura externa, ya que las norias fueron construidas encima de ellos. Otros acabarían azolvados, ya sea por el abandono de las poblaciones cercanas y la falta de mantenimiento o para ocultar esos manantiales naturales durante el inicio de la época colonial. Algunos cenotes en los que se practicaban idolatrías fueron clausurados por los europeos recién llegados u ocultos en los subterráneos de iglesias y conventos.

Aún en nuestros días representa una fuente importante para abastecer agua a los centros de población asentados en sus cercanías y, por otra parte, la interacción existente entre los cenotes, el suelo, la fauna y flora circundante, forman un ecosistema importante considerado actualmente, patrimonio ecológico municipal (consultar manual de buenas prácticas en cenotes y pozos comunitarios de Mérida, 2008). Solo unos cuantos de los cenotes dentro de la reserva cuentan con el tamaño adecuado para usarlos con fines recreativos, la mayoría tienen poco desarrollo y son utilizados mayormente como fuentes para abastecimiento de agua..

Se tienen registrados 9 cuevas y cavernas, así como por lo menos 19 cenotes dentro de los límites

de la reserva de Cuxtal y zonas de influencia (para mayor información consultar a la Subdirección de Patrimonio Cultural municipio de Mérida) (Anexo 14). Las cenotes y cuevas son vitales para especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, por lo que se han identificado como formaciones clave para la conservación de la biodiversidad de la Reserva. En contraparte, si éstas formaciones clave desaparecieran, fueran contaminadas o fuertemente impactadas, se corre el riesgo de que algunas especies sean seriamente afectadas, incluso con la posibilidad de que se extirpen de la Reserva.

5. Contexto demográfico, económico y social

Demografía

Dentro de la Reserva se encuentran las localidades de Dzoyaxché, Dzununcán, Hunxectamán, Molas, San Pedro Chimay, Santa Cruz Palomeque, San Ignacio Tesip, Tahdzibichén y Xmatkuil, representativas de la zona henequenera. Así mismo, existe una zona conurbana de diez colonias: Ampliación Plan de Ayala, Haltunchén, Guadalupana, Kilómetro 7, Metropolitana, Plan de Ayala Sur, Plan de Ayala Sur III, San Antonio Xluch III, San Luis Sur y una Innominada (INEGI, 2010).

La población que está dentro de la Reserva ha tenido un comportamiento creciente. En las localidades hay 8,112 habitantes y 15,925 en las colonias, este último representa el 66% de la población y se ubican a lo largo de la carretera Mérida-Xmatkuil en la parte norte de la Reserva. Se estima que para el 2050 habrá 21,000 habitantes entre las comisarías y subcomisarías; sin embargo, la proyección total (incluyendo comisarías, subcomisarías y colonias) para el 2050 es de 40,606 habitantes (Ortiz *et al.*, 2017).

El estudio socioeconómico realizado por Aguilar et al. (2017) que sustenta este apartado socioeconómico y demográfico incluyó a ocho comunidades representadas por dos comisarías Dzununcán y Molas, y siete subcomisarías, Santa Cruz Palomeque, Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip y Huxectaman (Aguilar *et al.*, 2017). El 95% de la población señaló que nació en municipios de Yucatán, el 3.2% en el exterior de la Península y sólo el 1.8% indicó que nació en alguna entidad colindante (comisaría y subcomisarias del Municipio de Mérida). Prácticamente tres cuartas partes de los encuestados (74.8%, N=504) admitieron ser maya hablantes. El tiempo promedio de residencia en la Reserva fue de 34.84 años (±18.64). El 50% de las personas entrevistadas tienen 35 años o menos de vivir en las localidades estudiadas y el 83.3% de las personas admitieron no ser ejidatarios (Cuadro 2).

Cuadro 2. Perfil del encuestado en el estudio socioeconómico de la Reserva

Perfil del encuestado		Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Hombre	209	41.6
	Mujer	294	58.4
Lugar de nacimiento	Municipios de Yucatán	476	95.0
	Entidades colindantes	9	1.8
	Exterior de la Península	16	3.2
Estado civil	Casado	389	77.5
	Unión Libre	36	7.2
	Divorciado	10	2.0
	Viudo	23	4.6
	Soltero	44	8.8

Maya hablante	No	127	25.2
	Sí	377	74.8
Ejidatario	No	419	83.1
	Sí	85	16.9

Es importante señalar que tres cuartas partes de la población maya yucateca, aún continua hablando la lengua maya, aunque esto podría ser diferente con relación a los inmigrantes asentados en estas mismas comunidades rurales y sobre todo en las colonias de la zona conurbada, donde el idioma dominante es el español.

El crecimiento poblacional está relacionado con la situación de pobreza y marginalidad de las poblaciones aledañas a la ciudad de Mérida, que según la CONAPO es de muy baja marginalidad. Sin embargo, en el 2005 las poblaciones asentadas dentro de la Reserva, el 66% de las localidades tenían un índice de marginación alto y para el 2010 ya era del 100% (Cuadro 3). Con datos de la CONAPO del 2015, se ha confirmado que la condición de marginación dentro de la Reserva es alto (Ortiz *et al.*, 2017).

Cuadro 3. Crecimiento poblacional, cambios en el índice de marginación (analfabetismo, escolaridad y vivienda) y rezago social, a partir de las estimaciones de la CONAPO (2005, 2011).

Comunidad	Población		Grado de marginación	
	2005	2010	2005	2010
Dzoyaxché	412	454	Alto	Alto
Dzununcán	1,528	1,802	Alto	Alto
Hunxectamán	104	156	Bajo	Alto
Molas	1,859	2,014	Medio	Alto
San Ignacio Tesip	329	359	Alto	Alto
San Pedro Chimay	1,012	1,2014	Alto	Alto
Santa Cruz Palomeque	718	837	Alto	Alto
Tahdzibichen	678	724	Medio	Alto
Xmatkuil	357	526	Alto	Alto

Economía

Contexto laboral e ingreso

Se registraron alrededor de 106 ocupaciones distintas, siendo la más significativa el trabajo de albañil con un 12.1%, seguido por obreros con un 8.3% y empleado con 6.3%. El resto de las ocupaciones comprende choferes, trabajadores del ayuntamiento, de la JAPAY, de la UADY y vendedores, ocupando cerca de 4% cada uno de ellos. El 50% restante corresponde a trabajos muy variados, desde actividades en el campo hasta oficios básicos tales como plomero, sastre, carpintero, pintor, jardinero, herrero, entre otros.

De los tres sectores económicos que existen, el primario, secundario y terciario, el 70.2% de las personas afirmaron tener un empleo perteneciente al sector terciario, mientras que solamente el 19% y 10.8% afirmaron realizar una actividad perteneciente al sector secundario y primario, respectivamente (Figura 3).

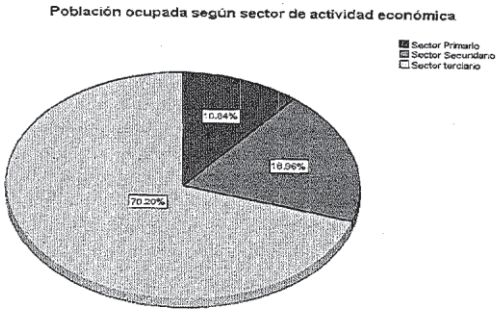

Figura 3. Distribución porcentual de la población entre los diferentes sectores económicos presentes en la Reserva.

Con relación al medio que usan para llegar a su centro laboral, el 64.25% utilizan el transporte público, mientras que el 33.16% lo realiza mediante su vehículo propio y solamente un 2.59% utiliza un medio de transporte proporcionado por la empresa.

Con respecto a los días de trabajo a la semana, se obtuvo que el promedio fue de 5.82 días laborales. En su mayoría la gente le dedica 6 días a su trabajo, lo que corresponde al 45.09% de aquellos que afirmaron tener una ocupación, mientras que el 27.46% lo realiza los 7 días de la semana. Apenas el 18.3% lo realiza en 5 días.

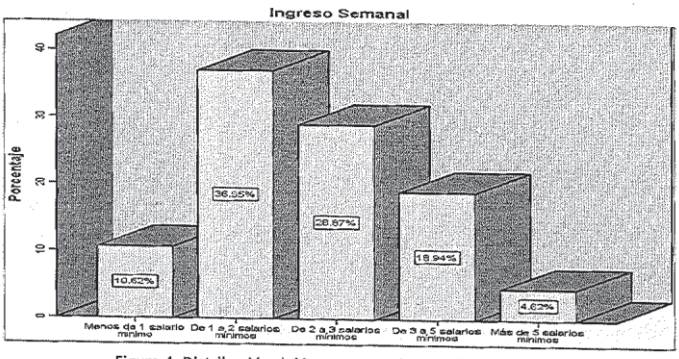

Figura 4. Distribución del ingreso en salarios mínimos en la Reserva.

El ingreso semanal por persona, arroja que en promedio se recibe $1049.43 pesos (siendo la desviación estándar de ±731.15). El 50% de los encuestados con ocupación reciben $900.00 pesos semanales o menos. Así mismo, el sueldo con mayor frecuencia (la moda) correspondió a $800.00 pesos que equivale a penas al 10% de las personas. El ingreso semanal menor fue de tan solo $5.00 pesos, mientras que el mayor fue de $9,000.00. El 10.62% gana menos de un salario mínimo, es decir, menos de $446.00 pesos. El 36.95% gana de uno a dos salarios mínimos, entre $447.00 y $893.00 pesos. El 28.87% gana de dos a tres salarios mínimos, entre $894.00 y $1,339.00 pesos. El 18.94% gana de tres a cinco salarios mínimos, entre $1,340.00 y $2,232.00 pesos. El 4.62% gana más de cinco salarios mínimos, más de $2,233.00 pesos (Figura 4).

Economía del hogar

Para conocer sobre la economía del hogar, se realizaron una serie de preguntas para conocer el entorno económico, incluyendo el total de ingresos y egresos. El 92.7% de los encuestados (467 personas) afirmaron no tener ni un miembro de su familia que trabaje fuera de Yucatán o del país, es decir, el número de emigrantes es relativamente bajo.

Con relación a la obtención de ingreso extra, solamente el 35.7% afirmaron recibir ayuda de algún miembro de la familia con el gasto familiar. El 34.9% de personas reciben algún tipo de apoyo a través de algún programa gubernamental, siendo el más significante el denominado "Oportunidades", ya que el 22% son beneficiarios de dicho programa. El siguiente ingreso extra que también es significativo, es la pensión con un 6.9%.

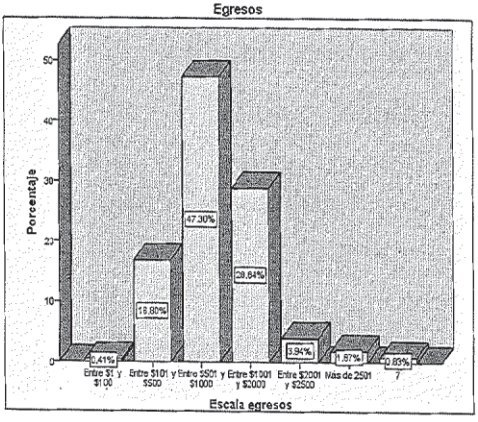

Figura 5. Resumen del egreso mensual por familia en la Reserva.

En promedio, el total de ingresos mensuales complementarios es de $597.24 pesos. El 50% de los encuestados recibe un ingreso mensual complementario menor o igual a $387.50 pesos, mientras que $300.00 pesos es el ingreso más frecuente correspondiente al 6.6%. El gasto familiar presenta

una media de $904.24 pesos a la semana. El 50% de los encuestados gastan $700.00 pesos o menos, siendo esta cantidad la más frecuente entre las familias encuestadas (Figura 5).

Características de la unidad de producción de traspatio o huerto familiar (solar)

En 135 (26.78%) viviendas se crían animales de traspatio en el huerto familiar o solar, principalmente para autoconsumo y en menor medida para la venta. Entre la variedad de animales se encuentran gallinas, conejos, caballos, abejas, carnero, gallo de pelea, gallipava, chivo, carnero, ganso, pollo, puerco, vaca, pavo, pavo real, borrego y pato. La venta aunque se da en pocos solares, se practica para varios tipos de animales, todos los anteriores a excepción de los chivos, patos, gansos y codorniz. El animal más significativo es la gallina, con un promedio de 10.25 gallinas por patio y solamente en el 2.5% de estos hogares fueron destinadas para la venta (Cuadro 4).

Cuadro 4. Animales de traspatio registrados en la Reserva.

Animales	Frecuencia	Porcentaje
Abejas	1	0.74
Borrego	2	1.48
Caballo	4	2.96
Carnero	2	1.48
Chivo	1	0.74
Codorniz	1	0.74
Conejo	8	5.93
Gallina	82	60.74
Gallipava	3	2.22
Gallo de pelea	4	2.96
Ganso	5	3.70
Pato	4	2.96
Pavo	46	34.07
Pavorreal	1	0.74
Pollo	23	17.04
Puerco	8	5.93
Vacuno	9	6.67

En los huertos familiares o solares se registraron cerca de 37 diferentes especies de árboles frutales, repartidos entre el 85.7% de los encuestados, siendo la más significante la naranja agria, que se presentó en el 65.07% de los hogares, seguida por el limón 46.42%, naranja dulce 39,6%, plátano 25.7% y coco 20.8% (Cuadro 5). El resto de la variedad frutal está conformada por árboles de aguacate, caimito, ciruela, guanábana, guaya, mango, guayaba, mamey, mandarina, papaya, toronja, zapote blanco, entre otras especies típicas de la región. El destino principal de todos los frutos es para el autoconsumo, ya que la venta del producto es prácticamente nula en todas las especies de árboles frutales.

Cuadro 5. Árboles frutales registrados en los solares de la Reserva.

Árboles frutales	Número de hogares	Porcentaje
Aguacate	47	9.33
Almendro	3	0.60
Anona	3	0.60
Caimito	92	18.25
Cajera	1	0.20
China-lima	2	0.40
Choch	1	0.20
Ciricote	2	0.40
Ciruela	55	10.91
Coco	105	20.83
Granada	2	0.40
Grosella	8	1.59
Guanábana	33	6.55
Guayaba	16	3.17
Huaya	32	6.35
Lima	73	14.48
Limón	234	46.43
Mamey	47	9.33
Mandarina	64	12.70
Mango	75	14.88
Manzana	1	0.20
Maracuya	1	0.20
Nance	35	6.94
Naranja agria	328	65.08
Naranja dulce	200	39.68
Noni	1	0.20
Papaya	40	7.94
Pistache	2	0.40
Pitaya	2	0.40
Pixoy	1	0.20
Plátano	130	25.79
Saramullo	10	1.98
Tamarindo	8	1.59
Toronja	38	7.54
Zapote blanco	40	7.94
Zapote negro	2	0.40

La presencia de hortalizas en la comunidad fue realmente escasa, solamente el 1.19% mantiene alguna especie en el huerto familiar. Se registraron solamente 13 especies distintas entre las que se encuentra acelga, albahaca, calabaza, calabaza italiana, chaya, cilantro, epazote, lechuga romana, orégano, rábano, remolacha, repollo y ruda. El único destino para las hortalizas fue para su autoconsumo.

Social

La estructura social en las comunidades permite la existencia de al menos tres actores que intervienen de manera importante en la organización de los grupos que se reúnen para su participación en programas de apoyos otorgados ya sea a nivel municipal, estatal o provenientes de la federación. Estos son el comisario municipal, el comisario ejidal y el consejo de vigilancia. De manera menos palpable, pero de igual importancia como influencia en las formas de organización dentro de las comunidades, están los representantes de grupos religiosos que finalmente dividen a la población, desde las ideas propias de la religión adquirida pasando por las costumbres y actividades de cualquier tipo, llámese éstas laborales, deportivas o simplemente de recreación.

Servicios e infraestructura

Vivienda y características de la vivienda

El 87.9% de la población vive en una vivienda propia, el 8.5% en una prestada y sólo el 2.2% viven en casa rentada. Las características básicas de las viviendas muestran que en promedio cada casa cuenta con 3.08 cuartos, mientras que el número medio de dormitorios fue de 1.98. Más del 80% de las personas afirmaron tener 2 dormitorios o menos. Cerca de las tres cuartas partes de las personas (71%) tienen la cocina al anterior de la vivienda.

La leña sigue siendo un material indispensable para cocinar pues el 83.9% aún la utiliza. Para su obtención más de la mitad de las personas prefiere recolectarla que comprarla. El precio de la leña fluctúa entre $52.27 (±24.81), siendo $70.00 pesos el costo más usual entre la población.

