



PLAN INTEGRAL DEL MANEJO DEL FUEGO

RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA
Acción e investigación participativa y adaptable

PLAN INTEGRAL DEL MANEJO DEL FUEGO

RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA
Acción e investigación participativa y adaptable

Diego Rafael Pérez Salicrup
Erika Garduño Mendoza
Héctor Leonardo Martínez Torres
María Guadalupe del Río Pesado



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
INSTITUCIÓN PRIVADA

Alternare



iies
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM

**mariposa
MONARCA**
RESERVA DE LA BIOSFERA

Víctor Manuel Toledo Manzur

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Roberto Aviña Carlín

Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas

José Antonio González Azuara

Director General de Operación Regional

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Gloria Fermina Tavera Alonso

Directora Regional Centro y Eje Neovolcánico, CONANP

Felipe Martínez Meza

Director de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, CONANP

© 1a edición:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac I sección, Miguel Hidalgo,

Ciudad de México. C.P. 11320

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Ejército Nacional No. 223, Col. Anáhuac I sección, Miguel Hidalgo,

Ciudad de México. C.P. 11320

Créditos:

Compilador/editor: Pérez-Salicrup, D. R., Garduño-Mendoza, E., Martínez-Torres, H. L. y Del Río Pesado, G., IIES-UNAM / Alternare, A. C.

Proyecto: Felipe Martínez Meza (CONANP), Juan Manuel Frausto Leyva (FMCN), Pérez-Salicrup, D. R., Garduño-Mendoza, E. Martínez-Torres, H. L. y Del Río Pesado, G., IIES-UNAM / Alternare, A. C.

Revisión: FMCN

Corrección: Pérez-Salicrup, D. R., Garduño-Mendoza, E., IIES-UNAM / Alternare, A. C.

Elaboración:

Equipo proyecto: IIES-UNAM / Alternare, A. C.

Pérez-Salicrup, D. R.

Garduño-Mendoza, E.

Martínez-Torres, H. L.

Del Río Pesado, G.

Autorización:

Gloria Fermina Tavera Alonso

Directora Regional Centro y Eje Neovolcánico, CONANP

Felipe Martínez Meza

Director de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, CONANP

El cuidado de esta edición estuvo a cargo de Gloria Fermina Tavera Alonso y Pedro Navarrete Conde de la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico y de Felipe Martínez Meza y Rosalía Domínguez Vieyra de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, CONANP.

Forma de Citar: Pérez-Salicrup, D. R., Garduño-Mendoza, E., Martínez-Torres, H. L. y Del Río Pesado, G. 2020. Plan Integral del Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca: acción e investigación participativa y adaptable. FMCN, CONANP, Alternare, A. C., IIES-UNAM. 71 pp.

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in México.*

AGRADECIMIENTOS

A los asistentes al taller participativo, pertenecientes a las diferentes Comunidades que conviven y viven en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca.

Al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C.

Al Fondo Monarca.

A la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM).

A todas las asociaciones civiles que trabajan en beneficio de la RBMM.

PRESENTACIÓN

El Programa de Cooperación Técnica Internacional en Materia Forestal (PCTIMF) que desarrollan el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS por sus siglas en inglés) y el Fondo Mexicano para Conservación de la Naturaleza A. C. (FMCN) está orientado a promover el manejo forestal sustentable y la conservación de los recursos naturales en México, en coordinación con organizaciones gubernamentales y civiles, expertos y consultores nacionales, instituciones académicas y grupos comunitarios. La meta general del programa es fortalecer las instituciones mexicanas en conocimiento técnico y capacidades para proteger, manejar y restaurar los bosques.

Uno de los componentes principales del PCTIMF está enfocado a apoyar actividades de capacitación y preparación para el manejo del fuego, las cuales contribuyan a reducir la degradación y la deforestación provocada por los incendios forestales. Para este propósito define la necesidad de apoyar el

trabajo interagencia con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la provisión de capacitación técnica especializada y la colaboración con la red de manejo del fuego en México.

En este contexto, el USFS y FMCN acordaron apoyar el desarrollo e implementación de Programas de Manejo del Fuego (PMF) en Áreas Naturales Protegidas (ANP) con el propósito de reducir los impactos negativos del fuego en ecosistemas vulnerables y optimizar los efectos benéficos en los ecosistemas adaptados; a través de la mejora de la organización, las capacidades y las técnicas operativas conforme a la necesidades de manejo de las ANP responsabilidad del Gobierno de México. La elección de las ANP y el liderazgo de los trabajos de investigación y planeación de manejo del fuego, se ha llevado a cabo en estrecha coordinación con la CONANP en nivel nacional, las direcciones regionales o las direcciones de las ANP de manera directa.

La identificación del Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM) como objeto de atención de un Programa de Manejo del Fuego obedece a las excepcionales características de sus ecosistemas y biodiversidad, los efectos que han causado los incendios forestales en años recientes y los riesgos previstos para el futuro. En el caso particular de la RBMM, fue manifiesto el interés y la gestión de la Dirección de la Región Centro y Eje Neovolcánico, la organización civil Alternare y el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES) para impulsar el proceso de planeación de manejo del fuego con el apoyo de Fondo de Manejo del Fuego y Restauración del FMCN y la oficina de Programas Internacionales del USFS.

El desarrollo de los trabajos técnicos y la integración del documento de planeación estuvieron a cargo del grupo técnico conformado por el IIES y Alternare A. C., en particular de Diego Pérez Salicrup, Leonardo

Martínez Torres, Erika Garduño Mendoza y Guadalupe del Río Pesado, expertos con una larga trayectoria en el tema de manejo del fuego, en la elaboración de este tipo de instrumentos de planeación y en el trabajo comunitario en la Región de la Monarca.

El Programa de Manejo del Fuego de la RBMM es resultado de un trabajo interinstitucional entre la CONANP, la UNAM, la organización Alternare, el USFS y el FMCN; el cual contribuirá a sentar las bases para avanzar en las actividades de protección contra incendios y manejo del fuego en esta importante área natural protegida federal de México. Este esfuerzo también busca contribuir a la propuesta de la CONAFOR de transitar hacia una Política de Manejo del Fuego en el ámbito nacional.

JUAN MANUEL FRAUSTO LEYVA

Director
Programa de Conservación
de Bosques y Cuencas FMCN

RESUMEN EJECUTIVO

Las áreas naturales protegidas (ANP) en México están sujetas a regímenes especiales de protección, por lo que las actividades de conservación, aprovechamiento y restauración de los ecosistemas deben de ser consistentes con los objetivos con que dichas áreas fueron creadas. La Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM), en los estados de Michoacán de Ocampo y Estado de México fue creada para mantener el ecosistema que alberga los sitios de hibernación de la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus*). De esta manera, nuestro país hace su parte para mantener el fenómeno migratorio de dicho lepidóptero, uno de los más representativos de Norteamérica, que desde su hábitat de primavera y verano en Canadá y Estados Unidos viaja por 4 500 kilómetros, hasta llegar a los bosques de esta Reserva.

Los incendios forestales pueden impactar de manera significativa a la integridad de algunos ecosistemas de México. Por ello, al igual que el resto de las ANP en México, la RBMM enfrenta el mandato de elaborar y ejecutar ‘Planes Integrales de Manejo del Fuego’ (PIMF), que fomenten el uso adecuado del mismo e identifiquen actividades que sean favorables para manejar adecuadamente este proceso socio-ecosistémico. Dicho plan debe de contribuir al mantenimiento de la integridad de ecosistemas presentes en la RBMM y disminuir la probabilidad de ocurrencia de incendios catastróficos alejados de los parámetros de variación típicos de sus regímenes potenciales de fuego.

El presente documento es el primer PIMF para la RBMM. Este se nutrió de la experiencia y participación de los habitantes que viven y desarrollan sus actividades productivas dentro de la misma; de allí su carácter participativo. También plantea acciones de medición y monitoreo, que permitirán evaluar los alcances de las actividades que propone, de tal forma que pueda ser mejorado en un lapso menor de 10 años, por lo que se aspira a que sea adaptativo.

Este documento también se basa en los resultados obtenidos del proyecto de investigación “Efecto de perturbaciones naturales y humanas en bosques de coníferas de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Implicaciones para el manejo del fuego” financiado por el fondo sectorial SEP-CONACYT (ciencia básica), y cuyo responsable es coparticipe de este documento. De esta forma, se incorporan resultados de investigaciones recientes, que ayudan a la toma de decisiones e identifican retos directamente asociados al manejo del fuego en la región.

Los autores desean reconocer el financiamiento y apoyo brindados por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, sin los cuales este PIMF no hubiera podido cristalizarse.

CONTENIDO

Capítulo I. Introducción	13
Capítulo II. Justificación	15
2.1 Marco institucional	15
2.2 Marco conceptual	16
2.3 Marco político y jurídico	16
Capítulo III. Diagnóstico	19
3.1 Características biofísicas	19
3.2 Caminos y vías de comunicación	22
3.3 Características socioeconómicas y uso local del fuego	23
3.3.1 Tenencia de la Tierra	23
3.3.2 Cultivos en el Área Natural Protegida	24
3.4 Régimen del fuego	24
3.4.1 Frecuencia e impacto de los incendios	26
3.4.2 Tipos de incendios	26
3.4.3 Origen de los incendios	27
3.5 Modelos y tipo de combustible	28
3.6 Actores clave	29
3.7 Infraestructura y capacidades técnicas	32
Capítulo IV. Zonificación	34
4.1 Zonificación de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca por mapeo participativo	34
4.2 Uso del suelo en el área protegida	40
Capítulo V. Objetivos	41
Capítulo VI. Líneas estratégicas y actividades	44
Capítulo VII. Seguimiento, Evaluación y monitoreo	55
Capítulo VIII. Presupuesto	56
Capítulo IX. Conclusiones y recomendaciones	57
Capítulo X. Bibliografía	59
ANEXOS	
Anexo I. Glosario	64
Anexo II. Formatos para realizar inventarios de personal y equipo disponible para combate de incendios forestales	68
Anexo III. Hoja de registro de incendios forestales (Datos básicos)	69
Anexo IV. Formato para registrar cargas de combustibles forestales	70
Anexo V. Formatos para registro y control de infraestructura	71

FIGURAS

Figura 1. Asistentes al taller de participativo, septiembre 2014	14
Figura 2. Localización de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca	20
Figura 3. Ejidos, comunidades indígenas y propiedades privadas de la zona núcleo que participan en el programa Fondo Monarca (2000 – 2011), Fondo Monarca, 2013	25
Figura 4. Organigrama propuesto para la prevención y atención de los incendios forestales dentro de la RBMM	33
Figura 5. Semáforo de riesgo para incendios forestales	34
Figura 6. Mapa de Valor Cultural y Social de la RBMM	36
Figura 7. Mapa de Valor Ecológico y Económico de la RBMM	38
Figura 8. Mapa de Riesgos por Incendios Forestales en la RBMM	39

CUADROS

Cuadro 1. Marco Jurídico	17
Cuadro 2. Densidad de la red por tipo de camino en la RBMM, Km/km ² (modificada de Ramírez <i>et al.</i> , 2005)	23
Cuadro 3. Población registrada en el territorio de la RBMM	23
Cuadro 4. Inventario de incendios y afectación por incendios forestales en la RBMM (2003 – 2016)	26
Cuadro 5. Principales causas de Incendios en la RBMM	27
Cuadro 6. Cargas de combustibles de la Comunidad Indígena de Carpinteros	29
Cuadro 7. Actores claves involucrados en el Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. Con información de los talleres participativos elaborados para este PIMF	29
Cuadro 8. Sitios de Valor Cultural y Social de la RBMM	35
Cuadro 9. Categorías de sitios para Valor Cultural y Social de la RBMM	35
Cuadro 10. Sitios de Valor Económico y Ecológico de la RBMM	37
Cuadro 11. Objetivos para desarrollar las actividades de manejo integral del fuego en la RBMM	41
Cuadro 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM	45
Cuadro 13. Propuesta para el control de presupuesto destinado para la atención de incendios forestales y manejo del fuego en la RBMM	56

GRÁFICA

Gráfica 1. Causas de incendios en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, hasta el 2001	28
---	----

SIGLAS Y ABREVIATURAS

COFOM: Comisión Nacional Forestal del Estado de Michoacán

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

EEMI: Equipo Estatal de Manejo de Incidentes

ENMI: Equipo Nacional de Manejo de Incidente

ERMI: Equipo Regional de Manejo de Incidente

FM: Fondo Monarca A. C.

FMCN: Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

IIES: Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad

MIF: Manejo integrado o integral del fuego

PIMF: Programa Integral de Manejo del Fuego

PROBOSQUE: Protectora de Bosques del Estado de México

RBMM: Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

TP: Taller participativo (Organizado por Alternare-FMCN-UNAM)

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM) cuenta actualmente con una extensión de 56 259 ha, divididas en tres zonas núcleo que suman una superficie de 13 551 ha. y dos zonas de amortiguamiento con 42 707 ha de superficie (CONANP, 2001). Antes de su configuración actual, en la región se declaró una zona de protección de fauna en 1980, pero sin una asignación superficial específica. Posteriormente, en 1986 se asignaron 16 000 ha de protección, y finalmente, en el año 2000 se establecieron los límites actuales (CONANP, 2001). El objetivo de la RBMM es proteger los santuarios de hibernación a dónde la Mariposa Monarca (*Danaus plexippus* L.) migra todos los años desde la región oriental de Canadá y Estados Unidos de América. Además de los santuarios, la RBMM hoy en día alberga ecosistemas representativos del sistema neovolcánico, y hospeda un importante cúmulo de diversidad de especies (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2017).

Desde su conformación actual, la RBMM también alberga a un importante número de asentamientos humanos. La población de los municipios que parcialmente la conforman suma casi el medio millón de habitantes, y más de 27 000 personas habitan legalmente dentro o en los márgenes de la RBMM (CONANP, 2001; INEGI, 2010). Estos habitantes se dedican principalmente a actividades agrícolas, pecuarias, forestales, turismo y comercio (CONANP, 2001; Velasco, 2002), mismas que deben de ser consideradas dentro de un PMIF.