La mayor parte de la población (97%) posee viviendas hechas de block, solamente un 2.6% son de piedra y apenas el 0.2% son de madera o lámina de cartón. No se registró ni una vivienda hecha a base de palma y bajareque. La composición del piso no es muy diferente a lo ya mencionado, pues el 72.5% está conformada de cemento, el 26.7% de ladrillo y apenas el 0.8% restante está conformado de tierra.

La fuente principal de agua es la entubada, que registró cerca de un 98% de las personas y apenas un 2% obtienen este recurso natural por medio de pozo. En su mayoría las viviendas ya cuentan con inodoro (89%). Sin embargo, no todas cuentan con un fregadero, ya que solo el 49.4% posee uno. El 61.1% cuenta con una cisterna o aljibe, pero casi la totalidad de las viviendas (96%) no poseen un calentador de agua (boiler).

El 95.4% afirmó tener televisión, el 82.5% cuenta con refrigerador, el 81.5% con ventilador y tres cuartas partes con lavadora. Por el otro lado, una de cada 10 personas cuenta con una computadora o con motocicleta, el 95.4% no cuenta con estufa electica y el 83.5% carece de automóvil (Cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentajes con las características de las viviendas en la Reserva en relación a electrodomésticos y otros equipos.

Electrodomésticos y otros equipos	No (%)	Sí (%)
Estéreo	40.7	59.3
Televisión	4.6	95.4
Licuadora	27.0	73.0
Refrigerador	17.5	82.5
Estufa gas	36.1	63.9
Estufa eléctrica	95.4	4.6
Lavadora	24.4	75.6
Ventilador	18.5	81.5
Computadora	89.3	10.7
Automóvil	83.5	16.5
Camioneta	91.5	8.5
Motocicleta	89.5	10.5
Bicicleta	40.1	59.9
Triciclo	66.7	33.3

Servicios Públicos

Se realizaron una serie de preguntas para conocer cómo calificarían los servicios públicos. Para el transporte público, prácticamente la mitad de los encuestados admitieron una opinión indiferente, es decir, el servicio es regular. El 41.6% dio una respuesta positiva mientras que el 14% restante lo considera deficiente. Para la educación, solamente el 7.1% lo considera deficiente, mientras que el restante lo considera bueno o regular. Para el servicio de electricidad 5 de cada 10 personas la considera buena, el 26.7% lo considera regular y el 10.3% dio una opinión negativa.

Con relación a la policía y seguridad, se mostró una opinión bastante concentrada entre bueno y regular, ocupando prácticamente las tres cuartas partes de los encuestados. Para el caso de la administración de la comisaría y justicia, la opinión está muy dividida. No se refleja una opinión predominante. La limpieza en calles predomino como un servicio de regular a bueno, a pesar de que una cuarta parte lo considero deficiente. El 50% de los encuestados consideraron bueno el servicio de recolección de basura.

Salud y ambiente

Seguridad Social

El 91.67% de los encuestados afirmaron tener seguridad social de los cuales el 46.67% se encuentra afiliado al Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), mientras que el 45.36% admitieron pertenecer al Seguro Popular. El 8% restante se encuentra dividido entre el ISSTEY, Hospital Militar y servicio particular (Figura 6).

Prácticamente la mitad de los encuestados (49.8%) admitieron no tener un familiar con alguna enfermedad frecuente. Del total de personas que afirmaron lo contrario, el 44.6% padecen diabetes, siendo este padecimiento el más significativo, el 13.5% enfermedades bronco respiratorias tales como gripa, bronquitis, asma, tos, inflamación nasal, entre otras; y el 12.6% hipertensión. El 30% restante corresponde a enfermedades variadas tales como gastrointestinales (6.8%), cáncer (0.9%), enfermedades de los ojos y riñones (3.2%).

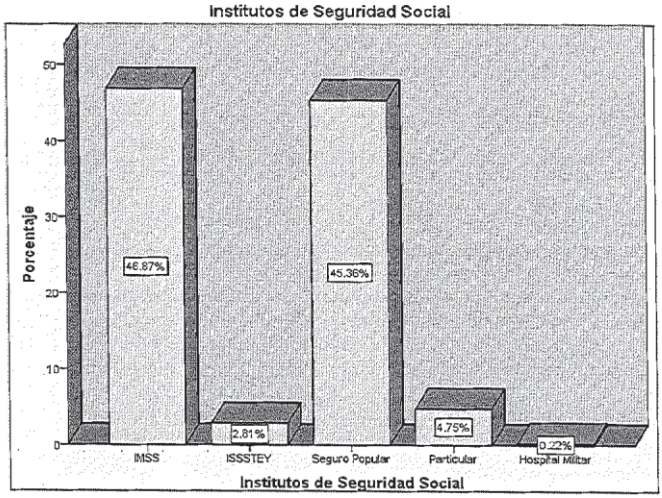

Figura 6. Instituciones de seguridad social que poseen los habitantes de la Reserva.

Aunque el uso de la medicina tradicional es cada vez más escaso en la Reserva Ecológica de Cuxtal, Nuñez Et al. (2014) logró identificar 7 especies de animales, que son usados por los habitantes de las localidades para uso medicinal. Entre las especies destacan la Tórtola rojiza – Mucuy (*Columbina talpacoti*), Golondrina (*Steigidopteryx ridgwayi*), Cardenal (*Cardinalis cardinalis*), Venado cola blanca – Ceh (*Odocoileus virginianus*) y el Jabalí – Kitam (*Tayassu tajacu*), Ratón casero - Puki cho (*Mus musculus*) y el Murciélago- Soots (*Artibeus jamaiciencis*).

Con relación al uso de plantas medicinas existen 143 especies con uso medicinal, como son, el Ak´ab che (Blechum pyramidatum (Lam.) Urb.; el Ni´miis (Dicliptera sexangularis (L.) Juss; la Cebollina (Allium schoenoprasum L.) entre otras (Anexo 2).

6. Asentamientos humanos y centros de población

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM) aprobado en 2017, incluyó un proceso de digitalización del área urbanizada por asentamientos humanos, dando como resultado un total de 26,434 hectáreas al 31 de julio de 2017. Por su ubicación, 22,772 hectáreas quedan sujetas a las disposiciones establecidas en el PMDUM y 1,662 hectáreas al programa de manejo de la Reserva. Dicha superficie está organizada por las localidades que conforman el Sistema de Centros de Población del Municipio de Mérida. El PMDUM homologa los términos de Localidad, Núcleo de Población y Centro de Población establecidos en el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010), en la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán (DOEY, 2016) y en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (DOF, 2016).

El PMDUM (2017) reconoce a 27 Comisarías y 20 Subcomisarías como Centros de Población clasificadas en localidades intraurbanas, periurbanas y dispersas. Las dos primeras se determinan como Centros de Población en transición, mientras que las localidades dispersas se establecen como Centros de Población independientes a la Ciudad de Mérida. La Dirección de Catastro Municipal estipula una Delimitación Temporal de Centros de Población mientras que se realizan las declaratorias para el reconocimiento jurídico de los límites en algunos Centros de Población que actualmente son inciertos. Los Centros de Población cuya Delimitación Temporal presenta secciones fuera y dentro de la poligonal de la Reserva, el PMDUM los considera desintegrados por el ANP y determina que las acciones urbanísticas en las superficies al interior de la poligonal de la Reserva deberán apegarse a lo establecido en su programa de manejo y las superficies fuera de la poligonal de la Reserva aplicar lo estipulado en el PMDUM.

Las comisarías de Dzununcán y Molas, y las subcomisarías de Santa Cruz Palomeque, Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip, Hunxectamán y Dzoyaxché, son Centros de Población ubicados dentro de la Reserva. De estas, Molas, Santa Cruz Palomeque y Tahdzibichén, son localidades desintegradas por los la Reserva; y Dzoyaxché es una localidad dispersa (PMDUM, 2017).

7. Bancos de materiales abandonados o sascaberas

La extracción de materiales pétreos trae consigo diversos problemas ambientales, como la pérdida de hábitat y especies de vida silvestre, así como la generación de residuos, polvo y ruido. En Yucatán los bancos de material deben apegarse a la Norma Técnica Ambiental NTA-002-SEDUMA-10 que establece las especificaciones y los parámetros que deben observarse en los bancos de materiales pétreos en fase seca, para su localización, diseño, explotación y restauración. En ella indica que se tiene que realizar un Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) en donde se indiquen los daños que tendrá el banco de materiales, así como las medidas para restaurar la zona. La extracción de materiales pétreos, deberá realizarse bajo condiciones que eviten o minimicen la generación excesiva de polvos, humo y ruido, utilizando sistemas de trituración vía húmeda o algún otro que evite la generación de polvos (SEDUMA, 2010).

Una de sus principales riesgos o peligros que representan los bancos de materiales pétreos es la falta de restauración, ya que al llegar a la fase de abandono, muy frecuentemente se convierten en un posible basurero o tiradero clandestino a cielo abierto. Para evitar esto, se debe implementar el Programa de Restauración. Una vez restaurado, es posible darle un uso alternativo como el establecimiento de áreas de reforestación, sistemas de producción alternativas bajo técnicas agroforestales, entre otros.

En la Reserva existen por lo menos 15 bancos de materiales o sascaberas, de los cuales 14 están abandonadas debido a que fueron explotadas antes del 2004 y uno se encuentra en proceso de explotación denominado Materiales Anillo Periférico "MAPSA".
Se requiere desarrollar proyectos en las 14 sascaberas en donde aún no se han efectuado acciones de restauración, además de controlar el establecimiento de pequeños bancos de material clandestinos en las cercanías de los asentamientos humanos y centros de población de la Reserva. Es necesario que las acciones de restauración se realicen en estricto apego a la normativa vigente y a lo que estipula el presente programa de manejo.

8. Cambio de uso del suelo

Con el fin de realizar un análisis diacrónico o multi temporal, de los cambios de la cobertura forestal ocurridos durante los últimos 19 años en la Reserva, se consultó diferentes fuentes de información que incluyeron la interpretación de fotografía aérea pancromáticas del INEGI del año de 1995, la interpretación de fotografías aéreas INEGI del 2005 y se obtuvieron imágenes satelitales Landsat 8 y SPOT 2015 de la Reserva, en donde se realizó una clasificación manual. Los datos obtenidos mediante la interpretación manual fueron utilizados para construir una base geográfica digital (data geográfica) que fue procesada en los programas Q GIS y ARCGIS, a partir de las cuales se obtuvieron mapas de la Reserva para los diferentes años analizados. Se calculó las superficies de los polígonos y se obtuvieron las tasas de cambio de la vegetación y usos del suelo para la Reserva.

Debido a que el polígono envolvente de la Reserva contiene algunas inconsistencias y errores de desplazamientos no sistemáticos, fue necesario realizar algunos ajustes de vértices y se corrigieron errores de trazo de la poligonal envolvente considerando información visible en las fotografías aéreas e imágenes, lo cual fue verificado en campo. Por ejemplo, se tomó en consideración mensuras, límites ejidales, vías de comunicación entre otros rasgos, a fin de reducir las discrepancias y apegar los límites a los rasgos visibles ya establecidos.

La Reserva abarca una superficie total de 10,757.00 ha. En el año de 1995, la superficie de la Reserva estaba conformada de la siguiente manera: A) 2,142.846 hectáreas (19.8%) corresponden a vegetación secundaria herbácea, arbustiva, es decir vegetación en diferentes estados de sucesión, pastizales para ganadería, áreas de cultivos permanentes, agricultura de riego y pastizales abandonados o semi abandonados con vegetación secundaria. B) 7,911.862 hectáreas (73.4%) corresponden a selva baja caducifolia y parches de selva baja con vegetación secundaria arbórea. C) 723.047 hectáreas que representan el 6.71%, ya era suelo destinado a infraestructura comercial y de servicios, zonas ocupadas por la urbanización y sub urbanización, granjas, bancos de materiales pétreos y espacios públicos (Figura 7, Anexo 8).

La información sobre uso del suelo y cobertura forestal obtenida para el año 2005, muestra que la superficie ocupada por vegetación secundaria herbácea arbustiva y arbórea, agricultura, pastizales

y plantaciones forestales representaba 3,601.67 hectáreas (33.4%). La selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea ocupaban 5,694.7 hectáreas (52.8%), mientras que las superficies ocupadas por infraestructura industrial o comercial, zonas urbanas y peri urbanas representaban 1,055.54 hectáreas (9.7%) (Figura 8, Anexo 9).

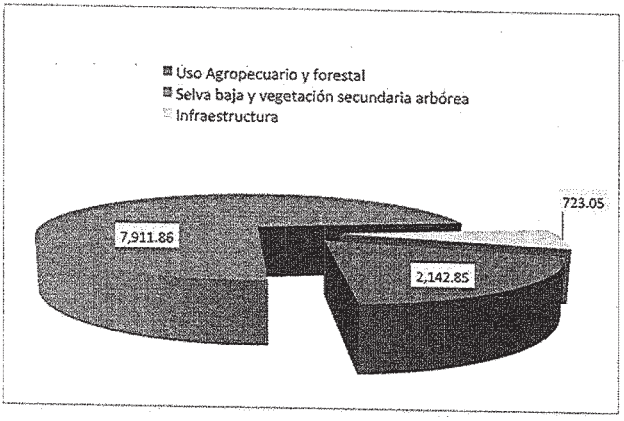

Figura 7. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 1995.

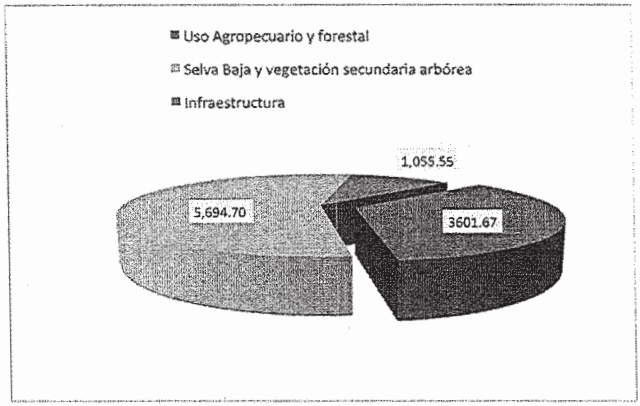

Figura 8. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 2005.

Los datos obtenidos para el año 2015 arrojan usos agropecuarios y forestales que incluyen estados sucesionales de vegetación secundaria herbácea y arbustiva de 4,224.79 hectáreas (39.2%). La selva baja caducifolia intercalada con parches de vegetación secundaria arbórea ocupan 4,731.01 hectáreas (43.9%), mientras que las zonas urbanizadas y en proceso de urbanización y la infraestructura comercial, industrial y de servicios ocupa 1,864.15 hectáreas (17.3%) (Figura 9, Anexo 10).

9. Tenencia de la tierra

Según datos del Registro Agrario Nacional (RAN), la propiedad de la tierra en la Reserva, comprende varios tipos de tenencia, entre ellos la propiedad ejidal, terrenos comunales (fundo legal) y propiedad privada. En la Reserva la mayoría de la tenencia son de propiedad ejidal (aproximadamente 84%), seguido de la propiedad privada (10%) y propiedad de instancias gubernamentales (6%). En la Reserva se localizan 11 ejidos, algunos con superficie dentro y fuera del área protegida y otros formados por polígonos separados (Anexo 11). Sin embargo, en el 2004 se reconocía que menos de la mitad (40%) de la superficie de la Reserva pertenecía a ejidos y comunidades bajo el régimen de uso común; mientras que más del 60% era pequeña propiedad.

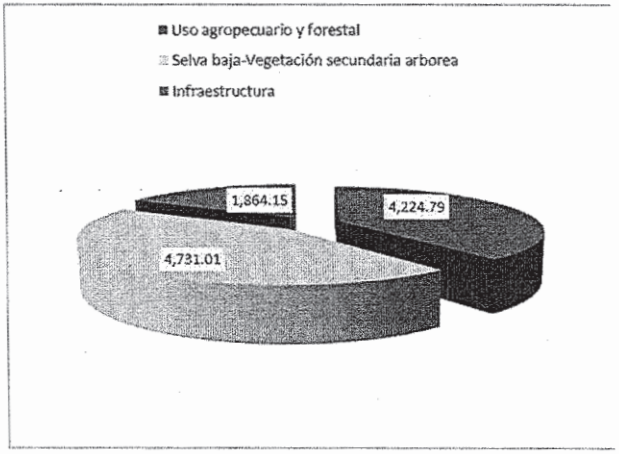

Figura 9. Usos del suelo y estado de conservación en la Reserva en 2015.

Prácticamente toda la propiedad ejidal se encuentra parcelada mediante el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE). Dentro de la Reserva existen tablajes ocupados por colonias y asentamientos humanos de la ciudad de Mérida, así como tablajes que pertenecen a la JAPAY y otras entidades gubernamentales. Resalta el hecho que dentro de la poligonal de la Reserva, se ubican dos tablajes que corresponden al municipio de Kanasín, razón por la cual es importante una revisión legal al respecto. Las superficies que se indican son aproximadas, ya que en algunos casos los límites no son precisos debido a la sobre posición entre polígonos o inconsistencias de polígonos astilla; sin embargo, los errores son menores al 0.04% (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Superficie por localidades de la Reserva con relación a la tenencia de la tierra según datos del RAN.

Localidad	Hectáreas	%
Colonias de la ciudad de Mérida	343	3.29
Dzoyaxche	300	2.87
Dzununcan	1742	16.7
Hunxectaman	269	2.57
JAPAY	655	6.28
Kanasín (dos tablajes)	423	4.05
Molas (cuatro tablajes)	1260	13.00
San Antonio Xluch y Noco	392	3.76
San José Tzal (seis tablajes)	1701	16.28
San Pedro Chimay	1381	13.22
Tablajes sin datos (propiedad privada)	1050	10.07
Tahdzibichen (cinco tablajes)	471	4.51
Tesip (dos tablajes)	320	3.06
Xmatkuil (tres tablajes)	475	4.55

Cuadro 8. Tablajes por localidades en la Reserva con relación a la tenencia de la tierra según datos del RAN.

Nombre	Hectáreas	%
San José Tzal	456.0355	4.2251463
Tahdzibichen	114.8580	1.06415368
Kanasín	91.6144	0.84880287
Kanasín	331.3123	3.06959204
San Antonio Xluch y Noco	392.5471	3.63692942
Xmatkuil	222.6434	2.06278006
San José Tzal	431.2190	3.99522266
San José Tzal	48.1698	0.44629081
Xcucul	0.0272	0.00025201
Xcucul	0.0053	4.9104E-05
Xmatkuil	4.8479	0.04491555
Xmatkuil	248.2178	2.29972561
Timucuy	0.8430	0.00781035
Tesip	46.0514	0.42666394
San José Tzal	323.7177	2.99922844

San José Tzal	53.1032	0.49199852
Tesip	273.9627	2.53825083
Tekik	0.0744	0.00068931
Molas	1156.7591	10.7173157
Molas	0.1580	0.00146386
Molas	0.3748	0.0034725
Yaxnic	0.1118	0.00103582
Sd	12.7212	0.11786129
Sd	10.2656	0.09511028
Sd	90.1792	0.83550582
Sd	2.3166	0.02146318
Sd	7.8197	0.07244913
Sd	12.5991	0.11673004
Sd	0.6503	0.006025
Sd	5.8410	0.05411658
Sd	24.6618	0.22849035
Sd	620.0517	5.74474826
Colonias	343.5019	3.18252807
Sd	5.8541	0.05423795
Dzununcan	1744.2311	16.1602147
Hunxectaman	268.1652	2.48453728
Tahdzibichen	0.0427	0.00039561
Tahdzibichen	0.3952	0.00366151
Tahdzibichen	355.6997	3.29554009
Tahdzibichen	0.0021	1.9456E-05
Sd	44.1952	0.40946634
San Pedro Chimay	1381.0755	12.795596
Molas	106.2112	0.9840415
San José Tzal	388.9077	3.60321056
Dzoyaxche	300.0670	2.78010588
Sd	215.4831	1.99644024
JAPAY	655.7742	6.07571545

10. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se indican en esta sección son de observancia obligatoria aplicables a las actividades a que están sujetas la Reserva. Únicamente la NMX-AA-164-SCFI-2013 es de aplicación voluntaria para todas las edificaciones públicas o privadas que se ubiquen dentro del territorio nacional, destinadas en su totalidad o en uso mixto a diferentes actividades de índole habitacional, comercial, de servicios o industrial. Las NOM se indican por grandes rubros de manera enunciativa pero no limitativa, por lo que en caso de existir otra NOM vigente se deberá aplicar en la Reserva.

Agua

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1997. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 1998. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Diario Oficial de la Federación del 21 de septiembre de 1998. Distrito Federal, México.

SSA (SECRETARIA DE SALUD). 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Diario Oficial de la Federación del 18 de enero de 1996. Distrito Federal, México.

SCFI (SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL). 2010. Norma Oficial Mexicana NMX-AA-006-SCFI-2010. Análisis de agua-determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas.- Método de prueba. Diario Oficial de la Federación del 30 de septiembre de 2010. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 17 de febrero de 2012. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-003-CONAGUA-1996. Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1997. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-005-CONAGUA-1996. Fluxómetros – Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 25 de julio de 1997. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-007-CONAGUA-1997. Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua. Diario Oficial de la Federación del 1 de febrero de 1999. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-008-CONAGUA-1998. Regaderas empleadas en al aseo corporal-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 25 de junio de 2001. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-009-CONAGUA-2001. Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 2 de agosto de 2001. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-010-CONAGUA-2000. Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 2 de septiembre de 2003. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2009. Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003. Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Diario Oficial de la Federación del 18 de agosto de 2009. Distrito Federal, México.

CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA). 2009. Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007. Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación del 18 de agosto 2009. Distrito Federal, México.

Turismo

SECTUR (SECRETARIA DE TURISMO). 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-2003. Requisitos mínimos de seguridad a que deben sujetarse las operadoras de buceo para garantizar la prestación del servicio. Diario Oficial de la Federación del 18 de febrero de 2004. Distrito Federal, México.

SECTUR (SECRETARIA DE TURISMO). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. Diario Oficial de la Federación del 5 de marzo del 2003. Distrito Federal, México.

SECTUR (SECRETARIA DE TURISMO). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. Diario Oficial de la Federación del 26 de septiembre de 2003. Distrito Federal, México.

SECTUR (SECRETARIA DE TURISMO). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001. Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Diario Oficial de la Federación del 22 de julio del 2002. Distrito Federal, México.

Forestal

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. Diario Oficial de la Federación del 23 de abril de 2003. Distrito Federal, México.

SCFI (SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL). 2008. Norma Oficial Mexicana NMX-AA-143-SCFI-2008. Para la certificación del manejo sustentable de los bosques. Diario Oficial de la Federación del 8 de septiembre de 2008. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES) y SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN). 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación del 16 de enero de 2009. Distrito Federal, México.

Vida silvestre

SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000. Establece las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Diario Oficial de la Federación del 23 de abril de 2003. Distrito Federal, México.

Eficiencia energética en infraestructura

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2004. Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas. Diario Oficial de la Federación del 19 de abril de 2005. Distrito Federal, México.

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA) y SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2008. Norma Oficial Mexicana NOM-017-ENER/SCFI-2008. Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastradas. Límites y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 26 de agosto de 2008. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-018-ENER-2011. Aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 14 de diciembre de 2011. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-020-ENER-2011. Eficiencia energética en edificaciones. Envolvente de edificios para uso habitacional. Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 2011. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-023-ENER-2010. Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, métodos de prueba y etiquetado. Diario Oficial de la Federación del 20 de diciembre de 2010. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-028-ENER-2010. Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación del 6 de diciembre de 2010. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2000. Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba. Diario Oficial de la Federación del 1 de septiembre de 2000. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2008. Norma Oficial Mexicana NOM-004-ENER-2008. Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 KW a 0,746 Kw-Límites, métodos de prueba y etiquetado. Diario Oficial de la Federación del 25 de julio de 2008. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995. Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba. Diario Oficial de la Federación del 9 de noviembre de 1995. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014. Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. Diario Oficial de la Federación del 7 de agosto de 2014. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001. Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales. Diario Oficial de la Federación del 25 de abril de 2001. Distrito Federal, México.

SENER (SECRETARIA DE ENERGIA). 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba. Diario Oficial de la Federación del 18 de abril de 2005. Distrito Federal, México.

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA). 2005. Norma Oficial Mexicana NMX-ES-001-NORMEX-2005. Energía solar. Rendimiento térmico y funcionalidad de colectores solares para calentamiento de agua – Métodos de prueba y etiquetado. Diario Oficial de la Federación del 15 de agosto de 2005. Distrito Federal, México.

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA). 2009. Norma Oficial Mexicana NMX-C-460-ONNCCE-2009. Industria de la construcción - Aislamiento térmico – Valor "R" para las envolventes de

vivienda por zona térmica para la República Mexicana - Especificaciones y verificación. Diario Oficial de la Federación del 18 de agosto de 2009. Distrito Federal, México.

Gestión ambiental

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA). 2009. Norma Oficial Mexicana NMX-SAA-14040-IMNC-2008. Gestión ambiental – Análisis de Ciclo de Vida- Principios y marco de referencia. Diario Oficial de la Federación del 16 de febrero de 2009. Distrito Federal, México.

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA). 2009. Norma Oficial Mexicana NMX-SAA-14044-IMNC-2008. Gestión ambiental – Análisis de Ciclo de Vida- Requisitos y directrices. Diario Oficial de la Federación del 16 de febrero de 2009. Distrito Federal, México.

Plaguicidas

SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN). 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-052-FITO-1995. Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para presentar el aviso de inicio de funcionamiento por las personas físicas o morales que se dediquen a la aplicación aérea de plaguicidas agrícolas. Diario Oficial de la Federación del 26 de agosto de 1996. Distrito Federal, México.

Emisiones y partículas suspendidas

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación del 3 de diciembre de 2013. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 2012. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Diario Oficial de la Federación del 22 de octubre de 1993. Distrito Federal, México.

SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. Diario Oficial de la Federación del 23 de abril de 2003. Distrito Federal, México.

SSA (SECRETARÍA DE SALUD). 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación. Diario Oficial de la Federación del 20 de agosto de 2014. Distrito Federal, México.

Norma Mexicana para la edificación sustentable

SE (SECRETARIA DE ECONOMIA). 2013. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación sustentable, criterios y requerimientos ambientales mínimos. Diario Oficial de la Federación del 4 de septiembre de 2013 Distrito Federal, México.

6. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

Ecosistémico

La principal amenaza que enfrenta la Reserva es la pérdida de cobertura vegetal, la cual ha sido ocasionada por cambios de uso de suelo de la vegetación forestal para establecer asentamientos humanos, urbanizar con diversas construcciones e infraestructura para diferentes fines, implementar sistemas productivos agropecuarios (granjas de cerdos y aves, agricultura de temporal y riego, cultivos perennes, milpa, henequén) y extraer materiales pétreos, principalmente. Esto ha ocasionado que la Reserva sea un paisaje altamente fragmentado, formado por hábitats naturales en diferentes estados de perturbación y hábitats inducidos, conformando una matriz de afectaciones severas y recurrentes en parches de vegetación secundaria y selva baja caducifolia.

El uso agropecuario y forestal entre 1995 a 2015 en la Reserva, con los datos obtenidos para las categorías de agregación utilizados con respecto al uso de suelo y tipos de vegetación, muestra que la superficie de vegetación secundaria se incrementó en 1,311.00 hectáreas que representa un aumento del 37.95% (Figura 10). Para el caso de la selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea se aprecia una pérdida de la cobertura forestal en la Reserva, ya que la superficie de selva baja caducifolia pasó de 7,911.80 a 4,731.01 hectáreas, reduciéndose en 3,180.79 hectáreas que representa el 40.20% (Figura 11)

La expansión urbana y crecimiento de la infraestructura y servicios, experimentaron un incremento considerable. En 1995 se estimó una superficie de 723.00 hectáreas y para el año de 2015 la superficie ocupada fue de 1,864.10 hectáreas, que indica un incremento de 1,141.11 hectáreas que representa un incremento del 61.21% (Figura 12).

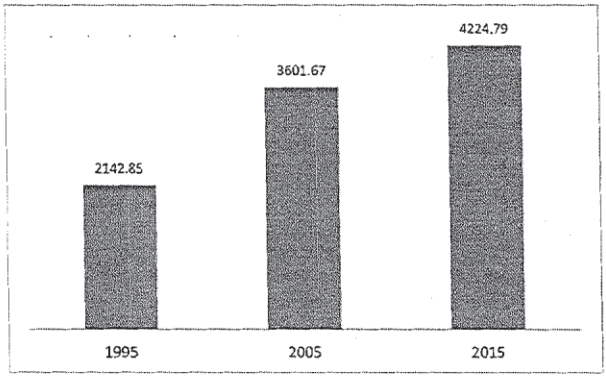

Figura 10. Variación de la superficie en hectáreas dedicadas a uso agropecuario y forestal en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.

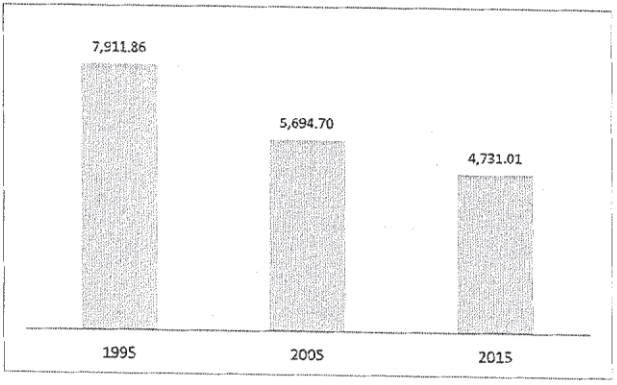

Figura 11. Variación de la superficie en hectáreas de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.

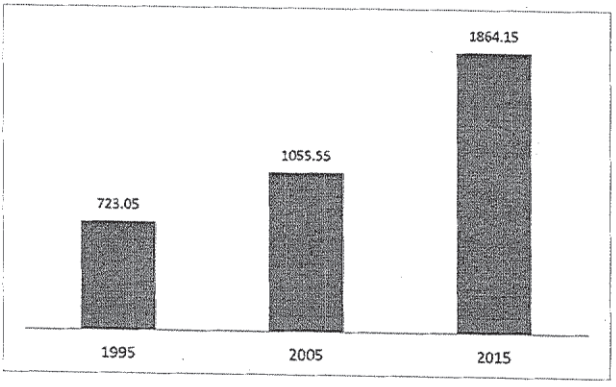

Figura 12. Variación de la superficie en hectáreas de infraestructura, uso urbano, suburbano y público en la Reserva en el periodo de 1995 a 2015.

A pesar del deterioro de los ecosistemas, la Reserva se mantiene como la principal área que provee servicios ambientales a todos los habitantes del municipio de Mérida (no solo a los que viven dentro de sus límites), tales como la provisión de agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la

protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y especies; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación.

Además, la Reserva conserva extensiones de selva baja caducifolia intercalada con parches de vegetación secundaria arbórea que alberga una biodiversidad representativa del Sistema Ambiental, del Estado y de la Península de Yucatán. Por ejemplo, la Reserva alberga 474 especies de flora que representan el 33.80% y el 20.60% del total registrado para el estado de Yucatán (1402 especies) y la Península (2300 especies), respectivamente (Cuadro 9).

En cuanto a fauna, la Reserva protege 291 especies de vertebrados terrestres que representan el 44.02% y el 34.93% reconocido para el Estado y la Península, respectivamente. La elevada representación proporcional se mantiene al comparar las especies de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en la Reserva con respecto a la reconocida para el Estado y la Península (Cuadro 10). Esto es fundamental para demostrar la importancia de la Reserva para el mantenimiento de la diversidad de especies local y regional, ya que en ella se distribuyen prácticamente el 50% en promedio de las especies de vertebrados terrestres conocidos para el estado de Yucatán y la Península.

Cuadro 9. Número de especies de flora y vertebrados terrestres registrada en la Reserva, estado de Yucatán y Península de Yucatán. Entre paréntesis se indica el porcentaje que representa la riqueza de especies presente en la Reserva.

Grupo	Reserva	Estado de Yucatán	Península de Yucatán
Flora	474	1402 (33.80%)	2300 (20.60%)
Anfibios	13	18 (72.20%)	43 (30.23%)
Reptiles	61	87 (70.11%)	139 (43.88%)
Aves	161	456 (35.30%)	528 (30.49%)
Mamíferos	56	100 (56%)	123 (45.52%)

Adicionalmente la Reserva alberga porcentajes significativos de especies en riesgo. Por ejemplo, las seis especies en riesgo de mamíferos que protege la Reserva, representan el 27.27% y el 14.63% de éste grupo de especies con distribución en el estado y la Península de Yucatán, respectivamente (Cuadro 10).

En el caso de flora, es importante resaltar que de las nueve especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la Reserva, únicamente *P. gaumeri* y *C. odorata* se distribuyen originalmente en el área protegida, ya que *Z. violacea* ha sido introducida a Yucatán y las seis restantes han sido introducidas a la Reserva provenientes de otras zonas del estado (*A. graveolens, C. readii, P. sargentii, T. radiata, R. regia, B. pliabilis*). Sin embargo, esto no le resta importancia al hecho de que la Reserva funciona como sitio importante para la protección de plantas en riesgo, ya que alberga el 40.90% de las especies en riesgo reconocidas para todo el estado de Yucatán.