Los incendios forestales son una de las fuentes de disturbio que más afectan a los ecosistemas en México, particularmente a bosques de coníferas (Caderón *et al.*, 2012). La ocurrencia de fuegos no necesariamente es dañina para estos bosques, ya que las especies que allí habitan muestran un número importante de adaptaciones que parecen indicar que han estado expuestas a incendios desde antes de la llegada de los humanos a este continente. Sin embargo, la presencia de actividades humanas se correlaciona prácticamente en todo el mundo con un aumento en la frecuencia de fuegos en ecosistemas forestales, aunque estas actividades no necesariamente amenazan la integridad de los ecosistemas. Por ello, es fundamental generar un plan de manejo integral del fuego que sea consistente con el régimen natural de ocurrencia de fuegos en los ecosistemas que la integran, con los objetivos de conservación de la RBMM, y con las actividades productivas y las aspiraciones de bienestar de sus habitantes.

El presente documento constituye el primer Plan Integral de Manejo del Fuego en la RBMM. Para la elaboración del mismo se contó con la participación de habitantes de la RBMM, de organizaciones de la sociedad civil que han colaborado activamente en la conservación de la misma, con participantes de las entidades gubernamentales a nivel Federal, Estatal y Municipal involucradas tanto con el manejo del fuego como con la conservación de la RBMM, y de la academia.

En un taller participativo desarrollado en el mes de septiembre del 2014, y organizado por Alternare A. C., IIES-UNAM y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, se generó como un consenso entre todos los participantes que el objetivo del presente PIMF es: *“Contar con un plan integral del manejo del fuego en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca que oriente la acción, capacitación e investigación de forma participativa y adaptable para prevenir y disminuir la incidencia e intensidad de incendios, aplicando el manejo de del fuego y conservar el patrimonio natural”*. Por ello, en el presente documento se establecen estas acciones que permiten cumplir con dicho objetivo.

El presente PIMF incluye el total del área natural protegida, sin hacer acotaciones a la delimitación estatal, ejidal o comunal de la zona. También se realizó un análisis de las zonas de influencia de la RBMM, que ejercen un efecto sobre la zona de amortiguamiento, donde se origina un porcentaje alto de incendios forestales por causas agrícolas y otros factores.

Los insumos utilizados como instrumentos de apoyo para la formalización de este plan, fueron los documentos “Estrategias y Lineamientos de Manejo de Fuego en Áreas Naturales Protegidas” (CONANP, 2011 a) y la “Guía para la elaboración de Programas de Manejo del Fuego en ANP”, (CONANP, 2013).



FIGURA 1. Asistentes al taller de participativo, septiembre 2014.

Generación del Plan Integral de Manejo del Fuego en la RBMM, Instalaciones de Alternare A. C. Se contó con representantes de todos los niveles de gobierno y con los actores que influyen en la RBMM.

JUSTIFICACIÓN

2.1 Marco institucional

La elaboración del PIMF representa una oportunidad para fortalecer las relaciones entre las diferentes dependencias de gobierno y abre la posibilidad de establecer una coordinación integral entre los diversos actores en el área de manejo del fuego en la RBMM. Desde los inicios de la formalización de la misma, se han publicado tres documentos que son antecedentes relevantes para realizar el presente PMIF. El primero de ellos fue en el año de 1980, donde se estableció la región como Zona de Reserva y Refugio de Fauna Silvestre (DOF, 1980). El segundo fue en 1986, en donde 16 000 ha se declaran área natural protegida para los fines de migración, hibernación y reproducción de la mariposa Monarca (DOF, 1986). Y el tercero fue el decreto del año 2000, acompañado por el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, donde uno de sus objetivos es establecer estrategias y acciones de planeación para el manejo de recursos naturales y operación adecuada en la Reserva (DOF, 2000; CONANP, 2001). En dicho documento se habla de la combinación de tareas de restauración ecológica, protección, investigación, desarrollo sustentable, difusión, educación ambiental, capacitación y recreación para garantizar la conservación de los bosques templados, así como las condiciones ambientales necesarias para la hibernación y reproducción de la mariposa monarca y asegurar su ciclo migratorio (CONANP, 2001).

También existe un instrumento legal internacional, llamado “Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca” (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2008). Este plan ofrece una lista de las principales acciones, prioridades y objetivos de conservación conjuntos que los tres países deben considerar para su adopción. Estas acciones identifican abordar los siguientes objetivos principales:

1. Reducir o eliminar la deforestación en el hábitat de hibernación.
2. Atender las amenazas de pérdida y degradación de hábitats en la ruta migratoria.
3. Atender las amenazas de pérdida, fragmentación y modificación del hábitat de reproducción.
4. Desarrollar enfoques e instrumentos innovadores para fomentar modos de vida sustentables entre la población local.
5. Monitorear a las mariposas Monarca a lo largo de su ruta migratoria.

Las anteriores medidas se establecen con el fin de conservar el fenómeno migratorio de las mariposas Monarca para futuras generaciones (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2008).

Es importante destacar que la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable promueve la generación y aplicación del programa Nacional de prevención y combate de incendios forestales con la participación de los Estados y Municipios (LGDFS, 2003). Dicha

Ley también obliga a los encargados de las áreas naturales protegidas a ejecutar trabajos de prevención, combate y control de incendios forestales. Por ello, la CONANP ha desarrollado un documento de “Estrategias y Lineamientos de Manejo de Fuego en Áreas Naturales Protegidas” (CONANP, 2011) en la cual se basa este PIMF y que pretende apoyar el cumplimiento de los objetivos de todos los documentos oficiales publicados.

2.2 Marco conceptual

El Manejo del Fuego se define como el conjunto de intervenciones técnicas, institucionales y comunicativas para mantener o restaurar el régimen de incendios en un área definida, utilizar el fuego como herramienta de manejo, y prevenir, mitigar o remediar los efectos de los incendios forestales (Castillo 2003, Jardel *et al.*, 2010). Es fundamental subrayar que el manejo del fuego no se reduce al combate y a la supresión de los incendios, toda vez que estas actividades, cuando son desarrolladas fuera de un contexto de manejo integral, pueden resultar en un aumento de incendios catastróficos debido a la modificación y acumulación de combustibles forestales (Fulé y Covington, 1998; Fulé *et al.*, 2000).

El manejo del fuego incorpora una gama de posibles decisiones técnicas y acciones disponibles para prevenir, mantener, controlar o usar el fuego en un paisaje dado (Myers, 2006). Una parte fundamental de este concepto es que el fuego puede ser tanto beneficioso como perjudicial, según cómo, dónde, cuándo y por qué ocurre. Cada incendio puede tener aspectos benéficos y dañinos a la vez y las decisiones que se toman durante el manejo de un incendio pueden aprovechar los beneficios potenciales a la vez que buscan minimizar los potenciales daños (Myers,

2006). Pero de manera más importante, el manejo del fuego no se refiere a la forma como cada evento de fuego es gestionado, sino a la suma de decisiones y acciones incorporadas al manejo del ecosistema en relación con el fuego, para mantenerlo dentro de un régimen deseado, idealmente dentro de parámetros comparables al régimen natural o histórico (Christensen *et al.*, 1996, Jardel *et al.*, 2010). Se ha hecho énfasis en el aspecto “integral” del manejo del fuego porque debe incorporar los aspectos ecológicos, socioeconómicos y técnicos del fuego, con el fin de hacer frente a los problemas sociales y de conservación, así como, a las condiciones que surgen como consecuencia de la quema de vegetación y cumplir con las metas para lograr mantener a los ecosistemas y a los medios de subsistencia en ambientes propensos al fuego (Myers, 2006).

2.3 Marco político y jurídico

Dentro del marco político y jurídico vigente en México, se observan las siguientes leyes y normas en relación a incendios forestales y manejo del fuego en la RBMM:

CUADRO 1. Marco Jurídico.

Normatividad	Descripción
Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007 – 2012.	<p>Una de sus líneas estratégicas, es la de Protección contra incendios forestales, cuyo objetivo es integrar programas de protección contra incendios forestales para prevenir, controlar y combatir estos eventos que afectan a los ecosistemas y su biodiversidad, así como a los paisajes de las ANP.</p> <p>En las acciones de “Contingencias” se encuentra el tema de Protección Contra Incendios Forestales y Manejo del Fuego (Numeral 5.1.3).</p>
Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014 – 2018 (PNANP)	Establece los objetivos y las metas que se pretenden alcanzar en materia de conservación de los ecosistemas en México, mediante la creación y manejo de Áreas Naturales Protegidas y de la consolidación del Sistema Nacional de ANP, así como las líneas que guiarán las acciones que serán implementadas para tales efectos por el Gobierno Federal a través de la CONANP.
Estrategia de la CONANP hacia el 2040 (E-2040)	Esta estrategia incorpora el interés, el compromiso, la visión y la experiencia del personal de la CONANP y sus socios estratégicos en materia de conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad. La participación de todos los miembros de esta institución ha sido el pilar principal sobre el cual se está construyendo la E-2040, y su participación será requisito indispensable para el logro de los objetivos que plantea.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (SEMARNAT).	<p>Decretada en 2003 señala que la SEMARNAT dictará la Norma Oficial Mexicana en la materia; que la CONAFOR coordinará prevención, combate y control de incendios, y establece la secuencia en el combate: Propietarios, Municipios, Estados y Federación, a través de CONAFOR. Menciona que los propietarios, poseedores y usufructuarios de los terrenos de uso forestal están obligados a restaurar las áreas incendiadas.</p> <p>Del artículo 122 al 125, hace referencia de la Prevención, Combate y Control de Incendios Forestales.</p>
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2015	Establece que toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades, todo acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrios ecológicos o daños al ambiente o a los recursos naturales. Art. 140: La SEMARNAT se coordinará con las demás autoridades Federales, Estatales y Municipales para el ejercicio de sus atribuciones, así como de la atención de contingencias y emergencias ambientales que se presenten en las Áreas Naturales Protegidas.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental nuevo (DOF 31-10-2014).	La última actualización fue en 2014, donde en su capítulo II, artículo 5to., hace referencia a la posibilidad de realizar obras o actividades en las Áreas Naturales Protegidas en México, y que es competencia de la Federación, con excepción de: a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos.
Norma Oficial Mexicana NOM-015 SEMARNAT/SAGARPA-2007.	La última actualización de la NOM-015 SEMARNAT-SAGARPA-2007 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009, establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios y establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
Declaratoria de Área Natural Protegida del 10 de noviembre de 2000.	Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, a la región denominada Mariposa Monarca, ubicada en los municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso (hoy en día, San José del Rincón), Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, así como en los municipios de Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Áporo en el Estado de Michoacán, con una superficie total de 56,259-05-07.275 hectáreas.

CUADRO 1. Marco Jurídico. *Continúa...*

Normatividad	Descripción
Programa de Manejo de la RBMM (2001)	Establece las estrategias y acciones de planeación para el manejo de recursos naturales y operación adecuada en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, por medio de la combinación de tareas de restauración ecológica, protección, investigación, desarrollo sustentable, difusión, educación ambiental, capacitación y recreación que permitan garantizar la conservación de los bosques templados, así como las condiciones ambientales necesarias para la hibernación, reproducción de la mariposa Monarca. Proteger y conservar los recursos presentes en el Área Natural Protegida, involucrando a los actores a través de la implementación de estrategias y acciones orientadas al manejo y operación del área, así como la regulación de las actividades que se desarrollen en ésta, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos acorde con los programas de la reserva. En el apartado de Componentes de Manejo, se menciona el Programa de prevención de incendios, donde se menciona la posibilidad de realizar acciones encaminadas a evitar la presencia de elementos que favorezcan el inicio y propagación de incendios, tales como quemadas controladas de residuos forestales.
Programa de Manejo de la RBMM (2001)	Se presenta el Programa de Manejo para la RBMM y el plano de localización y zonificación de dicha zona. Dicho Programa se elaboró con la participación de los gobiernos de los estados de México y Michoacán, del sector académico y científico, de los ejidatarios y comuneros de la región, y de la sociedad en general.
Manual de Organización de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) (Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México, 2012)	PROBOSQUE estará encargada de la protección del medio ambiente, fomentando la conservación, deteniendo la explotación irracional y la tala inmoderada y evitando incendios, plagas y enfermedades. Debe organizar en coordinación con autoridades, organizaciones y personas afines al tema forestal, campañas permanentes de prevención y combate de incendios a través del Departamento de Incendios y Sanidad Forestal, supervisar la operación de torres y unidades móviles de combate.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán (Congreso de Michoacán de Ocampo, 2007)	La Comisión Forestal de Michoacán (COFOM), deberá generar convenios o acuerdos con la Federación para prevenir, detectar o combatir incendios forestales en el Estado. También tendrá que coordinarse con Dependencias y entidades Federales, Estatales ayuntamientos y UMA para generar el Programa Estatal de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales, el cual se tomara en cuenta para la restauración de áreas afectadas por incendios. La COFOM deberá apoyar a los ayuntamientos para la formación de brigadas de control y combate de incendios, y fomentará la integración de grupos voluntarios que los prevenga, proveyéndoles de los recursos materiales y apoyo económico que les permita operar.

DIAGNÓSTICO

3.1 Características biofísicas

La RBMM se localiza en el límite entre el Estado de México y el Estado de Michoacán, con una superficie de 56 259 ha. En el Estado de México, incluye parte de los municipios de Temascalcingo, San José del Rincón, Donato Guerra y Villa de Allende; y en el Estado de Michoacán incluye parte de los municipios de Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro, y Áporo. De acuerdo con datos de INEGI, en la RBMM habitan más de 27 000 personas. Si se considera a la población de la zona de influencia, suman alrededor de 427 947 habitantes (INEGI, 2010; Consejos Microregionales de la RBMM 2013). Dentro de los límites de la RBMM hay 93 propiedades: 59 ejidos, 13 comunidades indígenas y 21 pequeñas propiedades (Honey-Roses, 2009; López-García y Alcántara-Ayala, 2012) los cuales poseen los 115 predios que abarca la Reserva (Ramírez *et al.*, 2007) (Figura 2).

La RBMM forma parte de la Provincia Fisiográfica del Cinturón Volcánico Transmexicano, que marca el extremo sur de la Altiplanicie Mexicana y la separa de la Depresión del Balsas. Consiste en un sistema montañoso discontinuo, intensamente disectado por fuertes procesos tectónicos, compuesto en su mayoría por sierras y lomeríos, separadas por pequeños valles intermontanos y llanuras. Las máximas elevaciones de la región se encuentran ubicadas en su mayoría dentro de la zona de la Reserva y corresponden al Cerro Altamirano, 3 320 msnm en la parte más norte, Cerro

del Campanario a 3 640 msnm, Cerro El Mirador a 3 340 msnm, Cerro el Huacal a 3 200 msnm, Chivatí a 3 180 msnm y Cerro Los Madroños 3 040 msnm, en el corredor Sierra Chincua–Campanario–Chivatí–Huacal. En la porción sur destacan, el Cerro Pelón a 3 500 msnm, Cacique a 3 300 msnm, El Piloncillo a 3 300 msnm y Cerro La Palma a 3 300 msnm (CONANP, 2001).

El área está constituida principalmente por rocas ígneas extrusivas (andesitas) que cubren toda la sierra de Angangueo. Los aparatos volcánicos que se encuentran en este sitio presentan una dirección NNW-SSE que, a su vez, son cortados por fallas NW-SE. Según estudios de fechamientos radiométricos realizados por la CFE (1992), la edad de esta andesita corresponde al Mioceno (Garduño, 2014).

Los suelos son producto tanto de los procesos intensos y acelerados de descomposición de la abundante materia orgánica, como a la composición litológica de la zona que incluye andesitas, basaltos, riolitas, granitos, esquistos y tobas, lo que determina la presencia predominante de andosoles, húmico y órtico y en menor extensión acrisoles y planosoles, feozem, litosoles, luvisoles y en menor proporción cambisol, regosol y vertisol, todos ellos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua. Los andosoles cuando se encuentran en pendientes mayores de 10 grados, como es el caso en la RBMM, son más apropiados para el desarrollo silvícola que para la agricultura o el pastoreo (CONANP, 2001).

LOCALIZACIÓN

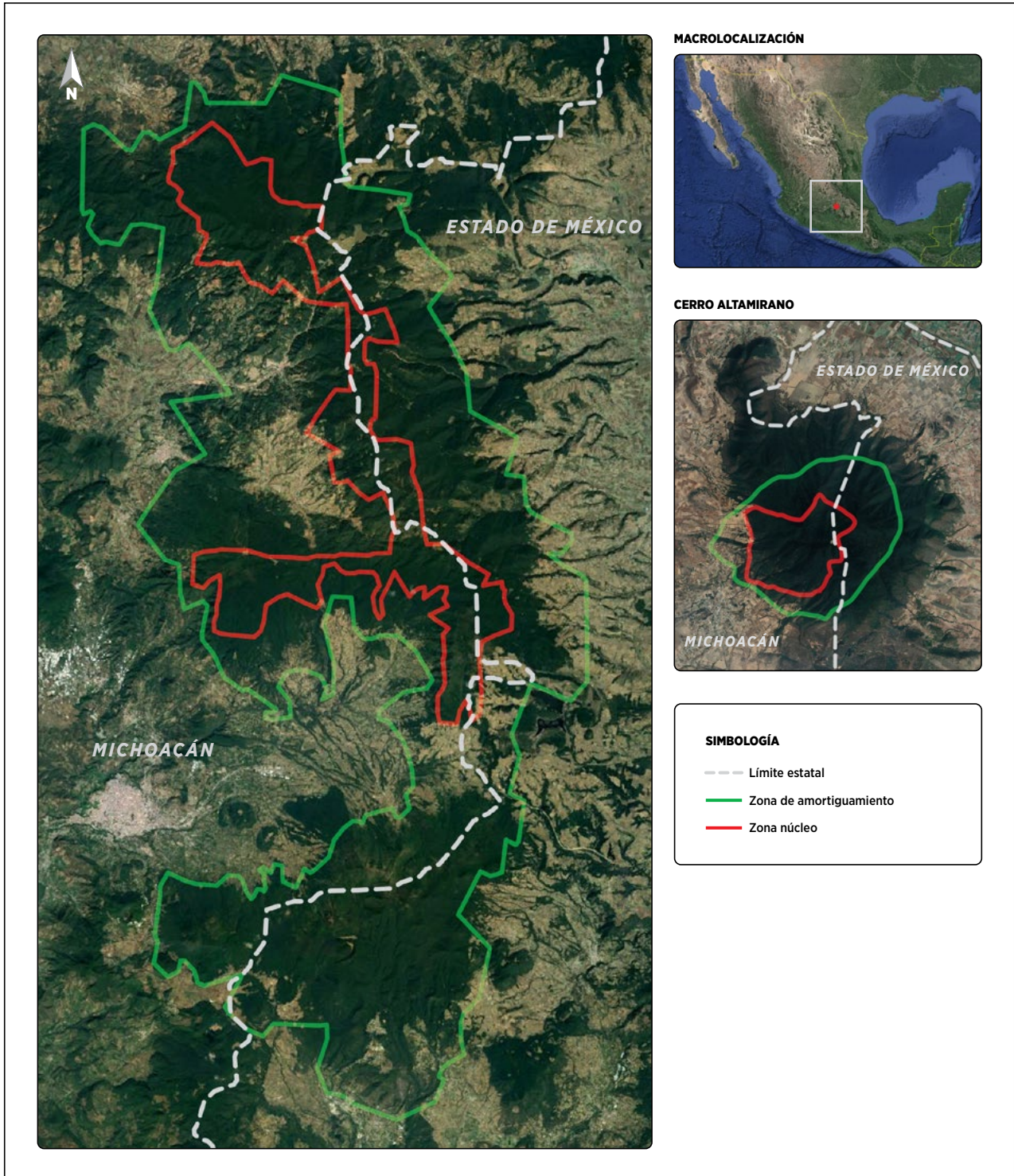


FIGURA 2. Localización de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca.

La región se caracteriza por la predominancia de elementos de paisaje templado de altura, presenta en general un clima Cw, templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas medias anuales de 8 ° a 22 °C, y precipitaciones promedio desde 700 mm hasta 1 250 mm (García 1997). Las temperaturas mínimas para el mes más frío oscilan entre -3 ° y 18 °C. Este tipo de clima cambia en distancias relativamente cortas debido a la presencia de montañas, sierras y relieves escarpados que dan lugar a cambios contrastantes en altitud, exposición o pendiente y producen importantes variantes microclimáticas. Debido a esto prevalecen tipos climáticos que resultan de la combinación entre tres franjas térmicas, la semitemplada, la templada y la semifría y cuatro niveles de humedad, tres subhúmedos y uno húmedo (CONANP, 2001). La temporada de estiaje puede extenderse desde octubre hasta junio. El mes con más ocurrencia de incendios es abril, pero estos también son frecuentes en marzo y mayo, debido a la combinación de elevadas temperaturas y ausencia de precipitación.

Desde el punto de vista de la provisión de servicios ecosistémicos, la Reserva forma parte de dos de las cuencas más grandes e importantes del país: la Cuenca del Río Lerma (Subcuencas Atlacomulco-Paso de Ovejas, Cavichi, Tlapujahua y Jaltepec) y la Cuenca del Río Balsas (Subcuencas Cutzamala, Tuxpan, Zitácuaro y Tilostoc), las cuales contribuyen con parte del agua que abastece a la Ciudad de México por medio de bombeo activo del agua hasta esa ciudad (CONAGUA, 2005; CONAFOR, 2010).

La RBMM ocupa porciones de la provincia florística de serranías meridionales de la región mesoamericana de montaña. La flora es rica en general y es evidente el dominio de las especies herbáceas. Algunos géneros como *Quercus*, *Salix*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Stevia* y *Muhlenbergia*, presentan aquí un importante centro de diversificación (Rzedowski 1983).

La vegetación de la RBMM ha sido descrita por diferentes autores (CONANP, 2001; Azcárate *et al.*, 2003; Cornejo-Tenorio *et al.*, 2003; Ramírez *et al.*, 2007; Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez, 2017; Martínez-Salas *en prep*), los cuales difieren en algunos tipos de vegetación definidos. Por ejemplo, Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez (2017) distinguen siete tipos de vegetación para la zona núcleo, mientras que Martínez-Salas (*en prep*) distingue 12 tipos de vegetación en toda la RBMM. No obstante estas diferencias, los autores coinciden en señalar que los bosques de coníferas, particularmente los dominados por *Pinus pseudostrobus* y *Abies religiosa* son los dominantes en cuanto a superficie cubierta en la región. Si bien los árboles son la forma de crecimiento que domina en cuanto a la estructura de la RBMM, son las herbáceas las que tienen una mayor diversidad (Cornejo-Tenorio e Ibarra-Manríquez 2017). Al momento se han reportado 694 especies de plantas vasculares, de las cuales 144 son endémicas de México (Cornejo Tenorio e Ibarra Manríquez, 2017).

En la Reserva se han reportado 198 especies de vertebrados, de las cuales cuatro son anfibios que corresponden a ajolotes *Ambystoma ordinarium*, ranas *Hyla lafrentzi* y salamandras *Pseudoeurycea belli* y *P. Robertsii*. También hay seis reptiles entre los que se incluyen *Sceloporus aeneus*, *Storeria stererioides* y *Crotalus triseriatus*. Es importante mencionar que estos reportes provienen de trabajos que no están enfocados a estos grupos y que no se ha hecho un inventario detallado de los mismos en la RBMM (CONANP, 2001).

Con respecto a las aves se han reportado 132 especies, entre las que destacan *Accipiter striatus*, *Buteo jamaicensis*, *Falco sparverius*, *Colibri thalassinus*, *Hylocharis leucotis*, *Cathartes aura*, *Caprimulgus vociferus*, *Picoides villosus*, *Sialia mexicana*, *Troglodytes brunneicollis*, *Myioborus miniatus*, *Myadestes occidentalis*, *Wylsonia pusilla* y *Regulus calendula* (CONANP, 2001).

Los mamíferos reportados en la Reserva suman 56 especies, entre ellos *Didelphis virginiana*, *Sorex saussurei*, *Pteronotus parnelli*, *Glossophaga mexicana*, *Sylvilagus floridanus*, *Dasyopus novencinctus*, *Sciurus aureogaster*, *Peromyscus aztecus*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *Microtus mexicanus*, *Canis latrans*, *Mephitis macroura*, *Lynx rufus* y *Odocoileus virginianus* (CONANP, 2001).

De acuerdo con el INE (1996), una lista no ponderada de las principales amenazas en la RBMM incluye:

- a) Expansión de asentamientos humanos: principalmente en la zona conurbada de los poblados de Ocampo, Anganguero, El Rosario y El Paso. Además, la mancha urbana de Zitácuaro se acerca rápidamente a los límites del santuario Cerro Pelón.
- b) Explotación forestal ilegal: además de los aprovechamientos legales en las zonas de amortiguamiento existe tala clandestina que incursiona hasta las zonas núcleo.
- c) Incendios forestales.
- d) Plagas forestales, principalmente el muérdago enano y escarabajos descortezadores.
- e) Erosión asociada al desmonte. Los sitios más afectados son Chivatí-Huacal y Cerro El Campanario (Melo y López, 1989).
- f) Cacería furtiva, aunque no existe información específica.
- g) Actividad turística. El riesgo principal de esta actividad se asocia a la ocurrencia de visitas de forma desordenada. Hay que destacar que, reorientando esta actividad, puede convertirse en un incentivo para la protección de la reserva.

Una de las amenazas recientes (últimos 6 años), es el cambio de uso de suelo para el cultivo de Aguacate, tanto en la zona de influencia como en los límites de la RBMM. Actualmente, no se cuenta con un análisis detallado de la afectación real por la presión

de la siembra de esta planta, pero se observan áreas con el cambio que se está ejerciendo por esta causa.

3.2 Caminos y vías de comunicación

De acuerdo con Ramírez *et al.*, (2005), los caminos representan una de las principales causas de perturbación y de la pérdida de espacios forestales en la RBMM. Utilizando mosaicos elaborados con fotografías aéreas digitales de marzo de 2003, a escala 1: 20000, y recorridos en campo registrados con GPS, dichos autores identificaron 20 574 km de caminos dentro de los límites de la RBMM; 55 % del ellos son brechas y 37 % veredas, ambos abiertos específicamente para el aprovechamiento forestal. Las carreteras pavimentadas y las terracerías representan, respectivamente, 2 y 6 % de la red de caminos (Ramírez *et al.*, 2005).

Esos 20 574 km de caminos se traducen en una densidad promedio de 4.7 km/km². No obstante, el análisis a nivel de predio revela valores de densidad aún más altos, especialmente en el lado michoacano de la Reserva, que alcanzan hasta 13.6 km/km². Asimismo, multiplicando los respectivos tipos de caminos por su ancho de lecho promedio, se encontró que 880 ha de la Reserva están ocupadas por caminos, lo cual tiene serias repercusiones sobre la vegetación, el suelo, la red de drenaje y la accesibilidad a los recursos naturales (Ramírez *et al.*, 2005), (Cuadro 2).

La densidad de caminos se incrementa notablemente en predios cercanos a las ciudades de Ocampo y Anganguero en Michoacán, y en algunos poblados del Estado de México. Por otro lado, las brechas y caminos rurales permiten el rápido acceso a las brigadas de combate del fuego a diferentes sitios de la RBMM, y pueden funcionar en sí mismos como brechas cortafuego, aunque esta función de la red de caminos en la RBMM no ha sido evaluada.

CUADRO 2. Densidad de la red por tipo de camino en la RBMM, Km/km² (modificada de Ramírez *et al.*, 2005).

Tipo de camino	Zona de Amortiguamiento	Zona Núcleo	Total de la Reserva
Vías pavimentadas	0.1	0.02	0.1
Terracerías	0.3	0.1	0.3
Brechas	2.7	2.2	2.6
Veredas	1.7	2.0	1.8
Total	4.8	4.4	4.7

3.3 Características socioeconómicas y uso local del fuego

De acuerdo al Censo de población y vivienda del 2010 (INEGI 2010), dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, había 27 346 personas habitando esta zona, siendo un número considerable de habitantes que ejercen “presión” sobre este ecosistema. En los últimos 15 años, ha habido un cambio en la visión de los pobladores de las diferentes comunidades, debido a que aparentemente han percibido los beneficios que pueden obtener del cuidado de sus bosques, desde la perspectiva del turismo en la región (Cuadro 3).