Cuadro 10. Número de especies de flora y fauna de vertebrados terrestres presentes en la Reserva con alguna categoría de riesgo y su representatividad con la del estado de Yucatán y la Península.

Grupo	Especies Registradas en la Reserva	Especies NOM-059 en la Reserva	Especies en riesgo en el estado de Yucatán
Flora	474	9	22
Anfibios	13	4	6
Reptiles	61	25	36
Aves	161	13	64
Mamíferos	56	6	22

Establecer acciones para proteger el hábitat de las especies en riesgo que se distribuyen en la Reserva, adquiere una obligación internacional para cumplir con tratados internacionales firmados por México, incluso aun cuando en la normativa mexicana no se considere. Por ejemplo, si bien ninguna de las especies de invertebrados hasta la fecha registradas en la Reserva se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas las tarántulas del género *Brachypelma* presentes en la Reserva están incluidas en el Apéndice II de CITES.

En ese mismo sentido, la IUCN considera a las tortugas *R. areolata* y *T. yucatana* como casi amenazada y vulnerable, respectivamente, y a la iguana *C. defensor* como vulnerable. *T. yucatana* y la serpiente *B. imperator* se incluyen en el apéndice II de CITES. En aves, *Falco peregrinus* está incluida en el Apéndice I de CITES y otras cuatro especies (*M. ocellata*, *E. nana*, *Melanoptila glabirostris* y *P. ciris*) son consideradas amenazadas por la IUCN. En mamíferos, *Herpailurus yagouaroundi* con distribución en la Reserva está incluida en el Apéndice I de CITES.

Es evidente que las prácticas agrícolas, pecuarias y de urbanización deben orientarse hacia la sustentabilidad para detener el cambio de uso de suelo sin autorización o establecer zonas en donde no sea permitido. Por ejemplo, en la Reserva la selva baja caducifolia en mejor estado de conservación abarca una superficie de 2,635.00 hectáreas que representa el 24.49% del área protegida. Este tipo de vegetación ocupa el 3.84% de la superficie del estado, lo que significa que la superficie de selva baja caducifolia en mejor estado de conservación presente en la Reserva solo representa 1.58% de éste tipo de vegetación en Yucatán. Las cifras muestran que de continuar el cambio de uso de suelo en esta zona, estos se estarían realizando sobre una comunidad vegetal que actualmente tiene que ser considerada en riesgo, razón por la cual es urgente establecer acciones específicas para su protección.

No hay que perder de vista que este tipo de vegetación favorece el mantenimiento de la vida silvestre a la que se ha hecho referencia en párrafos anteriores. Es imperante que los recursos forestales, la vida silvestre y el territorio, sean manejados y usados de manera responsable y ordenada, aplicando la normativa vigente. Los sistemas agropecuarios deben ser orientados hacia una reconversión productiva para aplicar técnicas y prácticas agroforestales, agrosilvopastoriles y de diversificación productiva.

La Reserva y sus zonas de influencia se ubican en una región en donde los incendios forestales representan una amenaza para la vegetación arbolada e incluso para las superficies perturbadas y los asentamientos humanos. Es indispensable establecer acciones puntuales para prevenir, detectar y combatir los efectos generados por incendios forestales, así como promover vínculos

estrechos de colaboración con instituciones que por ley atienden ésta problemática. Es fundamental la participación activa de la administración de la Reserva en el Comité Estatal de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales.

Aunque no existe una valoración específica realizada en la Reserva sobre los efectos de las especies introducidas, existe evidencia científica generada en otros sitios, inclusive de Yucatán (por ejemplo en el Parque Nacional Arrecife Alacranes), que indican que las especies exóticas son una de las principales amenazas de la biodiversidad que generan impactos negativos ecológicos, económicos y sociales.

En la Reserva los estudios realizados a la fecha, permiten identificar, sin considerar las especies de ganado (vacuno o bovino, ovino, porcino, equino y asno, caprino, aves de corral y abejas) y las de invertebrados que generan enfermedades al humano, que existen por lo menos 10 especies introducidas de vertebrados terrestres que actualmente se distribuyen en hábitats inducidos y naturales dentro del área protegida. Entre los anfibios se ubican la rana de invernadero (*Eleutherodactylus planirostris*); los reptiles Gecko de casa (*Hemidactylus frenatus*), gecko del Mediterráneo (*H. turcicus*) y la serpiente ciega (*Indotyphlops braminus*); las aves paloma doméstica (*Columba livia*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y los mamíferos como el perro (*Canis lupus familiaris*), el gato (*Felis catus*), el ratón casero o común (*Mus musculus*) y la rata común o negra (*Rattus rattus*). Dichas especies introducidas pueden desplazar a especies nativas hasta su extinción o extirpación, dañar significativamente sus sitios de anidación y reproducción, así como generar enfermedades hacia la vida silvestre y la población humana.

En el caso de las plantas, incluyendo las especies ya mencionadas en riesgo, los expertos del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán, han identificado que por lo menos 160 especies presentes en la Reserva (34% del total de plantas), han sido introducidas al área protegida, destacando las Familias Fabaceae y Rutaceae; además de que 102 especies (21.5%) han sido introducidas al estado (Anexo 2). Si bien muchas de estas especies son actualmente utilizadas por las poblaciones humanas como parte de su vida cotidiana y han sido empleadas históricamente para labores de siembra y reforestación incluso por programas gubernamentales, se reconoce que algunas de ellas provocan daños a actividades económicas como la apicultura (*Apis mellifera* es una especie introducida y desplaza a especies de abejas nativas de los recursos florales), o inciden directamente para que otras especies se tornen perjudiciales.

Los invertebrados invasores causan daños enormes a las selvas, a la vida silvestre, a los cultivos agrícolas y a la ganadería. Frecuentemente promueven organismos patógenos (bacterias, virus, hongos y parásitos) que provocan enfermedades en plantas, animales y en los humanos. Por tal motivo, en la Reserva se requiere establecer directrices claras para prevenir y atender ésta problemática, asociándola también con actividades de salud ambiental.

No hay que perder de vista que la Reserva ha sido sitio de estudio de organismos de importancia zoonótica, tales como *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus*, *Rickettsias*, *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania mexicana mexicana* y *L. viannia braziliensis*, entre otras, que pueden transmitir fiebre amarilla, dengue, Chikungunya, Zika, virus del Oeste del Nilo, encefalitis de San Luis, equina del este, Von EEE, ELS y encefalitis equina del oeste y venezolana, entre otras. Los estudios que se han realizado dentro la Reserva pueden ser utilizados para mejorar condiciones sanitarias y buscar soluciones para plagas (por ejemplo conservar insectos benéficos

controladores de plagas como bracónidos parasitoides) y químicos vegetales para combatir la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). En este sentido, es indispensable promover prácticas individuales y comunitarias que reduzcan la exposición de riesgos vinculados a la salud-ambiente entre los habitantes de la Reserva que faciliten el control de los factores que condicionan su propagación.

El manejo sustentable de los recursos naturales de la Reserva, tiene que representar para la comunidades humanas, uno de los ejes centrales para su desarrollo. Es indispensable potencializar el uso y manejo que actualmente se realiza en la Reserva. Por ejemplo, los usos aplicados a la flora presente en la Reserva incluyen: artesanal, bebida, carbón, cerca viva, colorante, comestible, condimento, conserva, curtiente, forrajera, instrumento, insecticida, leña, lija, maderable, medicinal, melífera, oleosa, ornamental, perfume, ritual, techos, textil, tóxica y urticante (Anexo 2). El mayor número de especies registrado en la Reserva tiene un uso ornamental (205 especies) seguido del comestible (108). Las plantas que más emplean las comunidades son las pertenecientes a la Familia Fabaceae, destacando por su empleo en la extracción de carbón, como cerco vivo, para forraje, en la obtención de leña y por su uso maderable, medicinal o melífero. Las especies que se emplean para ornato destaca la Familia Asteraceae.

De manera inicial, debe considerarse que gran parte de las especies de plantas se han colectado en sitios con vegetación de selva baja caducifolia (por lo menos 123 especies) destacando la Familia Fabaceae con 20 especies. En los huertos familiares o solares mayas presentes en la Reserva se han identificado por lo menos 64 especies de plantas entre las que destacan las Familias Euphorbiaceae y Apocynaceae. En los henequenales han sido los sitios en los que se han identificado menor número de plantas con 15 especies; mientras que en las milpas se ha registrado un total de 30 especies, de las cuales 18 han sido registradas únicamente en éste sistema tradicional y 12 tanto en milpa como en otros sistemas (Anexo 2).

Para un potencial aprovechamiento, es importante considerar que de las 474 especies de flora registradas en la Reserva, el 65% se propaga por medio de semilla (309 especies), el 19% mediante esquejes o estacas (89 especies), el 6% por rizomas (28 especies) y un 1.7% por medio de yemas (4 especies), tubérculos (2 especies) y bulbos (2 especies) (Anexo 2).

La vida silvestre de la Reserva representa una oportunidad de manejo sustentable con apego a la normativa vigente, ya que son una opción para la diversificación productiva, en busca por una parte de asegurar la continuidad de los procesos biológicos, mantener la biodiversidad y los servicios ambientales que proporciona; y por otra, lograr que las poblaciones locales obtengan beneficios económicos directamente de los recursos naturales con los que mantienen una relación de cotidianeidad.

En ese sentido, las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son una opción técnicamente viable y legalmente aceptable. Dentro de la Reserva actualmente se encuentran registradas un total de siete UMA intensivas. El tipo de aprovechamiento que presentan es extractivo y solamente una es de carácter no extractivo (Cuadro 11, Anexo 12). Las especies que son manejadas incluyen siete especies de mamíferos (23%), 10 especies de aves (33%), tres especies de reptiles (10%) y 10 especies de invertebrados lepidópteros (33%). En total suman 30 especies manejadas en UMA, las cuales representan un reducido porcentaje de la vida silvestre con potencial de ser manejada legalmente. El 90% de las UMA registradas se encuentran activas y solamente una no está vigente. Ocupan una superficie de 12.64 hectáreas que sólo representa el 0.11% de la superficie de la Reserva, lo cual evidencia la necesidad de promover las

UMA, principalmente de vida libre o extensivas, no sólo como una opción de desarrollo de las poblaciones locales, sino como una alternativa real para lograr el mantenimiento y recuperación de la cobertura vegetal del área protegida y zonas de influencia. Varias de estas podrían ser para educación ambiental y para el turismo.

Cuadro 11. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal.

Tipo	Registro	Clave	Nombre	Municipio	Ubicación
Intensiva	Vigente	DFYFS-CR-IN-0067-YUC/98	Xmatkuil	Mérida	Km. 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil
Intensiva	Vigente	DGVS-CR-IN-0320-YUC/98	San Nicolás Dzoyaxche	Mérida	Exhacienda Dzoyaxché 32 km al sur de la Mérida, comisaría de Molas, Mérida
Intensiva	No vigente	SEMARNAT-UMA-IN-0049-YUC-03	El Burladero	Mérida	Km 3.5 de la carretera Mérida-Xmatkuil
Intensiva	Vigente	SEMARNAT-UMA-IN-0129-YUC-07	Yumilceh	Mérida	C. 20 no. 76 comisaria de Molas
Intensiva	Vigente	SEMARNAT-UMA-IN-0155-YUC-09	Mariposas de México	Umán	Km. 1 carretera Dzununcan-San José Tzal
Intensiva	Vigente	SEMARNAT-UMA-IN-0191-YUC-10	Por Siempre Verde	Mérida	Km 2 carretera Molas- Dzoyaxche margen izquierdo, Mérida
Intensiva	Vigente	SEMARNAT-UMA-IN-0258-YUC-13	Parque Ecológico Metropolitano	Mérida	C. 185 s/n x 100 y 102, colonia San Antonio Xluch III, Mérida

Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento	Has	Año de registro
Cuniculus paca, Odocoileus virginianus, Dicotyles crassus, Boa constrictor imperator	Tepezcuintle, venado cola blanca, pecarí de collar, boa	Extractivo	3	1998
Odocoileus virginianus, Crax rubra	Venado cola blanca, hocofaisán	Extractivo	0.25	1998
Odocoileus virginianus, Mazama americana	Venado cola blanca, venado temazate	Extractivo	0.8	2003
Odocoileus virginianus yucatanensis	Venado cola blanca	Extractivo	2.5	2007
Danaus plexippus, Biblis hyperia, Morpho peleides, Caliga memnon, Papilio thoas, Heliconius charitonia, Greta oto, Catenophele numilia, Myscelia ethusa, Colobura dirce	Mariposa monarca, mariposa de borde rojo, mariposa morfo azul, mariposa búho pálido, mariposa cometa de los naranjos, mariposa cebra, mariposa alas de cristal, mariposa punta de fuego, mariposa bufón, mariposa laberinto	Extractivo	2.05	2009
Odocoileus virginianus, Mazama pandora, Dicotyles crassus, Cardinalis cardinalis, Crax rubra, Meleagris ocellata	Venado cola blanca, venado temazate, pecarí de collar, cardenal, hocofaisán, pavo ocelado	Extractivo	3.04	2010
Odocoileus virginianus, Dicotyles crassus, Cuniculus paca, Nasua narica, Ateles geoffroyi, Didelphis marsupialis, Didelphis virginiana, Boa constrictor, Crotalus durissus, Agkistrodon bilineatus, Tyto alba, Glaucidium brasilianum, Buteo nitidus, Coragyps atratus, Cardinalis cardinalis, Passerina ciris, Sporophila torqueola	Venado cola blanca, pecarí de collar, tepezcuinte, cuatí, mono araña, zarigüeyas, boa, cascabel tropical, huolpoch, lechuza de campanario, tecolote bejefio, aguililla gris, zopilote, cardenal, colorín siete colores, semillero de collar	No extractivo	1	2013

Se desconoce el número de aprovechamientos forestales ubicados dentro de la Reserva, lo cual evidencia la necesidad de contar con información que permita valorar las autorizaciones emitidas por la autoridad competente en la materia (SEMARNAT) para hacerlas acordes con los objetivos del presente programa de manejo. Los asentamientos humanos ocupan 1,190.46 hectáreas, que sumadas a las 954.72 hectáreas que forman parte de los centros de población rural, sub rural y periurbanas, representan el 20% de la superficie de la Reserva. Este elevado porcentaje evidencia

la necesidad de promover el uso tradicional de los recursos naturales, aplicar sistemas productivos sustentables alternativos y la obligación de exigir que las edificaciones y construcciones consideren criterios y requerimientos ambientales mínimos.

El diagnóstico ecosistémico muestra la urgencia de implementar acciones de aplicación de la ley, promover la participación social en torno a la conservación, fomentar la protección de ecosistemas en riesgo y de formaciones naturales claves como los cenotes y cuevas, así como asegurar la provisión y la calidad del agua, acciones que en su conjunto deben permitir mitigar los efectos del cambio climático.

Demográfico y socioeconómico

La importancia de la ciudad de Mérida en términos demográficos, económicos, políticos y culturales, no tiene comparación en el estado, incluso a escala regional en la Península de Yucatán y en el sureste mexicano. El crecimiento de la población ha llevado a la ampliación de la superficie urbana, lo cual ha ocurrido sobre localidades rurales o con pasado rural reciente, como es el caso de los asentamientos humanos y la construcción de viviendas tipo fraccionamientos dentro de la Reserva (López, 2011).

El crecimiento poblacional en la Reserva continua aumentando, debido a factores naturales (reproductivos), pero sobre todo a la oferta de nuevos fraccionamientos de interés social (inmigración), además de que las comunidades han visto la venta de sus tierras como una alternativa para obtener recursos ya que al ser zonas periurbanas a la ciudad de Mérida resultan atractivas para la creación de nuevos asentamientos humanos. La política de los grupos empresariales en la zona está enfocada a proyectos de micro viviendas en terrenos más pequeños, que no solo afectan a los habitantes en términos de disminución de espacios para el convivio familiar y promueven en algunas ocasiones al hacinamiento, sino que tampoco hay lugar para sembrar árboles y mucho menos para tener un solar. Esta es una de las causas de que el huerto familiar ha sido abandonado, además de que ante la falta de trabajo y los bajos salarios en las localidades obligados a habitantes a emplearse en maquiladoras fuera de sus localidades o emigrar a buscar trabajo en las ciudades de Mérida y Cancún (Flores, 1993; Iracheta-Cenecorta y Bolio-Oses, 2014; López-Santillán y Ramírez-Carrillo, 2014).

La migración ha ocasionado un abandono de los sistemas tradicionales de producción como son los huertos familiares y la pérdida de la valoración de los recursos naturales (Morales, 2014). Es de señalar que la interacción de estos factores conllevan a la erosión cultural y al sentido de pertenencia a sus comunidades debilitando la estructura social tradicional.