3.3.1 TENENCIA DE LA TIERRA

La tenencia de la tierra es principalmente de tipo privado pero de aprovechamiento comunal, perteneciendo a ejidos y a comunidades indígenas, y en menor proporción a pequeños predios de propiedad privada individual, o propiedad federal y estatal (CONANP, 2001). De acuerdo con el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (2001), la tenencia de la tierra se distribuye en 100 núcleos agrarios; de estos 57 son ejidos y 13 comunidades, además, dos terrenos nacionales: el predio federal denominado Chundua con extensión de 617 hectáreas y el predio estatal Monte Alto de 93 hectáreas, ambos en la Sierra Chincua. En ese año existían 3 predios en litigio y los restantes son pequeñas propiedades.

CUADRO 3. Población registrada en el territorio de la RBMM.

Estado	Municipio	Población (censo INEGI, 2010)	Población dentro de la RBMM
Michoacán	Anganguero	15 817	9 699
	Ocampo	22 484	7 416
	Senguio	21 015	1 486
	Zitácuaro	152 375	534
	Áporo	2 783	-
	Contepec	27 309	-
Estado de México	Donato Guerra	23 978	1 399
	San José del Rincón	69 761	5 198
	Villa de Allende	40 351	1 614
	Temascalcingo	52 074	-
TOTAL		427 947	27 346

Nota: Solo se presentan los municipios donde alguna localidad está dentro del área de amortiguamiento o zona núcleo de la RBMM.

Actualmente se ha avanzado en el alcance de acuerdos para resolver conflictos de tenencia de la tierra, que en el pasado han sido una fuente importante de incendios catastróficos (Salas Torres, 2016). En los primeros años de la constitución de la RBMM, había un descontento social por parte de los pobladores de las diferentes comunidades asociado al cambio en las actividades de manejo permitidas dentro de la RBMM (Merino 1997), lo cual aparentemente detonó la corta ilegal de madera e ignición de incendios.

En el documento publicado en el 2013, titulado “Fondo Monarca: Un instrumento innovador de pago por servicios ambientales en apoyo a la conservación de bosques y a la retribución a comunidades forestales”, se presentó un mapa de ejidos y comunidades indígenas que han participado en los programas del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza durante el periodo 2000–2011, donde se menciona que hasta el año 2013, la tenencia de la tierra estaba distribuida en 38 propiedades en la zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (Fondo Monarca, 2013), (Figura 3).

La última actualización, en cuanto a la tenencia de la tierra, menciona que está integrada por 59 ejidos, 13 comunidades indígenas, 6 propiedades privadas, una zona federal y una zona estatal (Memoria del Foro de Información: Minería en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Consejo Asesor de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, 2014). Debido a la dinámica social que existe en la RBMM, hay sitios en la RBMM, donde existen conflictos por la tenencia de la tierra que se siguen atendiendo por las autoridades agrarias.

3.3.2 CULTIVOS EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Los principales cultivos en la RBMM son: maíz, frijol, chícharo, haba, papa, avena, durazno y recientemente

se ha introducido la siembra de aguacate hass (información de las comunidades). Todos estos cultivos se realizan en la zona de amortiguamiento de la RBMM, aunque en menor escala también en zonas núcleo. La mayoría de los cultivos que se utilizan son con riego de temporal (es decir, de acuerdo a la temporada de lluvias) (Velasco, 2002).

Algunos agricultores de la región utilizan el fuego para varias actividades relacionadas con la producción agropecuaria, pero sobre todo para la preparación de las tierras de cultivo, y la eliminación del pasto invasor *Pennisetum clandestinum* (Martínez-Torres *et al.*, 2016). En este sentido, los campesinos han aprendido a utilizar el fuego a su conveniencia, utilizándolo de manera generalmente ordenada y controlada, tomando las precauciones para evitar que el fuego salga de control de sus tierras de cultivo. No obstante, cada año se reporta la incidencia de incendios forestales debido a quemas para las que se pierde el control.

3.4 Régimen del fuego

La investigación sobre los regímenes de fuego en la RBMM es muy reciente y se cuenta con poca información documentada al respecto (Martínez-Torres *et al.*, 2015; Pérez-Salicrup *et al.*, 2016). Sin embargo, por el tipo de ecosistemas presente en la RBMM, se pueden encontrar desde regímenes de fuego caracterizados por incendios superficiales frecuentes de baja intensidad, y baja severidad comunes en bosques de pino (Rodríguez-Trejo y Fulé, 2003), hasta incendios poco frecuentes de alta intensidad y severidad (Salas Torres, 2016). En un trabajo pionero de caracterizaciones de incendios forestales en la RBMM, particularmente en los bosques de coníferas, se documentó que los incendios son en su mayoría superficiales de baja intensidad y severidad, con tiempos de retorno

EJIDOS, COMUNIDADES INDÍGENAS Y PROPIEDADES PRIVADAS

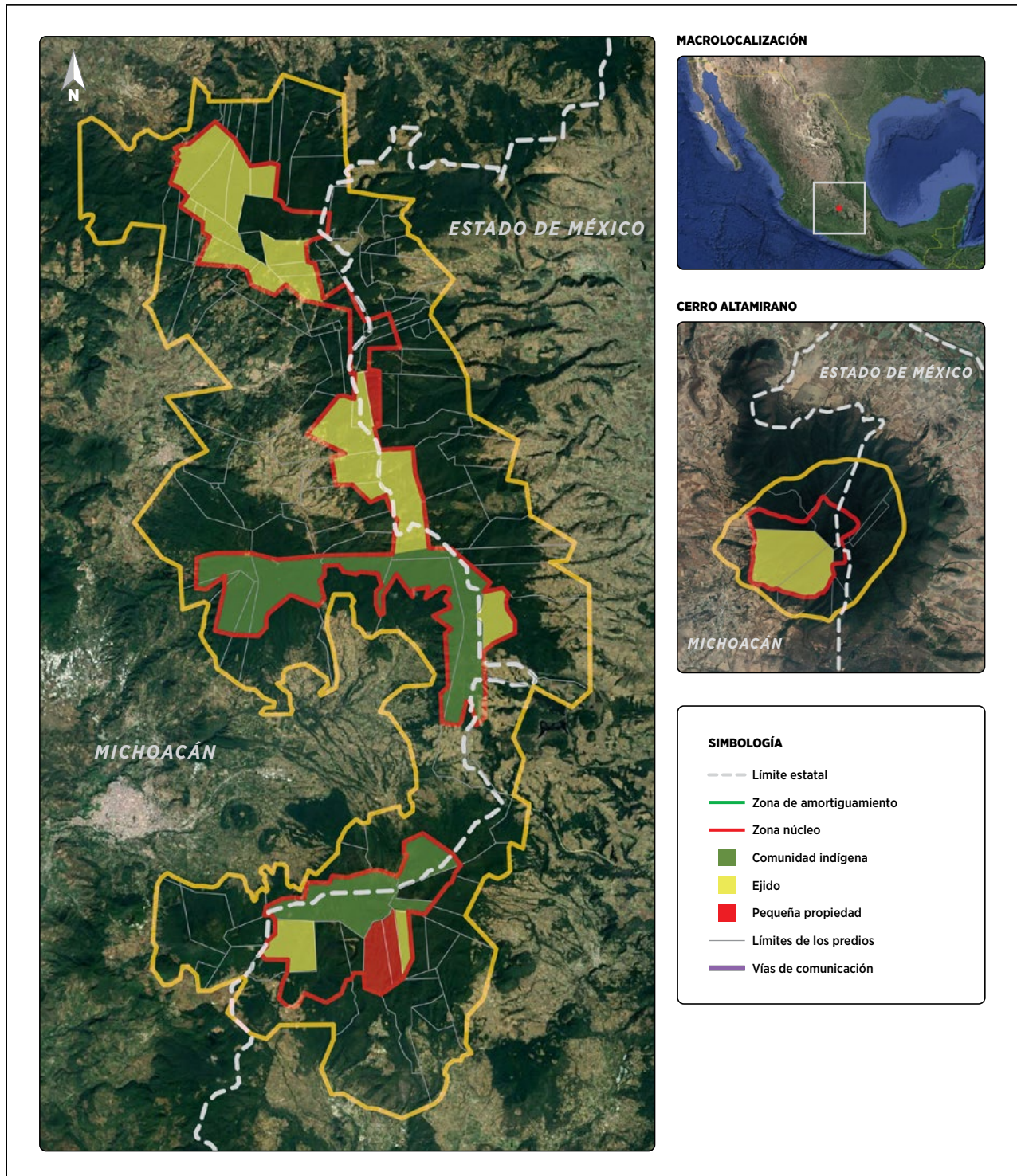


FIGURA 3. Ejidos, comunidades indígenas y propiedades privadas de la zona núcleo que participan en el programa Fondo Monarca (2000 - 2011), Fondo Monarca, 2013.

de 5 a 15 años (Cantú 2013). Estos incendios no representan una amenaza para la integridad del arbolado, sin embargo, en sitios dónde ha habido incendios atípicamente severos, la regeneración del arbolado puede verse comprometida (Salas-Torres, 2016).

3.4.1 FRECUENCIA E IMPACTO DE LOS INCENDIOS

De acuerdo a la información proporcionada por la Dirección de la RBMM, desde el 2003 se ha observado un número muy variable de incendios.

Como se observa en el Cuadro 4 el periodo descrito corresponde del 2003 al 2016, en donde se presentan las superficies quemadas por incendios forestales y las causas de los incendios. El promedio de número de incendios durante esos 13 años es de 55 incendios

por año, afectando 169.1 ha. Sin embargo, la variación del número de incendios es muy grande, teniendo un año como el 2008 con 223 incendios y 773.5 ha quemadas y otro como el 2015 con apenas 3 incendios y 2.75 ha quemadas.

3.4.2 TIPOS DE INCENDIOS

De acuerdo a los datos obtenidos en el taller participativo, organizado por Alternare y la UNAM (septiembre 2014), el principal tipo de incendios que se presenta en la región es de tipo superficial “moderado a bajo”. Por moderado a bajo, los habitantes se refirieron a tanto a la intensidad como a la severidad.

De acuerdo a una caracterización de los incendios forestales del año 2012, Cantú (2013) encuentra que la mayoría el 67 % de los incendios fueron

CUADRO 4. Inventario de incendios y afectación por incendios forestales en la RBMM (2003 - 2016).

Año	Número de incendios	Superficie afectada por estratos (ha)				Suelo orgánico	Superficie total (ha)
		Pastos y hierbas	Arbustos y matorral	Renuevo	Arbolado		
2003	102	21,00	4,33	133,50	28,50	0,00	187,33
2004	43	11,50	65,00	11,50	0,00	0,00	88,00
2005	77	71,50	148,00	108,50	14,00	0,00	342,00
2006	73	1,00	140,25	42,25	0,00	0,00	183,50
2007	27	5,00	53,25	17,75	0,00	0,00	76,00
2008	223	100,50	483,75	189,25	0,00	0,00	773,50
2009	72	3,00	130,15	59,55	6,50	0,00	198,20
2010	32	9,25	58,25	18,75	5,00	0,00	91,25
2011	16	2,00	18,00	5,50	0,00	0,00	25,50
2012	25	60,20	53,48	30,00	0,00	0,00	143,68
2013	26	40,55	12,43	7,57	0,00	0,00	60,55
2014	18	8,87	7,13	4,99	0,00	5,15	26,14
2015	3	1,00	0,00	0,25	1,5	0,00	2,75
2016	35	0,50	24,49	7,32	0,00	3,0	62,41
Total	772	335.37	1174.02	629.11	55.5	8.15	2260.81

Fuente: CONAFOR, registros en línea, 2016.

superficiales, menores o iguales a 2 ha, de baja intensidad y baja severidad. Pero también encontró para ese año que un 7 % presentaron intensidades y severidades altas y abarcaron más de 6 ha. Además, Salas (2016) documentó 5 incendios de alta severidad e intensidad ocurridos en la RBMM desde el año 1998, en los cuales no se ha documentado adecuada regeneración arbórea.

3.4.3 ORIGEN DE LOS INCENDIOS

De acuerdo con el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (2001), las causas principales de los incendios forestales son la presión que ejercen las actividades agropecuarias sobre los recursos forestales (Gráfica 1). Sin embargo,

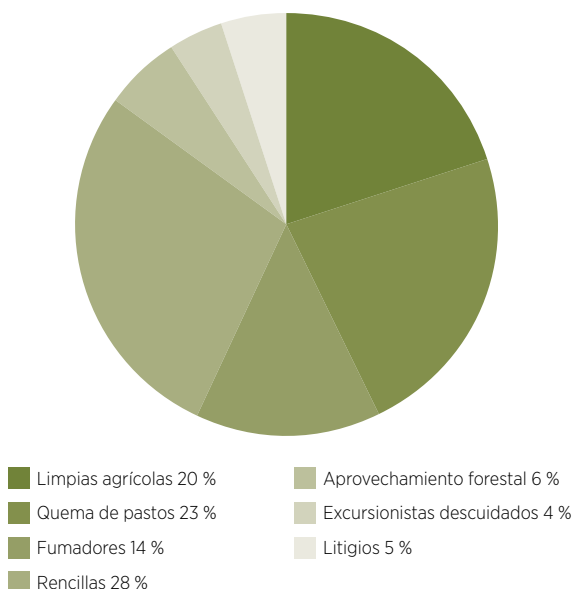
en dicho plan no se explica el origen ni los métodos para la obtención de dichos datos. Aunque no se cuentan con datos detallados de las causas de incendios forestales en la RBMM desde su creación, se tienen información de las causas reportadas por las brigadas de combate de incendios a partir del 2007. El Cuadro 5 muestra las causas de incendios forestales del 2007 al 2016.

Desde la publicación de los datos de causas de incendios en el Programa de Manejo de la RBMM (CONANP, 2001) a la fecha, éstas se han modificado de manera considerable. Además, los datos oficiales reportados por los brigadistas no consideran otras causas importantes de incendios forestales como los incendios provocados para hacer cambio de uso de suelo, específicamente para establecer cultivos de aguacate.

CUADRO 5. Principales causas de Incendios en la RBMM.