La tendencia por ocupar espacios para el desarrollo urbano en la Reserva, ha llevado a pronosticar que alrededor del año 2085 si se continúa la apropiación de territorio sin cambio alguno, se habrá ocupado el 50% de la superficie; si no hay cambios en el uso del suelo que favorezcan la protección y conservación de los ecosistemas, para el año 2090 ya se habrá cubierto 6,295 hectáreas que representa más del 50% de la Reserva; de seguir la tendencia, para el año 2115 se habrá invadido el total del área protegida (Ortiz *et al.*, 2017).

La economía de las comunidades rurales que están dentro de la Reserva está muy alejada del sector primario a pesar de contar con granjas avícolas y porcícolas, las cuales representan una fuente importante de contaminación del acuífero en la zona.

En la zona se ha registrado contaminación fecal, antes de pasar por los sistemas de cloración, en pozos someros y en algunos pozos profundos de las poblaciones ubicadas alrededor de la planta Mérida I como San José Tzal, Molas, Dzoyaxché y San Pedro Chimay. Existe un incremento de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC), debido al arrastre de materia contaminada al acuífero entre las temporadas de secas y lluvias. Las fuentes de contaminación ocasionan que el acuífero sea vulnerable (Pacheco, 2002; Cobos, 2011)

A pesar de la reducción de la zona núcleo y de la pérdida de cobertura vegetal que alberga la diversidad biológica y atractivo visual, todavía hay espacios en las zonas de amortiguamiento que podrían ser aprovechados para el turismo ecológico, de aventura y de bajo impacto, que representen una fuente de ingreso para la economía familiar. Es necesario una mayor difusión y organización comunitaria para emprender proyectos enmarcados en un sentido ecológico y cultural.

La selva o "monte" a pesar de que ha disminuido significativamente, aún es una fuente de abastecimiento forestal para un importante número de familias campesinas. Por ejemplo, todavía se continúa aprovechando la leña para cocinar e incluso algunas personas se dedican a la venta de leña. Además, al perderse cobertura vegetal, se afecta directamente la biodiversidad provocando con ello una disminución y pérdida de especies potencialmente útiles para el consumo de las personas que viven dentro de la Reserva.

La selva secundaria ha sufrido severas reducciones presentándose pequeños parches en el centro y noroeste de la Reserva, así como en la zona núcleo, en donde la vegetación de 20 a 30 años de edad se ha reducido considerablemente y los machones de vegetación de más de 40 años han sido desforestados y están siendo usados para actividades no permitidas.

Los cambios continuos en la tenencia de la tierra han afectado seriamente el sistema social y tradicional del manejo de los recursos, sobre todo con la parcelación, venta y privatización de parcelas ejidales. Por ende la vigilancia y reglas de uso tradicional de los recursos desaparecen paulatinamente y el valor del "monte" disminuye. Los *hubches* (en sus diferentes etapas de desarrollo) ya no representan la fuente de abastecimiento forestal para la familia campesina yucateca, debido a la disminución y pérdida de la diversificación y abundancia de especies forestales potencialmente útiles. Actualmente se tiene que utilizar los *xla-pach* (en sus diferentes etapas de desarrollo) para subsanar la demanda de combustible y madera rural (Ortega, 1997). Las zonas contiguas a la planta potabilizadora Mérida I no escapan a este panorama, por lo que es preciso establecer programas y proyectos específicos para la rehabilitación y reconversión productiva para mejorar el abastecimiento del manto freático.

Los espacios de aprovechamiento turístico son reducidos, dispersos y poco definidos. Se requiere de una mayor organización y darle un sentido ecoturístico a todas las actividades realizadas en este sector. En necesario difundir la información relativa a la importancia de los atractivos y valores históricos y ecológicos de la Reserva, así como promover las antiguas ciudades mayas prehispánicas abandonadas, haciendas coloniales, cuevas y cenotes que ofrecen un amplio abanico de posibilidades para el desarrollo de programas de turismo rural y sustentable. Actualmente, un buen número de escuelas, desde jardines de niños hasta universidades, visitan las haciendas que se encuentran en la zona y reciben una explicación de cómo funcionaban cuando el henequén (el oro verde) fue la base de la economía del estado de Yucatán.

Es notable como el crecimiento demográfico de la ciudad de Mérida ha implicado un incremento en las obras de infraestructura, la construcción de nuevos fraccionamientos o sus ampliaciones, así como de los asentamientos irregulares dentro de la Reserva. Esa expansión urbana amenaza importantes centros arqueológicos ubicados dentro de concentraciones de vegetación. En la mayor parte de los casos los vestigios arqueológicos son reportados cuando ya han sufrido daños irreversibles, limitando la eficacia del rescate arqueológico. Además, se elimina la presencia física de los vestigios en el ámbito urbano, incrementando la pérdida material arqueológico, así como de la cubierta vegetal que la circunda.

El patrimonio arqueológico de la zona se encuentra en estado de abandono y algunos de los sitios están siendo absorbidos por la mancha urbana de las comisarías, mientras otros están constantemente expuestos al peligro de la destrucción o el saqueo. Muchos de los vestigios de esos asentamientos dispersos en la periferia de la ciudad se han perdido irremediablemente, a veces por saqueo para suplir las necesidades de las numerosas industrias de materiales de construcción (Kurjack y Garza, 1982; Ligorred, 2013, 2014).

Uno de los problemas de los sitios arqueológicos de la Reserva es su ubicación, ya que presenta diversas situaciones de riesgo y de afectación, si no se toman las medidas oportunas y se programa a tiempo su protección (Anexo 15). Por ejemplo, Tahdzibichén está en el área de conflicto por la falta de límites precisos entre Mérida y Kanasín. Otros impactos son consecuencia de la proximidad de poblaciones actuales, como Dzoyaxché o San Pedro Chimay; de la planta potabilizadora Mérida I, del trazo de tendidos eléctricos de la CFE y del Gasoducto, en el caso de Oxcot. En otros casos se trata de tierras ejidales o de reservas territoriales estatales en proceso de colonización como X'Catzmil o "Cerro de la 50", que es el sitio con mayor urgencia de protección, tanto por la envergadura de sus construcciones como por la problemática del uso del suelo en el área (Ligorred, 2013).

Es importante promover procesos de gestión en los sitios arqueológicos ubicados dentro de las zonas habitadas, particularmente a través de la observación de esos sitios y de lo que hacen o no los distintos actores (sociales, privados y gubernamentales) para favorecer la conservación y socialización de ese patrimonio (Ligorred, 2013). En cuanto a las Haciendas, la mayoría tienen buen grado de conservación, ya sea porque sus propietarios les han dado mantenimiento o restaurado para usar como casas de campo o realización de eventos; las haciendas de Hunxectamán, San Antonio Xluch, Chantún y Sutuychen están en completo abandono; de donde Hunxectamán, San Antonio Xluch y Sutuychen presentan mal estado de conservación ya que se encuentran derruidos los edificios principales.

En las comunidades rurales todavía se conservan algunas costumbres de antaño, pero estas se ven amenazadas porque los pobladores se desplazan a la capital del estado a trabajar y se van erosionando debido a la influencia urbana y el proceso de desruralización. Sin embargo, esto no se ve de manifiesto en el idioma maya, ya que la mayoría son maya hablantes, elemento cultural y lingüístico de importancia para el fortalecimiento de la identidad cultural maya (Aguilar *et al.*, 2017).

En la mayoría de las comisarías localizadas dentro de la Reserva, los ejidatarios por medio de asambleas generales, han decidido mantener sus tierras bajo el régimen de uso común, siendo tal vez la única excepción la comisaría de Dzununcán que cambió el régimen de 700 hectáreas de su

dotación por el de propiedad privada. Es importante resaltar que esta zona al sur del municipio de Mérida ha revalorizado sus tierras al rechazar la posibilidad de parcelarlas, en contraste con las comisarías del norte en donde la tierra es vista principalmente como una fuente de ingreso inmediata, pero no permanente. De hecho, de las personas que admitieron ser ejidatarios, pocos quieren vender, la mayoría quiere heredar su tierra o trabajarla, lo cual es importante para mantener una fuerte identidad por la tierra como patrimonio territorial (Aguilar *et al.*, 2017).

De manera complementaria a lo señalado, Mc Manus (2017) a través de la implementación de talleres participativos documenta desde el punto de vista de los habitantes de las comunidades asentadas dentro de la Reserva, los problemas socioambientales y las propuestas vertidas por las propias comunidades; donde se identifica 46 problemas, como son la disminución de las actividades agropecuarias, el desempleo, la violencia, el vandalismo e inseguridad comunitarias, la falta de servicios de salud, de actividades deportivas y culturales, el inadecuado manejo de los residuos sólidos y el aumento de perros callejeros. Por otro lado, se identificaron algunas propuestas como: a) Promover el uso de plantas medicinales; b) Promover proyectos productivos y de uso y manejo sustentable en la comunidad; c) Promover actividades deportivas, culturales, productivas y de proyectos emprendedores principalmente para jóvenes; d) Capacitar a la población en temas de salud (por ejemplo sobre primeros auxilios); e) Apoyar con infraestructura productiva; f) Mejorar la vigilancia de la zona; g) Realizar talleres artesanales; h) Mejorar la gestión y manejo de residuos sólidos, entre otros.

Otro aspecto importante a destacar es la fortaleza social que existen en diversas agrupaciones conformadas por los pobladores que se dedican a realizar gestiones para el desarrollo social, urbano y de revaloración cultural, como es el caso de un grupo de familias de la localidad de San Ignacio Tesip, que quiere rescatar y revalorar el manejo y aprovechamiento de las abejas meliponas, abejas importantes de la cultura Maya. Dicho grupo social sometió el proyecto "Las abejas sagradas de San Ignacio Tesip" al programa de derechos indígenas para el fortalecimiento y difusión del Patrimonio Cultural Indígena de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) en 2017, aunque desafortunadamente no fue aprobado. Estas actividades pueden y deberán ser fortalecidas a través del programa de manejo.

Generación de residuos

La generación de residuos sólidos en los asentamientos humanos y centros de población de la Reserva, en general presenta una problemática similar a la del todo el estado, a pesar que en el municipio de Mérida existe un relleno sanitario catalogado como un sitio de disposición final tipo A de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003. El manejo adecuado de residuos sólidos aún es insuficiente, ya que continua la quema en las fuentes de origen (viviendas, comercios, etc.); la disposición en la vía pública (en terrenos abandonados, caminos y carreteras, etc.), en cuerpos de agua y cuevas; la poca o nula práctica de separación y los tiraderos clandestinos a cielo abierto.

Lo anterior ocasiona impactos ambientales y sociales (Gobierno del Estado de Yucatán, 2017): generación de lixiviados, contaminación del suelo, afectación a las aguas subterráneas, emisiones a la atmósfera de metano y dióxido de carbono, proliferación de fauna nociva, problemas de salud pública, afectaciones a la vida silvestre, deterioro del paisaje y propagación de sitios no controlados.

Los tiraderos clandestinos a cielo abierto identificados dentro de la Reserva se ubican: 1) Antes de

llegar a la JAPAY, después de Tahdzibichén. 2) En la vía férrea, antigua línea de ferrocarril), de Mérida a Ticul; específicamente de Molas al entronque con Xmantkuil-Dzununcán, en donde existe un camino de circulación de vehículos. 3) Alrededor de los centro de población se identifican tiraderos de manera repetitiva. 4) El banco de material abandonado o "sascabera" cerca de Dzoyaxché. 5) En el límite oeste de San José Tzal. 6) En la línea del gasoducto con residuos industriales, comerciales y domésticos.

Se requiere minimizar los impactos al medio ambiente y a la salud, a través de la prevención y gestión integral de los residuos sólidos conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y en el presente programa de manejo. Una línea de acción inmediata debe estar dirigida a eliminar los tiraderos clandestinos a cielo abierto que existen dentro de la Reserva.

Los avances alcanzados en el manejo integral de los residuos por el Ayuntamiento de Mérida, tienen que ser práctica cotidiana en la Reserva, paro lo cual, la coordinación entre diferentes unidades administrativas del municipio es fundamental.

Presencia y coordinación institucional

Para la atención de la problemática presente en la Reserva, se requiere establecer acuerdos de colaboración con instancias del gobierno federales (SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, CONAFOR, CONANP, INECC, SEDATU, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, SCT, CDI, SALUD, SEP, INEGI, entre otras), estatal (SEDUMA, SEDER, SEGEY, SEDESOL, SOP, SEFOTUR, SIIES, entre otras) y entre las unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida (Sustentable, Gestión Estratégica, Gobernación, Tecnologías de la Información, Catastro, Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Servicios Públicos, IMPLAM, Desarrollo Social, Turismo, Cultura, Salud, entre otras).

Así mismo, se requiere de instaurar mecanismos y procedimientos conjuntos entre diferentes unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida para el cumplimiento de las atribuciones municipales con incidencia dentro de la Reserva y zonas de influencia; así como establecer alianzas a través de diversos instrumentos con organizaciones no gubernamentales, sociales, académicas, investigación, privadas, productivas, campesinas, indigenistas, entre otras. Lo anterior debe permitir una gestión, operación y administración eficiente y eficaz de la Reserva, que considere no sólo la conservación de los recursos naturales, sino también los requerimientos de costo-beneficio que exige la población humana para su desarrollo socioeconómico, con pleno respeto a la normativa vigente.

7. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación y administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal, está encaminada a establecer su manejo adecuado que permitan alcanzar los objetivos de creación del área natural protegida y los objetivos del programa de manejo. Las estrategias, metas, resultados esperados, actividades y acciones, están planeadas con base en la caracterización, diagnóstico y problemática de la Reserva y zonas de influencia, en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que estipula el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018, el Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018 y el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018.

Con base en la problemática existente en la Reserva, en los términos establecidos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y en apego a la normativa vigente, los subprogramas de conservación están enfocados a estructurar e impulsar en forma ordenada y priorizada las líneas estratégicas de trabajo en la Reserva, fundamentales para que el manejo del área sea eficaz. Se consideran esquemas de corresponsabilidad institucional y la obligatoriedad que tiene el Municipio de Mérida, para potenciar la adecuada administración de la Reserva en busca de un mayor orden en el desarrollo socioeconómico, en la conservación de la biodiversidad y en la procuración de justicia ambiental.

Cada subprograma además de incluir su descripción, objetivo general y estrategias, está compuesto de componentes con objetivos particulares, metas, resultados esperados, actividades y acciones. Su instrumentación tiene por objeto aplicar las actividades y acciones identificados para resolver y prevenir conflictos ambientales, sociales y económicos, así como establecer lineamientos que sirvan como guía en la ejecución de programas de desarrollo y uso del territorio. Cada subprograma y componente están relacionados, de manera que su instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura básica:

1) Subprograma de Protección.
2) Subprograma de Manejo.
3) Subprograma de Restauración.
4) Subprograma de Conocimiento.
5) Subprograma de Educación y Cultura Ambiental.
6) Subprograma de Gestión y Administración.

Los plazos para el debido cumplimiento de las acciones son:

C = Corto plazo: uno a dos años.
M = Mediano plazo: tres a cuatro años.
L = Largo plazo: cinco o más años
P = Permanente.

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

La Reserva históricamente ha sido un territorio de carácter extractivo con diferentes tipos de uso de suelo; sin embargo, la apropiación del espacio ha sido producto de una inadecuada e insuficiente aplicación de la ley, lo que ha generado que la superficie de la Reserva sea un paisaje altamente fragmentado, formado por hábitats naturales en diferentes estados de perturbación y hábitats inducidos para la realización de diversas actividades, como la cría de ganado menor y mayor, granjas de cerdos y aves, agricultura de temporal y riego, cultivos perennes y superficies dedicadas a la extracción de materiales pétreos, diversas construcciones o edificaciones para diferentes fines. Todo esto conforma una matriz de afectaciones severas y recurrentes en parches de vegetación secundaria y selva baja caducifolia.

A pesar del deterioro de los ecosistemas, la Reserva se mantiene como la principal área que provee servicios ambientales a todos los habitantes de la ciudad de Mérida (no solo a los que viven dentro de sus límites), tales como la provisión de agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad (de paisajes, ecosistemas, comunidades, especies y sus poblaciones y la genética, así como sus procesos e interacciones ecológicas); la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación. Además, conserva extensiones de selva baja caducifolia intercalada con parches de vegetación secundaria arbórea que alberga una biodiversidad representativa del Sistema Ambiental, del Estado y de la Península de Yucatán; al igual que protege sitios arqueológicos, históricos y culturales importantes, así como formaciones clave para el mantenimiento de la biodiversidad, recreación e identidad de los habitantes de la ciudad y especialmente de los pueblos originarios.

En éste Subprograma se establecen acciones preventivas y correctivas mediante la aplicación de la ley, actividades de inspección y vigilancia, de prevención de ilícitos, de atención a contingencias y de protección contra especies invasoras y especies nocivas, con el fin de conservar los recursos naturales a través de la preservación de los hábitats y el mantenimiento de las poblaciones de las distintas especies.

Objetivo general

Proteger y conservar la biodiversidad de la Reserva y los servicios ambientales que provee a la población humana, a través del establecimiento de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, con la participación e intervención institucional y social.

Estrategias

1) Establecer y ejecutar mecanismos promuevan la participación institucional de las autoridades federales, estatales y municipales, para que en el ámbito de sus competencias, realicen labores de inspección y vigilancia y propicien el cumplimiento de la normativa vigente, del Decreto de creación de la Reserva, del presente programa de manejo y de lo estipulado para obtener permisos, licencias, concesiones y autorizaciones que se emitan para el uso del territorio.
2) Detener el cambio de uso de suelo en la zona núcleo de protección para incrementar las

posibilidades de su conservación a largo plazo.

3) Reducir y prevenir los impactos negativos de los incendios forestales, las contingencias ambientales y los procesos socioeconómicos sobre la cobertura vegetal, los ecosistemas, la biodiversidad, mediante la participación activa de los tres órdenes de gobierno, las comunidades humanas locales y visitantes.
4) Prevenir y controlar las especies introducidas, invasoras, ferales, nocivas y las poblaciones que se tornen perjudiciales y sus efectos adversos sobre la salud, la economía y el ambiente.
5) Implementar acciones en la protección de la salud de la población de la Reserva, desde el punto de vista ambiental y de saneamiento básico.
6) Proteger formaciones y ecosistemas clave para el mantenimiento de la biodiversidad y la salud ambiental.
7) Incorporar en el manejo de la Reserva acciones para la adaptación y mitigación del cambio climático, para promover su adopción en la zona de influencia de la Reserva, en el municipio de Mérida y en la región.

I. Componente de Inspección y Vigilancia

El establecimiento de mecanismos eficientes y eficaces de inspección y vigilancia, así como de control de uso del territorio, permitirá reducir el impacto negativo de las actividades que afectan a la Reserva. El cumplimiento de la normativa vigente aplicable a la protección y al uso de la Reserva es imprescindible para lograr su conservación y manejo. La participación social de los habitantes y usuarios de la Reserva y sus zonas de influencia, es fundamental para lograr que la estrategia de inspección y vigilancia, logre controlar, mitigar, detener y revertir los efectos adversos de deterioro de los recursos naturales.

Los principales factores que generan efectos adversos en la Reserva son los cambios de uso de suelo de terrenos forestales para el establecimiento de sistemas agropecuarios, industria, fraccionamientos, bancos de materiales pétreos e instalación de infraestructura, así como la extracción de especies de flora y fauna, turismo desordenado e introducción de ejemplares o poblaciones de especies exóticas e invasoras.

Objetivos particulares

1. Vigilar y supervisar el cumplimiento de la normativa vigente.
2. Lograr la coordinación y colaboración institucional de las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, y de las diferentes unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida.
3. Involucrar la participación de los actores locales, de los consejos ejidales y de la sociedad en general, en el cumplimiento de la normativa vigente.

Metas y resultados esperados

- Establecer acuerdos de coordinación con autoridades federales y estatales competentes para la inspección y vigilancia, y mecanismos intramunicipales de control entre diferentes unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida.
- Constituir instrumentos de concertación con el sector social y privado.
- Elaborar e implementar un plan de acción de inspección, vigilancia y control anual y permanente en la Reserva.

  Instalar y operar comités de vigilancia comunitaria participativa acreditados por la

autoridad competente.

Actividades	Acciones	Plazo
Acuerdos de coordinación	Establecer convenios de colaboración con autoridades federales y estatales con competencias normativas y de regularización, así con atribuciones de inspección y vigilancia (PROFEPA y SEDUMA).	P
	Instaurar mecanismos y procedimientos conjuntos entre diferentes unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida para el cumplimiento de las atribuciones municipales con incidencia dentro de la Reserva y zona de influencia.	P
	Promover instrumentos de colaboración con los Municipios de Kanasín y Umán.	P
Instrumentos de concertación	Establecer alianzas a través de diversos instrumentos con organizaciones no gubernamentales, sociales, académicas, investigación, privadas, productivas, campesinas, indigenistas, entre otras.	P
Plan de acción de inspección, vigilancia y control.	Elaborar un plan de acción anual y permanente en la Reserva en coordinación con las instituciones federales y estatales competentes y las unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida con atribuciones legales en el uso del territorio.	P
	Capacitar al personal operativo, técnico, administrativo y de vigilancia de la Reserva.	P
	Instaurar mecanismos que permitan la canalización y la atención de delitos y denuncias ciudadanas por afectaciones a los recursos naturales de la Reserva.	P
	Implementar recorridos y operativos de inspección y vigilancia en coordinación con la PROFEPA y SEDUMA.	P
	Instaurar un sistema de vigilancia para sitios prioritarios dentro de la Reserva. Planificar y coordinar las actividades de inspección y vigilancia en eventos especiales (temporadas de quemas, actividades deportivas y recreativas masivas, etc.).	C
	Verificar que los distintos usos de suelo, cuenten con las autorizaciones en materia forestal y de impacto ambiental, y que cumplan con los términos y condicionantes establecidas por la autoridad competente.	P
	Difundir los resultados de las acciones de inspección y vigilancia en la Reserva a través de un programa de difusión.	P
	Gestionar los recursos necesarios para la operación del plan de acción de inspección, vigilancia y control.	P

	Incorporar mecanismos de monitoreo aéreo, satelital, de percepción remota y otros recursos tecnológicos, en apoyo de las labores de inspección, vigilancia y control.	L
Señalización	Establecer e implementar un programa de señalización como medida de información a los usuarios de la Reserva sobre los usos permitidos y las restricciones y sanciones aplicables.	C
	Elaborar e instalar señalamientos informativos y normativos en puntos de interés y de acceso a la Reserva.	M
Comunicación	Establecer un sistema de comunicación por radio para las actividades de vigilancia.	C
	Implementar una red telefónica entre los sitios estratégicos de vigilancia.	C
Comités de vigilancia comunitaria participativa	Realizar reuniones comunitarias para fomentar la participación de actores locales para la conformación de los comités de vigilancia participativa.	C
	Integrar comités de vigilancia participativa comunitaria.	C
	Capacitar y acreditar a los comités de vigilancia participativa comunitaria.	C
	Gestionar con las diferentes instancias federales, estatales y municipales, el apoyo para equipamiento de los comités de vigilancia comunitaria participativa.	P
	Promover la construcción o establecimiento de sitios, torres o casetas de vigilancia.	M
Seguimiento de procedimientos administrativos instaurados por las autoridades competentes	Coadyuvar con la PROFEPA y SEDUMA u otras autoridades, así como con las unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, en el desahogo y trámite de los procedimientos administrativos instaurados.	P
	Otorgar seguimiento a las medidas de prevención, mitigación, correctivas, restauración y compensación, impuestas por las autoridades competentes.	P

II. Componente Preservación de Zonas Núcleo de Protección

Dentro de la Reserva se encuentran superficies mejor conservadas que poseen vegetación de selva baja caducifolia que requieren de atención especial para su conservación y protección con un sentido de urgencia. A pesar de su extensión comparativamente reducida, representan hábitats relevantes para la vida silvestre de la Reserva y una de las cuatro zonas de captación de agua para el área Metropolitana de la ciudad de Mérida. Por tanto, se requiere que estas superficies sean manejadas para preservar sus elementos ante presiones humanas o naturales que pudieran poner en riesgo su permanencia a largo plazo.

Objetivos particulares

1. Lograr la permanencia de la superficie de zona núcleo de protección a través de la aplicación de la ley con un esquema de cero tolerancia y mediante el manejo del recurso hídrico con estricto apego a la normativa vigente.
2. Detener de manera absoluta el cambio de uso de suelo en la superficie de zona núcleo de protección.
3. Incrementar las posibilidades de protección a largo plazo mediante el impulso de herramientas legales para la conservación de tierras privadas y sociales.
4. Revertir el cambio de uso de suelo al sur de la zona de captación de pozos de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán, debido a que esta superficie es altamente sensible.

Metas y resultados esperados

- Realizar un inventario pormenorizado de las superficies, predios, terrenos y propiedades presentes en la zona núcleo de protección, con la participación activa del sector público, privado y social.
- Contar con un programa de aplicación de la ley de cero tolerancia con alternativas sustentables dirigidas a tierras privadas y sociales.
- Incentivar que superficies, predios, terrenos y propiedades ubicadas en la zona de uso restringido, aprovechamiento sustentable, reconversión productiva e influencia, ayuden a orientar las actividades de uso del territorio hacia el desarrollo sustentable y en total apego de la normativa vigente.

Actividades	Acciones	Plazo
Inventario	Establecer mecanismos de coordinación con instituciones de gobierno federal, estatal y unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, con competencia en el registro agrario, territorial, urbano, certificación de derechos ejidales, titulación de solares, catastral, de tenencia de la tierra y estadística.	P
	Integrar y obtener la línea base del inventario mediante la realización de un catálogo de predios detallado de las superficies, terrenos y propiedades presentes en la zona núcleo de protección, a fin de darle un seguimiento puntual a la reconversión productiva.	C
Herramientas para la conservación de tierras	Realizar un catálogo de posibles herramientas para la conservación de tierras privadas y sociales, acordes con el inventario de las superficies, predios, terrenos y propiedades presentes en la zona núcleo de protección.	M
	Establecer alianzas con organizaciones de la sociedad civil, académicas y privadas,	M

	entre otras.	
Cero Tolerancia	Realizar un plan de acción con las autoridades competentes considerando el componente de inspección y vigilancia, para la contención de cambios de uso de suelo y la sanción de ilícitos e irregularidades.	P
	Establecer indicadores para el seguimiento y evaluación de las zonas núcleo de protección.	C
Incentivar conductas de sustentabilidad	Promover la realización de estimaciones y estudios de magnitud de los impactos generados por el cambio de uso de suelo.	M
	Promover la participación social de la población local en la salvaguarda las zonas núcleo de protección.	P
	Promover entre los poseedores de superficies, predios, terrenos y propiedades, así como en la población en generar, mejoras en las actividades agropecuarias para favorecer la recuperación de la vegetación en áreas colindantes a las zonas núcleo de protección.	P
	Difundir la importancia de detener el cambio de uso de suelo y conservar las zonas núcleo de protección.	P

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

La problemática de los incendios forestales en Yucatán, está directamente relacionada con las condiciones atmosféricas, temporada de secas y los cambios de uso de suelo, cuando se derriba la vegetación existente y se deja abundante material combustible en el terreno. Se requiere proteger las superficies de vegetación arbolada y forestal, más aun cuando se sabe que existen diversos grados de perturbación en la Reserva y sus zonas de influencia. Se sabe que el riesgo de incendios forestales se incrementa después de fenómenos meteorológicos extremos y por la ampliación e intensidad de los períodos de sequía; así como por las prácticas de quemas. para el establecimiento de sistemas productivos o bien por la incidencia de conductas inadecuadas como arrojar cigarros y residuos sólidos (principalmente vidrio) en caminos, carreteras y predios, y fogatas que pueden ser utilizadas para la alimentación o esparcimiento sin el debido control.

Además de los incendios forestales, las contingencias ambientales de origen humano y natural que se pueden presentar en la Reserva son los huracanes, plagas y enfermedades forestales, presencia de reservorios y vectores de enfermedades tropicales, especies ferales y contaminación de cuerpos de agua. Por tal motivo, con el propósito de prevenir, evaluar, detectar, atender y combatir los efectos generados por éstos fenómenos, es indispensable establecer vínculos estrechos de colaboración con instituciones que por ley atienden ésta problemática, a fin de establecer sistemas de monitoreo y protocolos técnicos-operativos con aplicación en la Reserva y sus zonas de influencia.

Objetivos particulares

1. Evitar la incidencia de incendios y su impacto sobre la cobertura vegetal mediante la participación activa del personal técnico, operativo y administrativo de la Reserva, con las autoridades federales, estatales y otras unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, encargadas de la detección, prevención, combate y control de incendios forestales y la atención de contingencias ambientales.
2. Reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, así como las prácticas y conductas inadecuadas realizadas por las comunidades locales y visitantes que permitan la disminución de riesgos.

Metas y resultados esperados

- Establecer protocolos técnicos-operativos con aplicación en la Reserva y sus zonas de influencia, para la detección, prevención, combate y control de incendios forestales y atención de contingencias ambientales.
- Planificar campañas de prevención y control de incendios y contingencias ambientales considerando distintos subprogramas y componentes del presente programa de manejo, así como los programas federales, estatales y del municipio de Mérida ya existentes.

Actividades	Acciones	Plazo
Protocolos técnicos-operativos	Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades federales, estatales y otras unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, encargadas de la detección, prevención, combate y control de incendios forestales y la atención de contingencias ambientales.	P
	Establecer protocolos técnicos-operativos con aplicación en la Reserva y sus zonas de influencia, para la detección, prevención, combate y control de incendios forestales y atención de contingencias ambientales.	C
	Identificar sitios de alto riesgo, rutas críticas y cuerpos de agua para la atención y control de incendios forestales.	C
	Considerar medidas que permitan rescatar, rehabilitar y restaurar áreas afectadas.	M
	Monitorear los puntos de calor de incendios forestales en el sistema de información de la Reserva y zonas de influencia.	M
	Desarrollar un sistema de registro de todos los incendios forestales en el sistema de información de la Reserva y zonas de influencia.	M
Prevención y control	Establecer alianzas con organizaciones de la sociedad civil, académicas y privadas,	P

	entre otras, para la prevención y control de contingencias ambientales.	
	Promover la formación y capacitación de brigadas comunitarias y grupos voluntarios para la prevención, control y combate de incendios.	C
	Diseñar e implementar sistemas de brechas cortafuego en áreas críticas para el control de incendios.	C
	Construir en lugares estratégicos, torres de observación para el monitoreo y avistamiento temprano de incendios forestales.	L
	Gestionar con diferentes instancias nacionales e internacionales recursos financieros que permita la dotación de equipamiento a las brigadas comunitarias contra incendios.	P
	Difundir en las comunidades locales la normativa vigente en materia de incendios.	P
	Coadyuvar al seguimiento de los procedimientos instaurados por las autoridades competentes a los predios que hayan sido sancionados por manejo inadecuado del fuego o superficies siniestradas.	P
	Integrar información de incendios y contingencias ambientales en las campañas de capacitación, difusión, comunicación, cultura y educación ambiental, formal e informal, entre otras, consideradas en otros subprogramas y componentes del presente programa de manejo.	P
	Coadyuvar de forma contundente a la consecución de fondos destinados para la atención de las comunidades locales impactada por incendios y contingencias ambientales.	P

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

Las especies invasoras son aquellas que no son nativas, que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública. Las especies invasoras constituyen una de las principales causas de cambio global y generan impactos con efectos ecológicos, económicos y sociales. Este tipo de especies no solo desplazan a especies nativas de flora y fauna, sino también son responsables de daños económicos sobre las actividades agropecuarias, la piscicultura y acuacultura, la producción forestal y efectos negativos sobre obras de infraestructura que resultan en costosas acciones de reparación. Algunas especies invasoras causan enfermedades a los humanos de forma directa o

como vectores de parásitos.

Las inversiones anuales que se requieren para mitigar los impactos y aplicar medidas de control representan grandes cantidades de recursos en la economía a nivel local, estatal y nacional. Existen numerosas iniciativas a diferentes niveles dedicadas a optimizar información y manejo de especies invasoras, incluyendo la estrategia nacional mexicana sobre especies invasoras que establece directrices para su prevención, control y erradicación. Las especies invasoras constituyen una amenaza para la conservación de la diversidad biológica en áreas naturales protegidas.

La Reserva no está exenta a ésta problemática, ya que existen poblaciones de especies de flora y fauna introducida que pueden tornarse perjudiciales directa e indirectamente. Algunas de estas especies ya forman parte del paisaje de la Reserva y de la vida cotidiana de las comunidades locales, lo que muestra no sólo un impacto ecológico sino una erosión en la bioculturalidad. Algunos ejemplares o poblaciones pertenecientes a especies domésticas se convierten en ferales, al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre, ocasionando daños a sus sitios de reproducción, anidación y alimentación, por ejemplo: enfermedades y plagas. Es indispensable considerar acciones que eviten y detengan su introducción y proliferación.

Objetivos particulares

1. Sensibilizar a la población sobre los efectos adversos para la salud, la economía y el ambiente, derivados de la introducción de especies invasoras y ferales.
2. Prevenir la introducción de especies invasoras y no nativas a la Reserva y a la región.
3. Disminuir las poblaciones de especies invasoras y ferales, a través de la ejecución de programas de erradicación que no provoquen impactos en otras especies.