Año	Superficie total (ha)	Causas
2007	76	Actividades Agropecuarias y forestales, quemas de basurero.
2008	773.5	Agropecuarias, intencionales, fogatas, actividades silvícolas y fumadores. Cacería, derecho de vía, saqueo, ilícitos ambientales y litigios.
2009	198.2	Actividades agropecuarias, intencionales, cacería
2010	91.25	Intencionales, actividades agrícolas, intencionales, cambios de uso del suelo, descuido de fogatas.
2011	25.5	Actividades agrícolas, actividades forestales, descuido de fogatas y no determinados.
2012	143.68	Descuido de fogatas, Actividades agropecuarias y cazadores furtivos
2013	60.55	Vandalismo, Actividades agropecuarias, descuidos por fogatas, fumadores, litigios y cazadores furtivos.
2014	26.14	Fogatas de paseantes, Actividades Agropecuarias, Vandalismo, Fumadores, Rencillas, Cazadores Furtivos, Quema de basureros.
2015	2.75	Fogatas de paseantes.
2016	62.41	Actividades agropecuarias, fumadores, quema de basureros, fogatas de paseantes, actividades forestales y rencillas.
Total	1459.98	

Fuente: CONAFOR, 2014 - 2016.



GRÁFICA 1. Causas de incendios en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, hasta el 2001. Fuente: Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, 2001. CONANP.

Este cambio de uso de suelo no estaba considerado entre las causas principales de fuegos que se incluyeron en el Programa de Manejo de la Reserva en el año 2001. En el taller participativo Alternare–UNAM–FMCN, se obtuvieron reflexiones interesantes en cuanto a estos datos, que es importante mencionar:

- Anterior al año 2001, se había realizado la Declaratoria de Área Natural Protegida (10 de noviembre de 2000), había un descontento social por desconocimiento asociado a la declaratoria de ANP, lo que propició la ocurrencia de incendios forestales provocados como manifestación de descontento y conflicto.
- Se generaron incendios provocados a causa de rencillas asociadas a la propiedad y tenencia de la tierra. Algunos de estos conflictos aún persisten.
- Anterior al año 2000, no existía un control rígido y estructurado del turismo en la zona por lo cual el descuido de paseantes y fumadores, representaba un riesgo constante como fuente de ignición.

3.5 Modelos y tipo de combustible

Actualmente no se cuenta con información disponible suficiente sobre los modelos de combustibles presentes en la RBMM, ni sobre las cargas asociadas a diferentes tipos de vegetación o estado de sucesión vegetal. Por ello, una de las actividades prioritarias reportada en este plan de manejo, es impulsar la generación de información confiable sobre las cargas de combustibles en la RBMM, y el comportamiento de fuego típicamente asociado a ellas. También se tiene que enseñar a las comunidades a tomar decisiones de manejo en función de las cargas de combustibles en sus predios. Un ejemplo de ello, es la Comunidad Indígena de Carpinteros, en la que actualmente se lleva a cabo un trabajo participativo, junto con Alternare A. C., para medir las cargas de combustibles forestales, y evaluar el uso del material leñoso caído como combustible de uso doméstico. De acuerdo al reporte que se encuentra en preparación (Lemus *et al.*, 2017), los datos preliminares, sugieren que existe un total de 693.2 Mg/ha de material leñoso caído en el área forestal de la comunidad de Carpinteros (Cuadro 6).

En cuanto a las cargas de hojarasca, la zona núcleo presentó una mayor carga de hojarasca con 159.4 Mg/ha, seguida de la zona de amortiguamiento con 72.2 Mg/ha y por último la zona libre con 25.6 Mg/ha. Cabe mencionar que la información de cargas de combustibles, si bien es uno de los principales insumos para determinar el comportamiento del fuego, no es suficiente pues se requiere una caracterización más integral de toda la cama de combustibles forestales, además de datos de topografía y las condiciones típicas del tiempo atmosférico en la temporada de incendios.

CUADRO 6. Cargas de combustibles de la Comunidad Indígena de Carpinteros.

Retardación	Zona Libre Mg/ha-1	Zona de Amortiguamiento Mg/ha-1	Zona Núcleo Mg/ha-1
1 hora	2.69	6.08	6.67
10 horas	15.31	35.17	50.31
100 horas	15.55	74.10	167.34
1000 horas	0	7.41	312.5
Total por zona	33.55	122.7	536.90

Fuente: Lemus *et al.*, 2017, en preparación.

3.6 Actores clave

El PMIF se ha complementado y fortalecido con la participación de las diversas dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno y otros actores de la sociedad civil que participan activamente el manejo del fuego en la RBMM (Cuadro 7). Estos

actores clave son aquellas personas o instituciones que están directamente relacionadas con alguno de los aspectos del manejo del fuego, no solo la prevención y combate de incendios sino también la comunicación y difusión, la capacitación, la investigación, el uso tradicional del fuego y otras.

CUADRO 7. Actores claves involucrados en el Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. Con información de los talleres participativos elaborados para este PIMF.

NIVEL	ACTORES
Federal	<p>CONAFOR: Comisión Nacional Forestal. Principal institución encargada de la prevención y combate de los incendios forestales, tiene mayor capacitación, equipo y entrenamiento, debe buscar financiamiento, dar apoyo a brigadas de otras dependencias. En los últimos años ha buscado implementar y transitar hacia el manejo integral del fuego.</p> <p>CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Deberá de mantener una capacitación para los brigadistas comunitarios, planificación de las actividades de saneamiento y limpieza de combustibles forestales en la RBMM, implementación de los programas de manejo en las ANP, aplicación de Programas de subsidio para actividades de MF. Se propone que tenga un encargado especialmente dirigido a la administración de las actividades de manejo del fuego, que esté capacitado en el tema y sea el responsable de actualizar el presente plan de manejo del fuego.</p> <p>SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Es la institución co-responsable, a través de CONAFOR, de la NOM-015. Buscará financiamiento para actividades del manejo del fuego y participará en la planeación del mismo.</p> <p>SAGARPA: Es la dependencia gubernamental, que por mandato le corresponde vigilar el uso agropecuario del fuego y promover los cambios de usos del fuego en la RBMM, así como hacer cumplir la ley vigente en materia ambiental. Deberá buscar estrategias para difundir la NOM-015 ente los habitantes de la RBMM.</p> <p>PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección Ambiental. Encargada de investigar y sancionar delitos ambientales entre los que están los incendios forestales provocados. Requieren de mayor capacitación en el manejo forestal, se coordinarán con las brigadas y otras instituciones para desarrollar programas de prevención de incendios forestales.</p> <p>SEDENA: Secretaría de la Defensa Nacional. Participan solamente en casos de incendios muy grandes o que pongan en peligro vidas de los ciudadanos y su patrimonio. Actuarán a petición de la CONAFOR o CONANP bajo el sistema mando incidente en caso de ser requeridos.</p>

CUADRO 7. Actores claves involucrados en el Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. Con información de los talleres participativos elaborados para este PIMF. *Continúa...*

NIVEL	ACTORES
Estatales	<p>COFOM: Comisión Forestal de Michoacán. Capacitación, organización, proporcionar el equipo y material necesario para las brigadas de combate y actividades de saneamiento forestal. Realizar campañas de concientización y difusión. Funcionar como organizadores entre los actores involucrados, facilitando la logística y recursos disponibles.</p> <p>PROBOSQUE: Protectora de Bosques del Estado de México. Capacitación, organización, proporcionar el equipo y material necesario para las brigadas de combate y actividades de saneamiento forestal. Realizar campañas de concientización y difusión. Funcionar como organizadores entre los actores involucrados, facilitando la logística y recursos disponibles.</p> <p>Protección Civil: Estatales y municipales, forma parte de los grupos directivos del Esquema de los Centros Regionales de Manejo de Fuego. En algunos municipios son los encargados de las brigadas de combate de incendios forestales, pero generalmente les falta capacitación y equipo especializado para dicha labor. También atienden incendios de la interfaz urbano-forestal, en los bosques cercanos a las zonas pobladas. Requieren mayor capacitación y equipo, así como involucramiento en la planeación del manejo del fuego.</p>
Municipal	<p>AYUNTAMIENTOS: Temascalcingo, San José del Rincón, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Áporo en el Estado de Michoacán. Los Municipios tienen la obligación y compromiso de participar en el combate de incendios forestales, además de fomentar la participación de los ejidos y comunidades indígenas, en las labores de prevención de incendios forestales y las diversas actividades del trabajo de campo. Deberán hacer actividades de promoción de prevención de incendios forestales en los municipios. Se sugiere que cada municipio cuente con un miembro del cabildo y un encargado operativo (departamento de medio ambiente, departamento forestal u otro) que representen a sus municipios en las reuniones de planeación del manejo del fuego.</p>
Local	<p>Dueños de terrenos forestales (propiedad privada), Ejidatarios, Comuneros y vecindados de toda la RBMM y zonas aledañas (zona de influencia): Tendrán la función de participar en la vigilancia comunitaria, harán trabajos de eliminación de combustibles forestales, mediante la colecta de leña para uso personal. Deberán procurar tener brigadas comunitarias para actividades de prevención y combate inicial de incendios forestales, procurarán capacitar a dichas brigadas y brindarles equipo necesario para dicha actividad.</p> <p>Usuarios del fuego: Los habitantes de la RBMM que utilicen el fuego para actividades agrícolas, pecuarias y forestales, deberán hacerlo bajo su responsabilidad haciendo todas las actividades necesarias para evitar incendios forestales. Procurarán utilizar los lineamientos de la NOM-015 y pedir ayuda a las autoridades ejidales, comunales y municipales para solicitar el apoyo de las brigadas de incendios cuando así lo requieran.</p> <p>Habitantes urbanos y rurales de la zona de influencia de la RBMM: Tienen poco conocimiento y contacto con el manejo del fuego, pero se les debe informar sobre las actividades que desarrollan los actores locales.</p> <p>Asociaciones de productores (y técnicos) forestales: Deberán implementar o actualizar sus planes de manejo del fuego dentro de los planes de aprovechamiento forestal. Procurar participar en las reuniones de planeación de manejo del fuego en la RBMM.</p> <p>Medios de comunicación locales: Radio, televisión y prensa escrita procurarán capacitarse sobre cuestiones básicas del manejo del fuego. Informar sobre las acciones de prevención, combate y restauración antes, durante y después de la temporada de incendios forestales en la región. Idealmente se les invitara a reuniones de planeación del manejo del fuego.</p> <p>Escuelas locales (nivel básico, medio y superior): Se procurará hacer campañas de difusión acordes a la edad y preparación de los alumnos para divulgar las actividades de manejo del fuego e importancia de prevenir incendios forestales.</p> <p>Asociaciones Civiles: Fondo Monarca, Alternare A. C., Biocenosis A. C. Espacio Autónomo, WWF, Visión Mundial, entre otras. Participarán como articuladores entre las dependencias de gobierno y los pobladores de la RBMM en la planeación, capacitación, equipamiento, coordinación y otras actividades relacionadas con el manejo del fuego.</p>

CUADRO 7. Actores claves involucrados en el Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. Con información de los talleres participativos elaborados para este PIMF. *Continúa...*

NIVEL	ACTORES
	<p>Consejos Forestales Regionales y Comités de Protección Forestal: Organismos gubernamentales creados en coordinación de las dependencias estatales y federales para atender cuestiones forestales en general y de incendios forestales en particular.</p> <p>Equipo Estatal de Manejo de Incidentes (EEMI): Grupo interinstitucional especializado en labores de atención a incendios forestales de gran magnitud o relevancia. Formado por diferentes instituciones de acuerdo a cada estado. Participará en incendios forestales cuando así lo requiera la CONANP-RBMM.</p> <p>Centros Regionales de Manejo del Fuego (CRMF): En el caso de Michoacán pertenece al CRMF IV Occidente con sede en ciudad Guzmán Jalisco, y en el caso del Estado de México forma parte del CRMF V Centro con sede en Puebla. Participaran en actividades de planeación del manejo del fuego cuando así lo requiera la CONANP-RBMM.</p>
<p>Transversales: incluyen varios niveles de gobierno e instituciones</p>	<p>Instituciones académicas que realizan investigación en la RBMM: Varias instituciones académicas y de investigación han participado en temas de relacionados con el manejo del fuego. Para seguir realizando su investigación se deberá contar con todos los permisos necesarios del caso, así como la carta de no objeción de la CONANP-RBMM y deberán entregar los resultados de sus trabajos. Idealmente se sugiere que atiendan las propuestas del presente plan de manejo del fuego e integren nueva información al mismo.</p> <p>Torres de detección de incendios forestales: Detectan incendios forestales desde una posición estratégica regional. Ayudan en la coordinación y comunicación de las brigadas que atienden los incendios forestales. Generalmente el torrero es una persona con muy amplia experiencia en la zona. Se sugiere activar las torres de observación desde los meses de febrero o marzo.</p> <p>Brigadas de combate de incendios: Existe una amplia variedad de tipos de brigadas para la prevención y combate de incendios, sin embargo, son muy diferentes en cuanto a su capacitación, equipo y condiciones laborales. Por lo que las diferentes dependencias de gobierno y otros actores deberán procurar su composición, adiestramiento y equipamiento de acuerdo a sus recursos. Las brigadas deberán trabajar durante toda la temporada de incendios y coordinarse entre ellas mismas durante la atención de algún incidente.</p>

La RBMM, cuenta con varios actores locales que pertenecen a instituciones de los tres niveles de organización gubernamental (federal, estatal y municipal); y a comunidades indígenas y ejidos. También cuenta con actores de la organizaciones de la sociedad civil, que deben involucrarse en la planeación del manejo del fuego. En los últimos 5 años se ha fortalecido en la organización para atender la problemática de los incendios forestales en la zona bajo la estrategia del sistema de “Mando Unificado o Sistema de Mando Incidente (SMI)”, la cual está diseñada para atender emergencias asociadas a diferentes causas y no solo para incendios. Sin embargo, no todos los actores conocen como funciona el SMI por lo que es necesario difundirlo y adaptarlo a las

circunstancias particulares de la RBMM. El Sistema de Comando de Incidentes (SCI), como sistema de gestión permite el manejo efectivo y eficiente de incidentes integrando una combinación de instalaciones, equipo, personal, procedimientos y comunicaciones que operan dentro de una estructura organizacional común, diseñada para habilitar el manejo efectivo y eficiente de los incidentes (Curso básico sistema de comando de incidentes, 2012).