Metas y resultados esperados

- Generar la línea base sobre las especies introducidas, invasoras y ferales presentes en la Reserva y zona de influencia.
- Crear un programa de difusión en las comisarías, sub comisarías y comunidades aledañas, sobre las especies introducidas, invasoras, ferales y nocivas en el área.
- Establecer un plan de acción priorizado para la prevención, control y erradicación de especies introducidas, invasoras y ferales presentes en la Reserva y zona de influencia.

Actividades	Acciones	Plazo
Línea base	Establecer acuerdos de concertación y alianzas con organizaciones no gubernamentales, académicas, investigación, privadas, entre otras, para el control y prevención de las especies invasoras.	P
	Realizar el inventario, valoración y evaluación de las especies introducidas, invasoras, ferales y nocivas presentes en la Reserva y zona de influencia.	C
	Elaborar un diagnóstico fitozoosanitario para evaluar la presencia de plagas y	M

	enfermedades que en un futuro se pudieran convertir en una amenaza, derivadas de especies introducidas, invasoras y ferales.	
Difusión	Definir un programa de difusión en las comisarías, sub comisarías y comunidades aledañas, sobre las especies introducidas, invasoras, ferales y nocivas en el área, y sus efectos adversos sobre la salud, la economía y el medio ambiente.	P
	Sociabilizar alternativas productivas compatibles con los objetivos de la Reserva, del programa de manejo y la normativa vigente, como mecanismo para reducir el riesgo de introducción de especies invasoras y nocivas.	P
Prevención, control y erradicación	Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades federales, estatales y otras unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, relacionadas con la prevención, control y erradicación de especies introducidas, invasoras, ferales y nocivas.	P
	Establecer un plan de acción priorizado para la prevención, control y erradicación de especies introducidas, invasoras y ferales presentes en la Reserva y zona de influencia. Por ejemplo controlar la introducción *de Apis mellifera*.	C
	Promover el monitoreo de especies introducidas, invasoras y ferales presentes en la Reserva y zona de influencia.	M
	Ejecutar campañas de control y erradicación.	M
	Implementar campañas de vacunación antirrábica, eutanasia y esterilización de perros y gatos.	P
	Gestionar con diferentes instancias nacionales e internacionales recursos financieros que permita la ejecución de medidas de prevención, control y erradicación de especies introducidas, invasoras y ferales presentes en la Reserva y zona de influencia.	P
	Difundir en las comunidades locales la normativa vigente en materia de control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales.	P

V. Componente de salud, ambiente y desarrollo sustentable.

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud establece como puntos clave: 1) La salud es un insumo importante para el desarrollo sostenible, 2) El desarrollo sostenible producirá más salud y 3) La salud es un criterio clave para la selección de las políticas y planes de desarrollo sostenible. Es importante asegurar que la salud sea considerada como uno de

los resultados de una política de desarrollo sostenible y promover la adopción de las evaluaciones del impacto en salud como parte del desarrollo de políticas públicas saludables.

Las áreas naturales protegidas, son un modelo en donde la salud y desarrollo sostenible tienen una relación directa. La presencia de comunidades humanas dentro de la Reserva como un factor preponderante, además de la proximidad con la zona urbana de la ciudad de Mérida, así como el inapropiado aprovechamiento de los recursos naturales y el uso de del territorio, indican la necesidad de establecer criterios para la atención primaria de salud, la prevención y atención de enfermedades, la protección de grupos vulnerables, el uso del agua y el adecuado saneamiento. Un manejo adecuado de estos factores reducen los riesgos de contaminación y el deterioro del ambiente.

Debido a los tipos de usos de suelo, la Reserva es un área prioritaria para prevenir enfermedades derivadas de la inadecuada apropiación de los recursos naturales sin criterios de sustentabilidad, no sólo para los habitantes de las comunidades presentes en el área, sino para toda la población del área metropolitana de la ciudad de Mérida.

En la Reserva se presentan "riesgos tradicionales" vinculados con la pobreza y el insuficiente desarrollo, como la falta de acceso a los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, servicios de limpieza urbana y suburbana, vivienda, contaminación intradomiciliaria por combustión de carbón o petróleo. Así mismo, están presentes los "riesgos modernos" relacionados con el supuesto desarrollo pero que carecen de salvaguardas en cuanto a los peligros del ambiente para la salud, como contaminación del agua, deforestación, industria, agricultura y ganadería intensiva inapropiada, introducción de especies exóticas, entre otros.

Objetivos particulares

1. Implementar acciones en la protección de la salud de la población de la Reserva, desde el punto de vista ambiental y de saneamiento básico.
2. Sensibilizar a las comunidades para adoptar medidas de eliminación, destrucción y control de riesgos vinculados a la salud-ambiente.

Metas y resultados esperados

- Incrementar la participación social para la eliminación, destrucción y control de riesgos vinculados a la salud con en el ambiente doméstico, urbano, suburbano y rural en la Reserva.
- Establecer grupos vecinales organizados en comités ambientales de salud en las comisarías y sub comisarías de la Reserva.
- Promover prácticas individuales y comunitarias que reduzcan la exposición de riesgos vinculados a la salud-ambiente entre los habitantes de la Reserva que faciliten el control de los factores que condicionan su propagación.

Actividades	Acciones	Plazo
Acuerdos de coordinación y concertación	Incorporar y promover actividades de colaboración con instancias de los sectores académico, de salud, privado y social, con énfasis en los responsables de obras públicas, abastecimiento de agua, saneamiento, educación y medios de comunicación.	C
	Establecer mecanismos de concertación y vinculación con autoridades	

	sanitarias para la vigilancia de edificaciones, instalaciones y áreas públicas presentes en la Reserva, para la eliminación de riesgos vinculados con salud-ambiente.	C
	Instituir un vínculo permanente de gestión intermunicipal y sectorial para atender de manera específica a los problemas de salud y ambiente asociados con los proceso de desarrollo presentes en la Reserva y zonas de influencia.	P
	Implementar por las autoridades competentes un programa de inspección en escuelas, industrias, granjas pecuarias, instalaciones agrícolas y recintos de esparcimiento masivo (Feria de Xmatkuil).	P
Diagnóstico	Realizar un diagnóstico de la situación actual de los principales problemas de salud-ambiente identificados en la Reserva y zonas d influencia.	C
Generación de capacidades	Capacitar en el tema de salud al personal administrativo y de campo de la Reserva, así como a los Comités Vecinales de Ambiente y Salud.	C
	Instalar Comités Vecinales de Ambiente y Salud en las comisarías y sub comisarías de la Reserva y zonas de influencia.	C
Servicios	Mejorar el abastecimiento de agua potable a las comunidades de la Reserva y zonas de influencia.	M
	Eliminar el fecalismo al aire libre, mediante programas de uso de baños con biodigestores.	M
Plan emergente	Elaborar y formalizar un plan de acción de emergencia para enfrentar posibles brotes de enfermedades transmitidas por vectores y atención de zonas de alto riesgo para la transmisión de enfermedades.	C
Difusión	Establecer dentro de las campañas de educación y cultura ambiental información relacionada con la prevención eliminación de riesgos de salud.	P
Sistema de información	Diseñar, implementar e integrar un sistema de información sobre las condiciones ambientales y de salud de la Reserva.	C
Gestión de recursos	Gestionar y aplicar subsidios de organismos de desarrollo para la construcción de sistemas de tratamiento y abastecimiento de agua, así como para mejoramiento de viviendas (letrinas, mosquiteros, agua intradomiciliaria, entre otros).	P

VI. Componente de protección de cuevas y cenotes.

Dentro de la Reserva existe un considerable número de sistemas cársticos que pueden o no contener agua en su interior (por lo menos nueve cuevas y 19 cenotes). Estas formaciones son clave para el mantenimiento de la biodiversidad. Los cenotes llegan a exponer superficialmente las aguas del manto freático y son especialmente vulnerables a la contaminación, así como al deterioro del entorno en donde están inmersos.

El crecimiento de la zona urbana de la ciudad de Mérida y de los asentamientos humanos, representa un riesgo para la calidad del agua en estos lugares, los cuales muchas veces son utilizados como fuentes naturales de abastecimiento para uso doméstico. Actualmente, resulta urgente su protección no sólo para la conservación de la biodiversidad, sino para evitar problemas de salud humana.

El Ayuntamiento de Mérida considera estas formaciones naturales como parte del patrimonio natural del municipio los cuales cuentan con un régimen de protección especial. Su reconocimiento no solo en el programa de manejo de la Reserva sino también en el programa de desarrollo urbano del municipio, indica la obligatoriedad de proteger éstas formaciones ante las diferentes amenazas que enfrentan. El conocimiento técnico y científico generado en torno a estas formaciones (espeleológico, arqueológico, antropológico, histórico, biológico y ecológico), deberá

ser generado y aplicado para lograr su protección.

Objetivos particulares

1. Asegurar la protección de los sistemas cársticos dentro de la Reserva.
2. Establecer y aplicar normas de uso de estas formaciones y de sus áreas circundantes.
3. Determinar criterios para la correcta integración urbana de las cuevas y cenotes ubicados en asentamientos humanos de la Reserva.
4. Incrementar la participación social entorno a la protección de cuevas y cenotes.

Metas y resultados esperados

- Promover acuerdos de trabajo interinstitucional para la aplicación, vigilancia y regulación de las actividades y daños ambientales a los sistemas cársticos de la Reserva.
- Elaborar un plan de acción para el aprovechamiento sustentable de los sistemas cársticos de la Reserva, que incluya el monitoreo de la calidad del agua en los cenotes ubicados dentro de la Reserva.
- Desarrollar proyectos de educación ambiental en las comisarías y sub comisarías con especial atención a temas para la protección de cuevas y cenotes.
- Establecer una red de vigilancia comunitaria.
- Implementar corredores eco arqueológicos.

Actividades	Acciones	Plazo
Acuerdos institucionales	Establecer acuerdos de coordinación, concertación y alianzas entre los tres órdenes de gobierno, instituciones y asociaciones civiles.	P
Investigación y enseñanza	Promover la potencialidad de las cuevas y cenotes como formaciones de investigación y enseñanza que contribuya a su uso sustentable y protección.	M
	Difundir el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en materia de cenotes, cuevas y grutas; así como el Reglamento de cenotes, cuevas y pozos comunitarios del municipio de Mérida.	C
Plan de acción	Localizar los puntos más vulnerables dentro de la Reserva y generar un plan de acción para su restauración y conservación.	C
Calidad del agua	Promover acuerdos con otras instancias para mantener un monitoreo sistemático y constante de la calidad de agua de los cenotes de la Reserva.	M
Vigilancia participativa	Crear una red de comunicación y vigilancia para los sitios de interés, integrada por actores de todos los órdenes de gobierno.	P
Sistema de sanciones aplicables	Establecer un sistema para la aplicación de sanciones, multas y correctivos.	M

Corredores eco arqueológicos	Crear rutas de corredores eco arqueológicos que permitan dar opciones para lograr un turismo sustentable mientras que al mismo tiempo se delimita áreas de protección para controlar el impacto de las poblaciones humanas.	M

VII. Componente de adaptación y mitigación al cambio climático

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha posicionado a las Áreas Naturales Protegidas como soluciones naturales de adaptación y mitigación al cambio climático. Este compromiso de México forma parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Convención de Diversidad Biológica. A nivel nacional, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y tiene entre sus objetivos regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Entre las atribuciones de los municipios se encuentran formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático como los ordenamientos ecológicos del territorio, programas de desarrollo urbano, protección al ambiente y recursos de su competencia y el manejo de residuos sólidos municipales, entre otros.

Los impactos del cambio climático afectarán a paisajes productivos, zonas urbanas y áreas naturales protegidas. Se espera una reducción importante de la cobertura vegetal, destrucción de ecosistemas, aumento del nivel del mar, olas de calor, sequías, el incremento de especies invasoras y extinción de especies, el aumento de enfermedades e inestabilidad económica. Eventos meteorológicos de mayor frecuencia e intensidad podrían afectar de manera importante la infraestructura asociada a las actividades productivas.

El programa especial de acción ante el cambio climático del estado de Yucatán, identifica que el clima podría experimentar cambios notables con un impacto negativo sobre los sistemas sociales y naturales. Se prevé un aumento de la temperatura media anual, incremento del número de días calurosos extremos y una disminución del volumen medio anual, factores que repercutirán en una vulnerabilidad a los sectores agropecuario, forestal, hídrico, asentamientos humanos, biodiversidad, industria, comercio, turismo, salud, pesca y zona costera.

Tal y como lo reconoce la CONANP, en éste contexto las áreas naturales protegidas juegan un papel fundamental para la mitigación del cambio climático y para la adaptación de los sistemas naturales y humanos. Con esta visión se busca que la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal del municipio de Mérida, aplique los criterios establecidos en este programa de manejo y logre la incorporación de los lineamientos de otros instrumentos jurídicos de uso del territorio, como el programa de desarrollo urbano y el ordenamiento territorial. Los objetivos y acciones que se pretenden desarrollar tienen su base principal en la aplicación del principio precautorio y pretenden detonar la concurrencia de diversos actores interesados en la conservación del capital natural, el mantenimiento de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que benefician a las poblaciones humanas. La aplicación de las actividades y acciones de éste componente están relacionadas con otros subprogramas y componentes del presente programa de manejo.

Objetivos particulares

1. Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las comunidades humanas contra los efectos actuales y esperados del cambio climático en la Reserva.
2. Incrementar mediante la restauración ecológica la capacidad de resilencia de los ecosistemas para mantener su funcionalidad, su biodiversidad, sus bienes y servicios ambientales y con ello, el bienestar de las comunidades locales.
3. Reducir la pérdida y degradación de ecosistemas en la Reserva que provocan emisiones de carbono a la atmósfera.
4. Incrementar la conectividad dentro de la poligonal de la Reserva entre superficies con cobertura vegetal mejor conservada con actividades dirigidas hacia la sustentabilidad.
5. Incrementar las superficies recuperadas, restauradas que estaban sujetas a reconversión productiva, así como los niveles de cumplimiento y aplicación de la ley.

Metas y resultados esperados

- Generar la línea base y estudios técnicos a partir de los cuales se puedan medir los cambios en el clima y sus efectos en la biodiversidad y procesos ecológicos de la Reserva.
- Promover la conectividad dentro de la Reserva que logre mantener ecosistemas y poblaciones viables para facilitar la adaptación natural y mejorar el flujo genético y la funcionalidad del paisaje.
- Vincular al manejo de la Reserva con sus zonas de influencia, bajo una planeación a una escala de paisaje y considerando el sistema ambiental, asegurando la integridad, la funcionalidad y la resiliencia de los ecosistemas y los sistemas productivos.

Actividades	Acciones	Plazo
Línea base y estudios técnicos	Establecer acuerdos de concertación y alianzas con organizaciones no gubernamentales, académicas, investigación, privadas, entre otras.	C
	Promover la generación de estudios e investigaciones que contribuyan a generar conocimiento para entender e interpretar el cambio climático y sus impactos en la biodiversidad.	P
	Apoyar el diseño, implementación y evaluación de protocolos de monitoreo y la definición de indicadores que contribuyan a dar seguimiento a los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y que permitan plantear acciones de manejo adaptativo a nivel metropolitano y regional.	P
	Integrar una red de monitoreo climático en la Reserva, para evaluar y ajustar los procesos de adaptación y mitigación en el área.	C
	Incorporar los elementos de los estudios técnicos de línea base en los procesos de planeación.	M
	Incorporar los elementos de variabilidad climática al presente programa de manejo de la Reserva con el enfoque de	P

	manejo adaptativo para atender las superficies de mayor presión dentro de la Reserva.	
	Determinar zonas críticas y áreas de riesgo para la población de las comunidades de la Reserva y sus zonas de influencia, tomando en cuenta los efectos actuales y futuros del cambio climático, específicamente en torno a los asentamientos humanos, infraestructura y servicios.	P
	Impulsar la generación de información de los efectos de la variabilidad climática sobre los procesos ambientales y socioeconómicos.	P
	Promover la generación de estudios sobre el manejo integrado del agua y el comportamiento y dinámica del acuífero.	P
	Promover el monitoreo de atributos de los ecosistemas para su uso como indicadores de la variabilidad climática.	P
	Fomentar la evaluación del efecto de la erosión sobre la biodiversidad en la Reserva.	P
Medidas de adaptación	Establecer mecanismos de coordinación con instituciones de gobierno federales, estatales y unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, para constituir nuevos mecanismos de manejo integrar con otros instrumentos de uso del territorio, que permitan incrementar la conectividad entre la Reserva, las zonas de influencia, las zonas de reservas territoriales y las áreas de transición.	P
	Establecer convenios de colaboración con los municipios de Umán y Kanasín, limítrofes a la Reserva, para promover los criterios de sustentabilidad regional para ser adoptados por otros municipios de la zona metropolitana.	P
	Promover los esquemas de valoración de los servicios ambientales para la protección de los hábitats críticos.	P
	Contribuir con las autoridades federales y estatales en el establecimiento de protocolos técnicos-operativos para la atención de contingencias en la población de la Reserva y sus zonas de influencia, tomando en cuenta los efectos actuales y futuros del cambio climático.	P
	Establecer esquemas de alerta temprana para el manejo de riesgos y la atención de contingencias ambientales.	P
	Incorporar acciones establecidas en ordenamientos ecológicos territoriales que sean concordantes con el programa de manejo de la Reserva que promuevan	C

	el manejo sustentable del agua.	
	Gestionar financiamiento y apoyo para la implementación de estrategias y acciones que respondan a los impactos del cambio climático.	P
	Promover la inclusión de las selvas de la Reserva a la iniciativa REDD+ México-Proyectos Piloto.	M
Medidas de mitigación	Vigilar el cumplimiento de las acciones de restauración, conservación y uso sustentable de ecosistemas dentro de la Reserva y zonas de influencia para mitigar los impactos asociados a eventos extremos causados por el cambio climático.	P
	Fomentar el uso responsable del agua (manejo de áreas de recarga y manto freático orientado a reducir la sobreexplotación y contaminación del acuífero, impulso de tecnologías para la captación y almacenamiento de agua de lluvia y fomentar el aprovechamiento humano, entre otras).	P
	Impulsar tecnologías alternativas para el tratamiento de las aguas residuales adecuadas para la preservación de la Reserva y la región.	P
	Promover sistemas de producción agropecuaria que favorezcan la reducción de emisiones y la remoción de carbono en las zonas de amortiguamiento y las zonas de influencia.	P
	Promover tecnologías y prácticas de eficiencia energética, diseño y planificación de edificaciones eficientes en función del consumo de energía y energía renovable, mediante la aplicación de los criterios y requerimientos ambientales mínimos para edificaciones sustentables.	P
Desarrollo de capacidades	Impulsar la capacitación del personal de la Reserva y otros actores clave en metodologías de monitoreo y verificación de procesos de adaptación y mitigación al cambio climático y para la prevención y atención de desastres naturales.	P
	Generar y aprovechar oportunidades de colaboración técnica con otras instituciones para el desarrollo de proyectos de adaptación y mitigación en la Reserva y zonas de influencia.	P
	Participar activamente en foros y redes de aprendizaje y colaboración relacionados con procesos de adaptación y mitigación.	P
Difusión y concientización	Fomentar la sensibilización hacia los pobladores de la Reserva y zonas de	P

	influencia con respecto a la problemática del cambio climático y sus efectos.	
	Difundir el valor de la Reserva como sumidero de carbono y alternativa para la reducción de impactos del cambio climático.	P
	Difundir en las comunidades locales actividades de mitigación y adaptación al cambio climático y la normativa vigente en materia de cambio climático.	P

SUBPROGRAMA DE MANEJO

El uso del territorio dentro del polígono de la Reserva debe orientarse hacia la sustentabilidad mediante acciones basadas en el manejo adecuado de los recursos naturales. La regulación de los aprovechamientos y actividades que se realizan dentro de la Reserva deben estar acordes con la normativa federal, estatal y municipal vigentes, de manera que se creen las condiciones necesarias para mejorar el desarrollo socioeconómico de las comisarías, sub comisarías y sus pobladores, y al mismo tiempo aspirar a que los ecosistemas y sus elementos se conserven a largo plazo.

En este Subprograma se establecen las acciones para orientar que las actividades de aprovechamiento y el desarrollo económico que se realizan (milpa, henequén, cultivos, extracción de piedra, asentamientos humanos, urbanización, servicios, sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales), se conduzcan hacia el desarrollo sustentable. Se plantean las directrices para promover la participación social en torno al manejo sustentable, el uso tradicional y sistemas productivos alternativos en los centros de población, la adopción de criterios y requerimientos de sustentabilidad en los asentamientos humanos, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el territorio, la reconversión productiva de los sistemas productivos agropecuarios y la preservación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de la Reserva.

Objetivo general

Determinar actividades y acciones para que el manejo de los recursos naturales y el uso del territorio de la Reserva se realice de manera sustentable, mejore la calidad de vida de las poblaciones locales y conserve a largo plazo los ecosistemas.

Estrategias

1) Incrementar la participación social en torno al manejo sustentable de los recursos naturales.
2) Fortalecer el uso tradicional de los recursos naturales y de sistemas productivos alternativos compatibles con los objetivos de conservación que impulsen el desarrollo económico en los centros de población de la Reserva.
3) Incrementar la aplicación de criterios y requerimientos ambientales mínimos en los asentamientos humanos de la Reserva, con la colaboración de autoridades de los tres órdenes de gobierno.
4) Promover el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y de la vida silvestre, para mejorar la calidad socioeconómica de los habitantes de la Reserva y al mismo tiempo detener la pérdida de cobertura vegetal y el deterioro ambiental.
5) Implementar en la Reserva sistemas de producción agroforestales, silvopastoriles y de

diversificación, económicamente viables, más productivos y amigables con el medio ambiente.

6) Fomentar el reconocimiento y la preservación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural presente en la Reserva.

I. Componente de participación social en torno al manejo sustentable

Se reconoce que en el uso del territorio, uno de los factores fundamentales es la participación social de la población en la gestión y el manejo de los recursos naturales, en busca de estrategias de desarrollo culturalmente apropiadas y apropiables. Estas deben ser capaces de responder a las necesidades de mantener los procesos e interacciones ecológicas esenciales para la conservación de la biodiversidad, aplicar la normativa vigente y, al mismo tiempo, elevar la calidad de vida de la sociedad.

Si bien es indispensable promover la participación social en el diseño, elaboración y ejecución de proyectos productivos acordes con los principios del desarrollo sustentable; también es fundamental evaluar periódicamente la participación social entorno a la conservación de los recursos naturales, ya que permite valorar la constante renovación de las capacidades de aprendizaje, así como medir la magnitud en que han cambiado las percepciones y la memoria histórica de los actores sociales colectivos, las formas de organización y participación social, los principales actores y sectores que influyen en los proyectos de desarrollo, las coyunturas que favorecen o inhiben la participación social, los conflictos latentes o manifiestos y el grado de cumplimiento de las propuestas dirigidas a fortalecer la participación social en la Reserva para el cumplimiento de los objetivos de su creación y del programa de manejo.

Objetivos particulares

1. Incrementar la participación social en torno al manejo sustentable de los recursos naturales que alberga la Reserva, que favorezca la regulación de los aprovechamientos y actividades que se realizan dentro de su poligonal en el uso del territorio.
2. Evaluar periódicamente la participación social en la Reserva a fin de reconocer los avances y retos a considerar en la planeación para el logro de los objetivos del área y del programa de manejo.

Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos que permitan una mayor probabilidad de éxito en el diseño, elaboración y ejecución de proyectos productivos, congruentes en las tareas de conservación y manejo de los recursos naturales.
- Establecer protocolos técnicos-operativos que permitan valorar y comparar la percepción de los pobladores en torno a la conservación en la Reserva; identificar la forma y vínculo de participación social; la memoria histórica de los actores sociales colectivos; las formas de organización y de participación social; los factores que inhiben y favorecen la participación social; e identificar los principales actores y sectores que participan en la implementación de los proyectos de desarrollo.
- Crear comités comunitarios u otras figuras concertadas con las comunidades, para el manejo de los recursos naturales con base en lo propios intereses de la población.

Actividades	Acciones	Plazo
Mecanismos iniciales para el incremento de la participación social	Integrar acciones consideradas en otros subprogramas y componentes del presente programa de manejo, que promuevan directamente la participación social y eviten duplicación de esfuerzos. Por ejemplo, comités de vigilancia comunitaria participativa, señalización, campañas de capacitación, difusión, comunicación, cultura y educación ambiental, convenios de colaboración, entre otras.	P
	Establecer en todas las comisarías y sub comisarías existentes dentro de la Reserva carteles con información de la Reserva (derechos, obligaciones, mapas, proyectos que se desarrollan, etc.).	C
	Realizar talleres de capacitación para personal de la Reserva.	P
	Programar de forma periódica pláticas a profesores de los niveles básico, medio y superior, así como la proyección de videos y audio visuales, por parte del personal de la Reserva.	P
	Elaborar la versión didáctica del programa de manejo, en español y maya, utilizando dibujos animados, dirigido a personas con diferente escolaridad y edades.	M
	Realizar otros paquetes didácticos que se faciliten en préstamo a profesores y organizaciones sociales. Dichos paquetes deben ser diseñados para diferentes niveles de instrucción.	P
	Realizar en conjunto con las escuelas (primaria, secundaria y bachillerato), visitas guiadas de duración corta, en horarios de clase. Estas deberán incluir además de los senderos interpretativos y recorridos a los diferentes proyectos que se desarrollan en la Reserva.	P
	Continuar y mejorar los eventos culturales relacionados con el ambiente que a la fecha se realizan, tales como celebración de las distintas efemérides, así como la semana nacional para la conservación.	P
	Promover espacios en las escuelas para el establecimiento de periódicos murales sobre la Reserva realizados por los propios estudiantes.	P
	Incorporar a los grupos de las distintas religiones presentes en la Reserva en las actividades y acciones de educación y cultura ambiental.	M
	Instaurar como Centro de Interpretación Ambiental algunas de las haciendas o partes de ellas que actualmente se emplean para otorgar servicios del Ayuntamiento de Mérida. Por ejemplo, la hacienda Dzoyaxché.	P
	Emitir de forma periódica un boletín informativo de la Reserva, mismo que debe estar disponible en comercios (tienditas, loncherías, fondas, mercados, farmacias, plazas temporales, etc.), ferias, oficinas y edificios públicos, accesibles para la población en general y visitantes.	P
	Establecer mecanismos institucionales con el sector privado presente en la Feria Yucatán y otras celebraciones públicas, para que se incluya información de la Reserva que promueva la participación social de los pobladores locales y visitantes.	P
	Contratar preferentemente, para la operación y administración de la Reserva, a pobladores de sus comisarías y sub comisarías.	P
	Implementar esquemas de capacitación continua con instituciones de educación media superior con presencia en la Reserva, dirigidos a prestadores de servicios y a pobladores de las comisarías y sub comisarías. Por ejemplo, manejo de huertos familiares, aprovechamiento de vida silvestre, producción de artesanías, medicina tradicional, comercialización de residuos sólidos, establecimiento de centros de acopio temporales, generación de composta y réplicas de educación ambiental.	P
	Promover el establecimiento de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA) principalmente con fines de educación ambiental y turismo y en su caso de especies de fauna y flora de interés para las comunidades. Entre estas se encuentran los árboles frutales	P

	nativos, plantas medicinales, herbolaria y de ornato, aves de ornato, conejos, venado cola blanca, tepezcuintle, productos y subproductos de vida silvestre como artesanías, ecoturismo, entre otras.	
	Promover la vinculación de los pobladores de la Reserva con las distintas dependencias de los tres órdenes de gobierno y autoridades comunales y ejidales, que permita posicionar positivamente al personal de la Reserva con los usuarios.	P
	Fomentar y privilegiar proyectos con tengan por objetivo: a) Producción desde un punto de vista sustentable, b) Aprovechamiento de flora y fauna silvestre, c) Reforestación y manejo de residuos, d) Salud ambiental, e) Capacitación, adiestramiento y asesoría, f) Economía familiar y g) Educación ambiental y turismo. Los proyectos deben incluir la participación de niños, jóvenes, mujeres y adultos de la tercera edad.	P
	Gestionar los recursos necesarios para implementar acciones que incrementen la participación social.	P
	Fomentar la vinculación con instancias internacionales, federales y estatales así como de educación superior y Centros de investigación que permita la ejecución de proyectos sustentables con recursos financieros de programas de fomento con reglas de operación. Por ejemplo, del catálogo de programas federales para municipios que establece el gobierno federal a través de por lo menos 17 dependencias.	P
Protocolos técnicos-operativos	Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades federales, estatales y otras unidades administrativas del Ayuntamiento de Mérida, así como alianzas con organizaciones de la sociedad civil, académicas y privadas, entre otras, para la promoción y evaluación de la participación social.	P
	Establecer protocolos técnicos-operativos con aplicación en la Reserva y sus zonas de influencia, para la evaluación periódica de la participación social como una estrategia para reconocer los avances y retos a considerar en la planeación para el logro de los objetivos del área y del programa de manejo.	P
	Gestionar los recursos necesarios para la evaluación periódica de la participación social en la Reserva y zonas de influencia.	P
Comités comunitarios	Realizar reuniones comunitarias con grupos interesados en el manejo de la Reserva.	C
	Integrar comités comunitarios para el desarrollo de proyectos de manejo sustentable y capacitarlos en aspectos organizativos y técnicos según el proyecto que el propio comité haya decidido ejecutar con apego a la normativa vigente.	C
	Aplicar los recursos financieros gestionados en la ejecución del proyecto seleccionado por el comité comunitario.	P
	Difundir los resultados de los proyectos de manejo sustentable realizados por los comités comunitarios e incentivar el intercambio de experiencias con grupos sociales de otras regiones del estado y del país.	P

II. Componente de uso tradicional y sistemas productivos alternativos

Dentro de la Reserva se encuentran los fundos legales de las comisarías de Dzununcán y Molas, y las sub comisarías de Tahdzibichén, Xmatkuil, San Pedro Chimay, San Ignacio Tesip, Hunxectamán y Dzoyaxché. Éstas localidades son centros de población rural, sub rural y periurbanas, en donde los recursos naturales son aprovechados de manera tradicional y continua, principalmente con el propósito de satisfacer las necesidades primarias de las familias.

En dichos centros de población existentes en la Reserva, la principal unidad de producción de

traspatio es el huerto familiar o solar, el cual es el lugar en que el núcleo familiar tiene su habitación y en donde se desarrollan actividades agroforestales y pecuarias, así como actividades culturales y sociales. El componente agroforestal maneja 37 especies de árboles frutales (por ejemplo naranja agria, limón, naranja dulce, plátano, coco, aguacate, caimito, ciruela, guanábana, guaya, mango, guayaba, mamey, mandarina, papaya, toronja, zapote, entre otras), además de plantas alimenticias, medicinales, maderables, para leña, textiles, colorantes, para rituales, ornamentales, forrajeras, como cercas vivas y melíferas entre otras. Por su parte, los animales de traspatio están representados por aves domesticadas (gallina, pavo, gallo, gallipava, pollo, ganso y pato), mamíferos para ganado en pequeña escala (conejo, caballo, cabra, cerdo, borrego-cordero-carnero y vaca) y abejas para la producción de miel.

Este componente, si bien tiene el propósito de respetar los usos tradicionales que se realizan en los centros de población existentes dentro de la Reserva, al mismo tiempo, busca promover el manejo tradicional con modificaciones que los hagan más sustentables y otros sistemas productivos alternativos para incentivar el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales en sustitución de prácticas productivas con alto impacto ambiental y degradación sociocultural. En los centros de población de la Reserva y zona de influencia, es necesario impulsar proyectos que ofrezcan mejores opciones económicas a los habitantes.

Objetivos particulares

1. Fomentar el desarrollo económico en los centros de población de la Reserva y zona de influencia.
2. Fortalecer el uso tradicional de los recursos naturales a través del establecimiento de huertos familiares en las viviendas de los centros de población de la Reserva y zona de influencia.
3. Implementar sistemas productivos tradicionales o alternativos que impulsen el desarrollo económico y sean compatibles con los objetivos de conservación.

Metas y resultados esperados

- Evaluar periódicamente la estructura y función de los huertos familiares presentes en los centros de población de la Reserva y zona de influencia.
- Realizar un catálogo de los sistemas productivos alternativos para cada centro de población de la Reserva y zona de influencia.
- Obtener valores agregados, certificaciones y sellos verdes, así como establecer cadenas productivas para la comercialización de productos que no afecten el medio ambiente.
- Difundir los beneficios sociales, económicos y ambientales, derivados del uso tradicional de los recursos naturales y del establecimiento de sistemas productivos sustentables.
- Implementar un programa de capacitación para productores sustentables.
- Incentivar a los habitantes de los centros de población de la Reserva y zona de influencia para la adopción de técnicas y tecnologías alternativas sustentables.

Actividades	Acciones	Plazo
Evaluación periódica de huertos familiares	Establecer acuerdos de concertación y alianzas con organizaciones no gubernamentales, académicas, investigación, privadas, entre otras.	P
	Actualizar la línea base de la caracterización y el diagnóstico de las unidades de producción de traspatio o huertos familiares.	M
	Impulsar la realización de estudios sobre huertos familiares en los centros	

Continúa...