A partir del año 2012, se comenzaron a implementar los Equipos estatales, regionales y nacionales de Manejo de Incidentes y los Centros Regionales de Manejo del Fuego (CRMF). Cuando el incidente es de alta intensidad y severidad, estos equipos entran en acción para atender estos eventos. De acuerdo al

registro histórico en la RBMM, en materia de incendios forestales no ha existido necesidad de activar el Equipo Estatal de Manejo de Incidentes (EEMI), Equipo Regional de Manejo de Incidentes (ERMI) o el Equipo Nacional de Manejo de Incidentes (ENMI). Estos equipos se han integrado con el objetivo de integrar, capacitar y brindar entrenamiento de Equipos de Manejo de Incidentes especializados en la atención de incendios forestales de gran magnitud y complejidad. Los EEMI, ERMI, ENMI están a disposición de ser convocados por la Dirección de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, al igual que las instalaciones de los Centros Regionales de Manejo del Fuego de la CONAFOR.

3.7 Infraestructura y capacidades técnicas

La RBMM, se localiza en territorio de dos estados con características diferentes en cuanto a la disponibilidad de recursos económicos destinados a la atención de incendios forestales. En el caso del Estado de México, la institución encargada de atender lo relacionado a las brigadas de combate de incendios forestales es Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), que es un Organismo Público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Por otro lado, en el Estado de Michoacán la dependencia gubernamental encargada de esta misma labor es la Comisión Forestal de Michoacán (COFOM), que depende directamente del Gobierno del Estado (Cantú 2013).

Para el caso de la preparación de las brigadas es de suma importancia contar con el equipo básico para el combate de incendios forestales dentro de la RBMM. Debido a la diversidad de dependencias que participan en el combate de incendios, se debe

de contar con un inventario de equipo y de personal (habilidades específicas de brigadistas, por experiencia y capacitación) y que cada año sea actualizado. En el Anexo 2, se presenta el formato propuesto para mantener un control sobre el equipo y capacidades humanas disponibles para el combate y manejo del fuego.

En este sentido, es importante, capacitar a todas las brigadas, que participan es el combate de incendios forestales. De acuerdo con CONAFOR, existe un catálogo de cursos y capacitaciones que son fundamentales para las labores de atención a incendios forestales, como son: los cursos básicos para combatientes (S130 y S190), salvamento y primeros auxilios y curso taller: uso y manejo de brújula y GPS.

Se recomienda actualizar el inventario de material cada dos años, para conocer su estado y renovar el que ya no esté en condiciones favorables para su uso. Un factor sumamente importante es fomentar la coordinación entre los actores involucrados en el manejo del fuego en la RBMM. A continuación, se presenta el organigrama derivado del taller participativo, que debiera de seguirse para la prevención y atención a los incendios forestales, dentro de la RBMM:

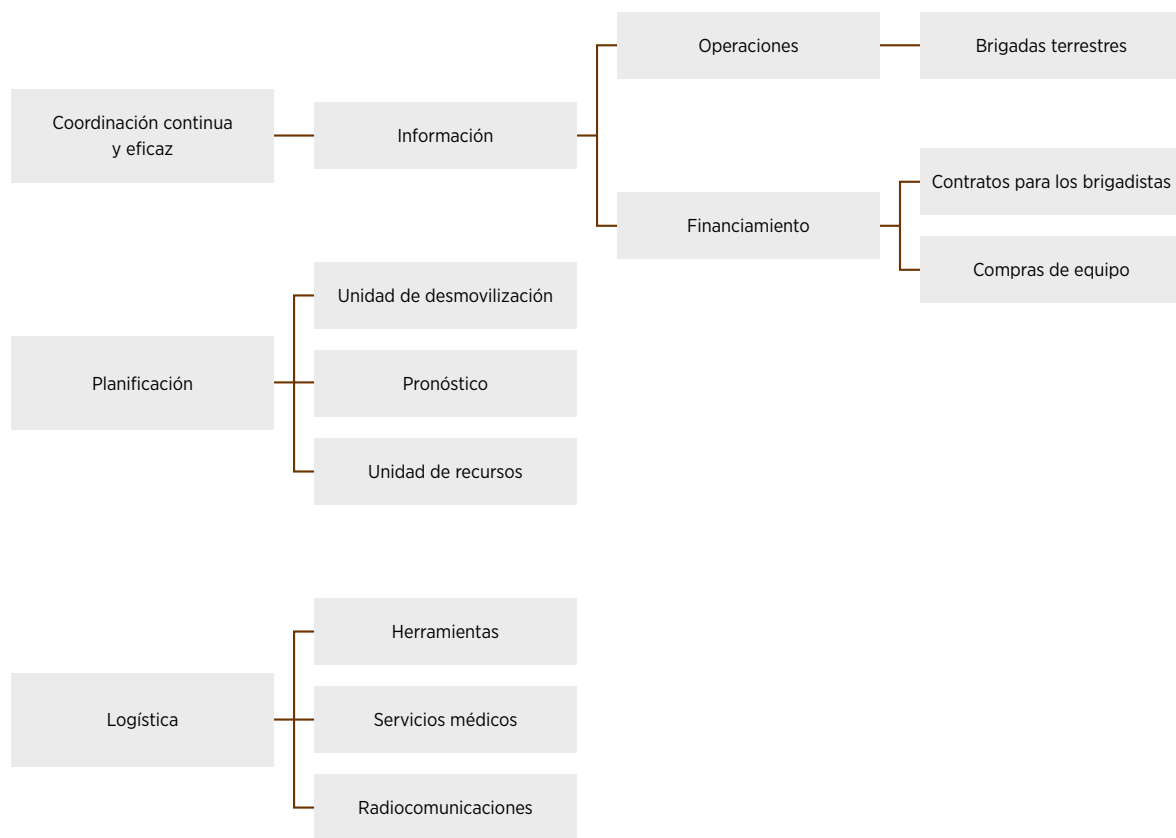


FIGURA 4. Organigrama propuesto para la prevención y atención de los incendios forestales dentro de la RBMM.
 Fuente: Elaboración a partir de los resultados del Taller participativo Alternare-UNAM-FMCN, septiembre 2014.

ZONIFICACIÓN

4.1 Zonificación de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca por mapeo participativo

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, se caracteriza por una topografía accidentada y tiene regiones adyacentes a poblaciones urbanas donde se ejerce una fuerte influencia sobre los ecosistemas forestales. Como parte del taller ya mencionado, se realizó un mapeo participativo que es *“Un recurso metodológico, para ayudar a los miembros de una comunidad a graficar visualmente como perciben su territorio y entorno socio-ambiental”* (Rodríguez-Martínez, 2011). Se utilizaron mapas de ESRI impresos en tamaño 90 x 120 cm que abarcaban cada una de las microrregiones en las que está dividida la RBMM. En cada uno de estos mapas impresos se pidió a los participantes que delimitaran los polígonos de riesgo y peligro de incendios forestales de acuerdo a las siguientes definiciones:

Riesgo: Es la probabilidad de que se inicie un incendio, ya sea por causas naturales o humanas, y cuando se presentan las condiciones meteorológicas favorables para la propagación del fuego.

Peligro: Se refiere al comportamiento potencial del fuego, su efecto o severidad potencial y su resistencia al control, determinado principalmente por las propiedades físicas de los combustibles, la topografía, y

el tiempo atmosférico prevaleciente durante la temporada de incendios.

De acuerdo a los conceptos anteriores de riesgo y peligro, se utilizó una clasificación basada en los colores de un semáforo, para identificar las zonas de alto, medio o bajo riesgo y peligro de incendios forestales en el mapeo participativo (Figura 5). Se identificaron zonas enfocadas a tres ejes principales: valor cultural y social, valor económico y ecológico, y riesgo de incendios forestales.




COLOR DE CATEGORIA	CLASIFICACIÓN
 Rojo	Alto riesgo de ocurrencia de incendio
 Amarillo	Riesgo medio de ocurrencia de incendio
 Verde	Bajo o nula ocurrencia de incendio

FIGURA 5. Semáforo de riesgo para incendios forestales.

A continuación, se presentan tres mapas de la zonificación de la Reserva, donde los objetivos y actividades de los capítulos 5 y 6, deberán de ser implementados, para el éxito del Plan Integral del Manejo del Fuego en la RBMM.

1. Valor cultural y social

De acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó que es prioridad conservar los centros de población,

ejidos y comunidades de la RBMM. De acuerdo al mapeo participativo, se delimitaron los centros de población en dos escalas, las regionales y a nivel de microcuenca (Figura 8).

En el mapa de la Figura 6 se presentan seis zonas de riesgo medio (comunidades y centros de población

en zonas de influencia de la RBMM) y seis zonas de alto riesgo dentro de la RBMM (Cuadro 9).

En la delimitación de los sitios en alto riesgo, se deberán de aplicar todas las estrategias de prevención y mitigación de incendios forestales planteadas en el presente documento.

CUADRO 8. Sitios de Valor Cultural y Social de la RBMM.

Nombre	Descripción del sitio	Color
1. Ejidos y comunidades dentro de la RBMM	Se consideran los sitios donde existen centros de población dentro del polígono de zona núcleo y amortiguamiento de la RBMM. En estas zonas, se deberá de observar las actividades agrícolas, para evitar la propagación del fuego, dentro de la Reserva	Rojo
2. Centros de población en la zona de influencia de la RBMM	Se consideran las zonas que tienen frontera con el polígono de zona de amortiguamiento de la RBMM y que por las actividades antropogénicas es vulnerable a ser zonas de ignición de incendios forestales	Amarillo

CUADRO 9. Categorías de sitios para Valor Cultural y Social de la RBMM.

Sitio	Categoría
Anganguero I	Rojo
Anganguero II	Rojo
Chincua	Rojo
Contepec	Rojo
Rondanillas	Rojo
Ex Hacienda Anganguero	Rojo
Donaciano Ojeda	Amarillo
El Capulín	Amarillo
Macho de Agua	Amarillo
Mesas	Amarillo
Ocampo	Amarillo
Laguna de Mina	Amarillo

2. Valor económico y ecológico

Una fuente de ingresos económicos para los pobladores de algunas de las localidades de la RBMM es el turismo que emana de los santuarios de la Mariposa Monarca durante los meses de noviembre a marzo. Por ello es prioritario conservar los sitios de

hibernación de la Mariposa Monarca. Esto es coherente con el valor ecológico que tiene la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, y el mandato bajo el que se delimitó.

VALOR CULTURAL Y SOCIAL

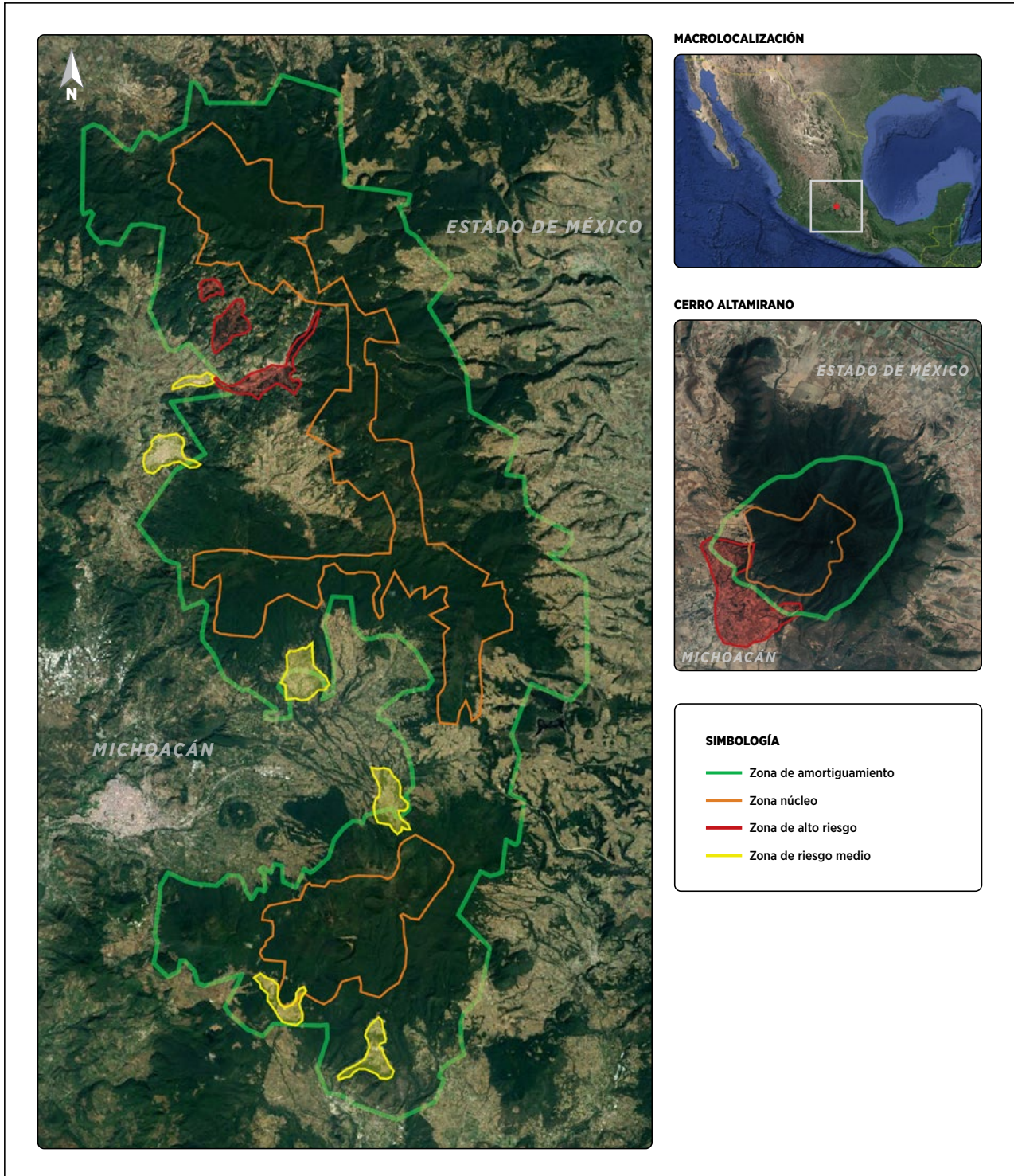


FIGURA 6. Mapa de Valor Cultural y Social de la RBMM.

De acuerdo al mapeo participativo se identificaron 14 sitios principales, por su valor ecológico y económico, que corresponden a los sitios de hibernación de la Mariposa Monarca. Si bien las zonas de hibernación elegidas por las colonias de mariposas cambian ligeramente cada año, mantienen una preferencia por los mismos predios y localidades (Figura 7). Por ello, las zonas de mayor valor ecológico y económico, se centran en dichos predios. En estos

sitios, se plantea la ejecución de actividades preventivas como las plasmadas en el capítulo 6 de este documento. Estas actividades están encaminadas a evitar la acumulación de combustibles forestales y manejo de los mismos en esta zona. Dichas actividades se deberán realizar fuera de la temporada de hibernación de la Mariposa Monarca que ocurre entre los meses de noviembre a marzo de cada año (Cuadro 10).

CUADRO 10. Sitios de Valor Económico y Ecológico de la RBMM.

Sitio	Categoría
Cerro Altamirano	Rojo
Cerro Blanco	Rojo
Cerro Pelón	Rojo
Chincua	Rojo
El Rosario	Rojo
La Mesa	Rojo
Llano del Toro	Rojo
Llano Koala	Rojo
Lomas de Aparicio	Rojo
Mojonera	Rojo
Zacatonal	Rojo
Cerro de la Nieve (San Pablo Malacatepec)	Rojo
Comunidad Indígena Carpinteros	Rojo
Cañada del Zapatero (Sierra Chincua)	Rojo

3. Riesgo de incendios forestales

Se identificaron áreas de riesgo y vulnerabilidad para la ocurrencia de incendios, principalmente por dos causas: acumulación de combustibles y áreas cercanas a tierras de cultivo. Teniendo en consideración la densidad poblacional dentro y alrededor de la Reserva antes descrita, se delimitaron tres niveles de riesgo de incendios forestales en la RBMM, alto, medio y bajo (Figura 8). Estas unidades fueron identificadas en función de la experiencia de los asistentes al taller

participativo, y se basó en su percepción de la acumulación de combustibles forestales y la ocurrencia de actividades agropecuarias. Las actividades principales en esta zona deberán estar en caminadas a el monitoreo, manejo y control de los combustibles forestales. En las zonas de riesgo medio (amarillo), se deberá de hacer hincapié en las actividades de prevención y concientización social en materia del manejo integral del fuego.

VALOR ECOLÓGICO Y ECONÓMICO

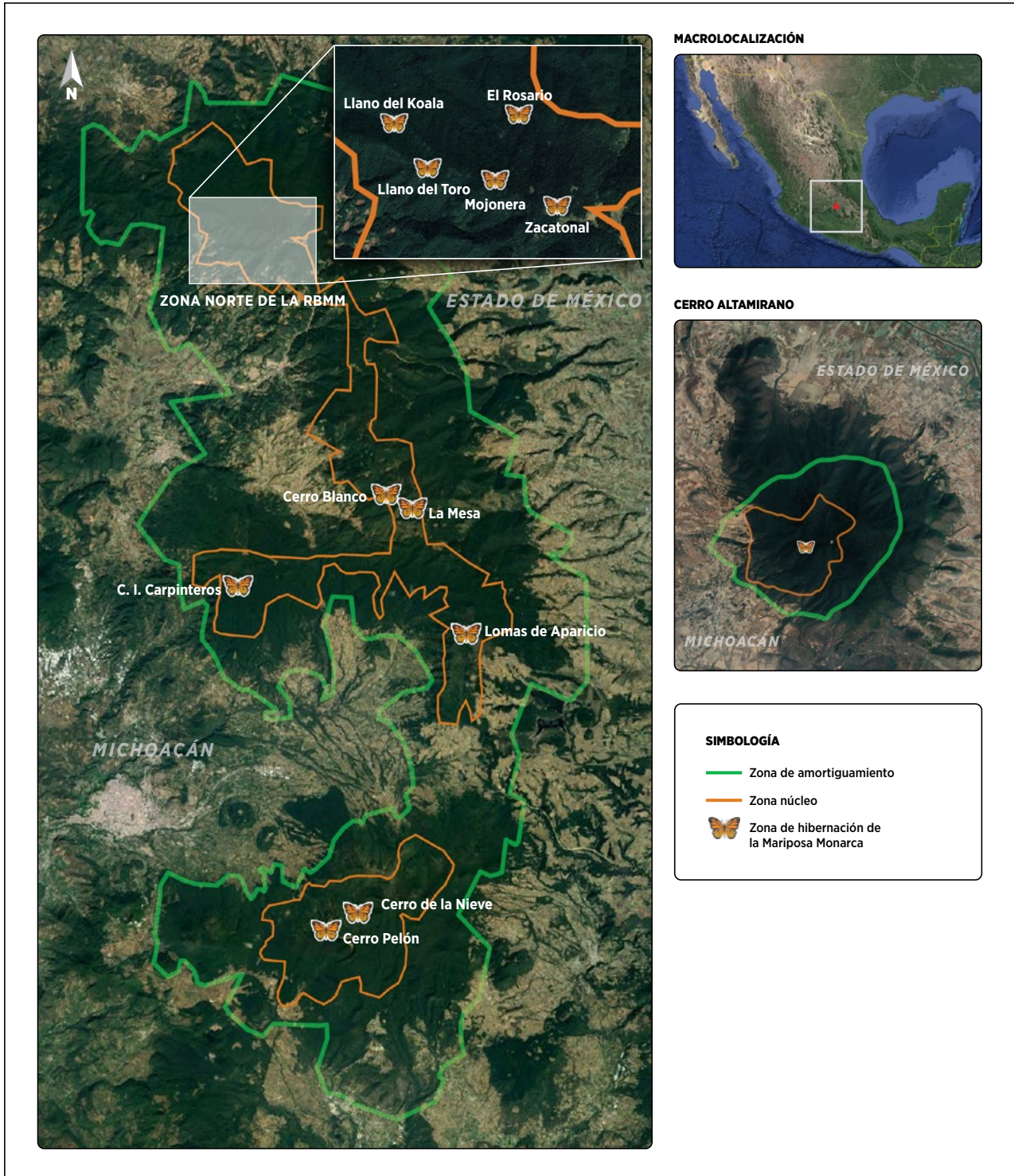


FIGURA 7. Mapa de Valor Ecológico y Económico de la RBMM.

RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

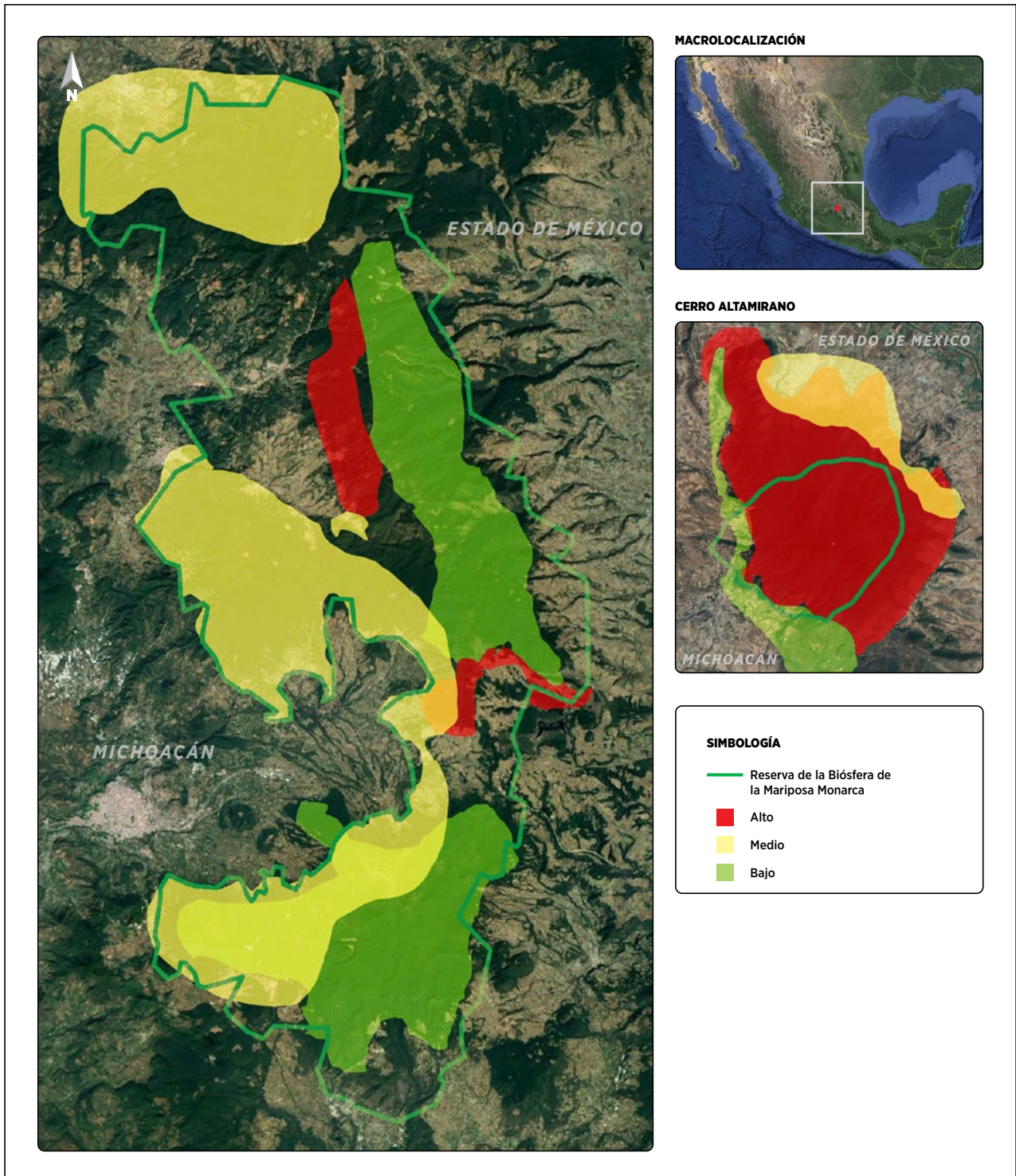


FIGURA 8. Mapa de Riesgos por Incendios Forestales en la RBMM.

4.2 Uso del suelo en el área protegida

Cada santuario dentro de la RBMM tiene características diferentes. Las características de cada uno son:

Cerro Altamirano: En la zona de influencia la agricultura de temporal y de autoconsumo es muy importante. En el santuario existe ganado vacuno en bajas densidades. Los asentamientos humanos más cercanos se encuentran dispersos (INE, 1996).

Sierra Chincua: En el área de influencia existen pequeños y dispersos asentamientos humanos. Hay ganado vacuno y bovino, debido a la presencia de pequeños valles con vegetación que les sirve de forraje. La agricultura es básicamente de autoconsumo y el maíz es el cultivo básico (INE, 1996).

Sierra El Campanario: El área de influencia está expuesta al constante cambio del uso del suelo. Los principales cultivos son el maíz de temporal y de autoconsumo. La ganadería es de tipo doméstico o de autoconsumo. A pesar de estar prohibida la tala del bosque, esta actividad sigue ocurriendo, aparentemente a causa de los requerimientos de combustible de la población (INE, 1996).

Chivatí-Huacal: En este santuario existen laderas con pendientes que permiten la expansión de terrenos de cultivo; sin embargo, actualmente existen huertos familiares. A pesar de que los asentamientos humanos están dispersos, influyen de manera importante en el cambio del uso del suelo de forestal a agrícola (INE, 1996).

Cerro Pelón: En la zona de influencia se extrae madera clandestinamente. La población está dedicada principalmente a la ganadería y a la agricultura, y produce básicamente maíz. En el noroeste de esta área hay huertas de durazno y aguacate. Las casas habitación ocupan una superficie importante (INE, 1996).

OBJETIVOS

Para el desarrollo de las actividades de manejo integral del fuego en la RBMM, se plantean los siguientes objetivos estratégicos, junto con los indicadores y medios de validación. Dicha información, se obtuvo del consenso de los asistentes al taller participativo en las instalaciones de Alternare A. C.

La información está agrupada en cuatro aspectos principales:

- 1) Prevención
- 2) Manejo
- 3) Saneamiento
- 4) Difusión

CUADRO 11. Objetivos para desarrollar las actividades de manejo integral del fuego en la RBMM.

1. Objetivo general de prevención:

Establecer maniobras y actividades de prevención para la ocurrencia de incendios forestales en la Reserva de Biosfera de la Mariposa Monarca.

Objetivos Estratégicos	Indicadores	Medios de Validación	Riesgos
OE 1: Los actores* involucrados en la conducción de la RBMM, deberán mantener líneas de comunicación y coordinación continuas.	Que la información generada por los actores, esté disponible para todos los interesados en la RBMM. Número y eficiencia de las estrategias de comunicación.	Reuniones periódicas durante todo el año (4 reuniones/año). Informes de las reuniones.	Que las reuniones se tornen burocráticas y se desvíe la atención del punto importantes (manejo del fuego).
OE 2: Se realizarán actividades continuas con el enfoque de manejo del fuego en la RBMM.	Mantener una constante vigilancia del territorio y comunicar cualquier tipo de alteración en el sitio. Cantidad del territorio vigilado. Generación de actividades enfocadas al manejo, distintas al combate y a la supresión.	Que la ocurrencia de incendios sea de menor intensidad y severidad. Informes.	Indiferencia de algún grupo de actores*.
OE 3: Eliminación y/o disminución de combustibles forestales.	Definir los sitios idóneos para la realización de obras preventivas (líneas negras, brechas etc.). Número de actividades de limpieza. Número de sitios idóneos para la realización de obras Cantidad de obras.	Realizar una planeación de obras preventivas, en las zonas de alto riesgo de incendios forestales, dentro de la RBMM. Documento de planeación.	Presupuesto insuficiente para la realización de obras de prevención.

CUADRO 11. Objetivos para desarrollar las actividades de manejo integral del fuego en la RBMM. *Continúa...*

2. Objetivo general de manejo:

Establecer actividades de trabajo para el manejo de combustibles forestales para evitar la ocurrencia de incendios forestales en la Reserva de Biosfera de la Mariposa Monarca.

Objetivos Estratégicos	Indicadores	Medios de Validación	Riesgos
Documentar las cargas de combustibles existentes en los predios que componen la RBMM, y asociarles comportamientos potenciales del fuego.	Documentos que caractericen las cargas de combustibles, y asocien las cargas a comportamiento del fuego.	Existencia de inventarios de combustibles.	Que los inventarios se desarrollen de manera inadecuada, y que los dueños de los predios no puedan utilizar la información para manejar adecuadamente sus terrenos.

3. Objetivo general de saneamiento:

Establecer maniobras de saneamiento de las zonas forestales, para la ocurrencia de incendios forestales en la Reserva de Biosfera de la Mariposa Monarca.

Objetivos Estratégicos	Indicadores	Medios de Validación	Riesgos
OE 1: Reducir en la manera de lo posible cualquier tipo de plagas que afecten la sanidad del bosque.	Actualmente, existe una plaga en los bosques de la Reserva, comúnmente conocida como descortezadores, la cual se deberá de tener cuidado de que no se extienda a otras zonas. Disminución del área afectada por insectos.	Disminución de las zonas afectadas por plagas de insectos. Reportes.	Que las áreas afectadas por plagas de insectos forestales, se extiendan y exista la infestación de nuevas plagas, que afecten la sanidad de los bosques. Que las condiciones climáticas sean favorables para el desarrollo de los insectos, incluso los tiempos que aplican en la normatividad para aplicar un saneamiento.

CUADRO 11. Objetivos para desarrollar las actividades de manejo integral del fuego en la RBMM. *Continúa...*

4. Objetivo general de difusión:

Establecer estrategias de difusión, sensibles para todos los grupos sociales, incluyendo a los turistas que llegan a la RBMM.

Objetivos Estratégicos	Indicadores	Medios de Validación	Riesgos
<p>OE 1: Realizar material didáctico e informativo en temas de manejo del fuego para los pobladores de la RBMM.</p> <p>Que los usuarios del bosque conozcan los riesgos y beneficios del fuego</p>	<p>Se realizará actividades informativas para la población en general, tanto de la zona de la Reserva, como en la zona de influencia.</p> <p>Cantidad de incendios que son prevenidos por la difusión.</p> <p>Número de folletos, carteles, etc.</p> <p>Lugares en los que se distribuye.</p>	<p>Tripticos informativos.</p> <p>Spot en radio local.</p> <p>Avisos en periódicos locales, escuelas y centros públicos de los municipios.</p> <p>Reportes.</p>	<p>Tener el presupuesto necesario para realizar estas actividades.</p>
<p>OE 2: Realizar material didáctico informativo en prevención de incendios, si tomamos en cuenta que las actividades turísticas (fogatas), son una de las principales causas de incendios.</p>	<p>Brindar la información necesaria a los turistas, para realizar un turismo responsable en la zona.</p>	<p>Tripticos informativos.</p> <p>Spot en radio local.</p> <p>Avisos en periódicos locales, escuelas y centros públicos de los municipios.</p>	<p>Tener el presupuesto necesario para realizar estas actividades.</p>

*Actores: Se refiere a: Ejidatarios o poseedores de la tierra, brigadistas oficiales y/o voluntarios, autoridades de todos los niveles, asociaciones civiles y académicas.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACTIVIDADES

De acuerdo al análisis de los expertos que asistieron al taller participativo, la principal necesidad en la RBMM, es el “Contar con un plan integral del manejo del fuego en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca que oriente la acción, capacitación e investigación de forma participativa y adaptable para prevenir y disminuir la incidencia e intensidad de incendios, aplicando el manejo de del fuego y conservar el patrimonio natural”. Además, se reconoce la importancia del manejo de los combustibles forestales como medio de control de los incendios forestales en la RBMM.

A continuación, se presentan las actividades específicas para realizar en la RBMM, con una propuesta de periodo de ejecución. Estas actividades fueron expuestas en base a la experiencia de los asistentes al taller participativo:

Estas líneas estratégicas se plantean a corto y mediano plazo, y se dividen en:

1. Supresión y Control de Incendios Forestales.
2. Prevención de Incendios Forestales.
3. Uso del Fuego.
4. Manejo de Combustibles y Control de Agentes de Cambio del Régimen de Incendios.
5. Restauración y Rehabilitación de Ecosistemas Afectados.
6. Investigación, Monitoreo y Sistemas de Información.
7. Desarrollo de Capacidades y Habilidades.
8. Comunicación Social, Cultura y Participación Comunitaria.
9. Organización, Colaboración y Coordinación.
10. Medios y Gestión para la Instrumentación de Programas de Manejo del Fuego.

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM.

1. Supresión y Control de Incendios Forestales		Indicadores:			
		<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del registro histórico de incendios en la RBMM, para generar una línea de base. • Disminución en la incidencia de los incendios forestales fuera de control que ocurren en la RBMM con relación a la línea de base. • Estudios realizados sobre manejo del fuego en la RBMM. 			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Se propone realizar un inventario de todos los registros de incendios para la RBMM, esto para contar con datos históricos que permitan generar información sobre el régimen de fuego en la reserva.					
Monitoreo de la ocurrencia de incendios forestales, dentro de la RBMM	Informes de monitoreo, que nutran con información los modelos de combustibles, y permitan identificar las zonas de riesgo y peligro en la RBMM	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Academia	Permanente	enero-diciembre	Técnicos académicos Personal técnico
Implementar monitoreo de las zonas previamente afectadas por incendios catastróficos	Reportes técnicos	Academia CONANP	1 año	enero-diciembre	Técnicos académicos Personal técnico
Revisar las líneas de comunicación o de mando unificado para la atención ante los incidentes (incendios forestales).	Protocolo de atención a incidentes	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Academia Asociaciones Civiles	Permanente	enero-diciembre	Técnicos académicos Personal técnico de las dependencias de gobierno
Revisión de fortalezas y debilidades, posteriores a la temporada de incendios		CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Academia Asociaciones Civiles	3 meses	agosto-octubre	Todos los participantes

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

2. Prevención de Incendios Forestales					
Indicadores:					
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de difusión implementadas sobre el manejo del fuego, para uso doméstico y agrícola. • Disminuir la intensidad y severidad de incendios en la RBMM con relación a la línea de base. 					
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Realizar e implementar un programa continuo de difusión del manejo del fuego dirigido a los habitantes de la RBMM, tanto en la zona núcleo, amortiguamiento y principalmente en la zona de influencia.					
Difundir los beneficios del manejo del fuego	Material didáctico para su difusión (trípticos, carteles, radio etc.)	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Academia Asociaciones Civiles	Permanente	enero-diciembre	Destinar un porcentaje del presupuesto de las instituciones gubernamentales, para este rubro Aportaciones de Asociaciones civiles y académicas, desde sus líneas de apoyo
Realizar avisos de quemas agrícolas por parte de particulares	Cronograma de quemas agrícolas	Pobladores de las comunidades, en coordinación con H. ayuntamientos, SAGARPA, CONANP, CONAFOR, COFOM, PROBOSQUE, SOCIEDAD CIVIL	2 meses	enero-febrero	Todos los participantes
Vinculación de los actores del manejo del fuego en la RBMM	Tesis de licenciatura y posgrado. Reportes informativos. Documentos técnicos.	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Academia Asociaciones Civiles	Permanente	Permanente	Todos los participantes
Realizar actividades de difusión al elaborar acciones preventivas en campo.	Difusión de ejecución de Brechas cortafuego Líneas negras etc.	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Asociaciones Civiles	3 meses	3 meses antes de la temporada de incendios	Personal técnico de las dependencias de gobierno Asociaciones Civiles

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

3. Uso del Fuego					
Indicadores:					
<ul style="list-style-type: none"> • Numero de pobladores de la RBMM, que reconocen el concepto de manejo del fuego. • Materiales de información sobre de las actividades concernientes al uso del fuego. 					
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Realizar talleres, cursos y capacitaciones para entender el manejo del fuego.					
Planes de manejo de fuego para las microrregiones de la Reserva	<p>Guía para el manejo del fuego comunitario</p> <p>Memorias de capacitaciones, padrón de personal capacitado</p> <p>Sugerencia a Planes de desarrollo de capacidades en manejo de fuego para las microrregiones de la Reserva</p>	<p>CONANP</p> <p>CONAFOR</p> <p>COFOM</p> <p>PROBOSQUE</p> <p>Asociaciones Civiles</p>	5 meses	septiembre-febrero	Personal Técnico

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

4. Manejo de Combustibles y Control de Agentes de Cambio del Régimen de Incendios					
Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Mapas e inventarios de cargas de combustibles, al menos uno por micro región. • Actividades implementadas para el manejo de combustibles. 					
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Realizar inventarios de cargas de combustibles forestales, para su manejo y disminuir la ocurrencia de incendios forestales.					
Realizar un inventario de combustibles forestales en toda la RBMM e identificar los sitios prioritarios y seguimiento de acumulación de combustibles en la RBMM	Mapa de combustibles forestales Mapa de riesgo por acumulación de combustibles	CONANP Academia Asociaciones Civiles	8 meses	septiembre-abril	Personal técnico Asociaciones Civiles Academia
Actualizar el inventario de combustibles forestales en toda la RBMM	Actualización de mapas de Combustibles	CONANP Academia Asociaciones Civiles	Una vez cada dos meses Si llegara a ocurrir alguna contingencia se tendría que re evaluar la periodicidad del monitoreo	septiembre-abril	Personal técnico Asociaciones Civiles Academia
Línea estratégica 2: Realizar actividades de manejo de combustibles forestales en la RBMM.					
Acomodo de combustibles forestales (acomodo, extracción, eliminación, etc. de materiales)	Trabajo de campo, en los sitios de manejo de combustibles.	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Comunidades	3 meses antes del periodo de incendios	diciembre-febrero	Personal técnico y pobladores de la RBMM

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

5. Restauración y Rehabilitación de Ecosistemas Afectados		Indicadores:			
		<ul style="list-style-type: none"> • Generación de los regímenes de incendios para los diferentes tipos de vegetación de la RBMM. • Identificación de sitios en dónde la severidad de los incendios en sinergia con otros disturbios ha inhibido la regeneración natural. 			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos

NOTA: Este apartado está centrado en la restauración del sitio, donde los regímenes de incendios han sido alterados. En este sentido, se trata de restaurar el régimen natural. Actualmente no se cuentan con elementos suficientes para brindar actividades en esta área. Se propone una única línea estratégica:

Línea estratégica 1: Determinar si el régimen de incendios en la RBMM, ha sido modificado.

Identificación, monitoreo y seguimiento de incendios catastróficos en la RBMM	Documento técnico	Academia Asociaciones civiles	1 año	enero-diciembre	Propios de los participantes Patrocinadores externos
---	-------------------	----------------------------------	-------	-----------------	---

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

6. Investigación, Monitoreo y Sistemas de Información					
Indicadores:					
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de un banco de información y antecedentes para la toma de decisiones asociadas al manejo del fuego dentro de la RBMM. Este banco debe de contener todos los documentos, reportes, tesis, investigaciones etc., relacionadas con la RBMM, pero en especial aquellos que tengan que ver con fuego. 					
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Realizar trabajos de investigación que contribuyan al conocimiento de los recursos naturales en la RBMM.					
Realizar trabajos de investigación que aporten datos concretos en el área de supresión y control de incendios forestales en la RBMM	Reportes técnicos	Academia	1 año	enero-diciembre	Recursos de instituciones académicas a nivel nacional e internacional (instituciones públicas y privadas, de nivel licenciatura y posgrado).
Análisis técnico de los incendios forestales en la RBMM	Reportes técnicos de incendios forestales en la RBMM	Academia CONANP	1 año	enero-diciembre	Técnicos académicos Personal técnico de la CONANP
Línea estratégica 2: Realizar actividades de monitoreo en materia de incendios forestales.					
Desarrollar una red de monitoreo de incendios en la RBMM	Red de monitoreo	CONANP Academia	Permanente	enero-diciembre	Recursos propios

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

7. Desarrollo de Capacidades y Habilidades		Indicadores:			
		<ul style="list-style-type: none"> • Cursos efectuados para capacitación a brigadistas. • Mejoramiento de infraestructura. 			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Capacitación continua a las brigadas de combate en la RBMM.					
Capacitación y actualización a las brigadas de combate	Brigadas capacitadas	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE	2 meses antes de la temporada de incendios	Antes de la temporada de incendios	Personal técnico de las dependencias de gobierno
Elaboración de manuales informativos para los brigadistas	Brigadas capacitadas	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE	2 meses antes de la temporada de incendios	Antes de la temporada de incendios	Personal técnico de las dependencias de gobierno
Equipamiento de brigadas	Brigadas equipadas con el equipo básico para el combate de incendios	CONAFOR COFOM PROBOSQUE CONANP	6 meses	agosto a enero	Los involucrados, deberán gestionar el recurso necesario para cumplir con esta línea estratégica
Realizar mejoramiento de la infraestructura necesaria para realizar las actividades del manejo del fuego en la RBMM	Instalaciones adecuadas en la RBMM	CONAFOR COFOM PROBOSQUE CONANP	Permanente	enero-diciembre	Los involucrados, deberán gestionar el recurso necesario para cumplir con esta línea estratégica

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

8. Comunicación Social, Cultura y Participación Comunitaria		Indicadores:			
		<ul style="list-style-type: none"> • Divulgación de la información en materia de incendios forestales y manejo del fuego. • Realizar festivales culturales informativos. Número de festivales. • Número de personas que participan y colaboran en talleres informativos y festivales. 			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Realizar un programa de difusión integral y participativa para los habitantes de la RBMM, que incluya información para las tres zonas de la RBMM (núcleo, amortiguamiento y principalmente en la zona de influencia).					
Programa de difusión y Cultura	Programas de fomento a la cultura	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Asociaciones Civiles Centros educativos	5 meses	enero-mayo	Los participantes, deberán fomentar ese recurso.
Realizar festivales culturales para la difusión de temas en materia de manejo del fuego	Festival cultural	CONANP Asociaciones Civiles Centros educativos	En dos ocasiones por año, durante 1 semana	Primavera	Los municipios deberán de gestionar el recurso necesario
Realizar reuniones periódicas con los Comités Estatales de Incendios Forestales de los dos estados	Actas de reunión Minutas y acuerdos	CONANP Municipios de la RBMM	Permanente	Cada dos meses	Municipios de la RBMM

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

9. Organización, Colaboración y Coordinación		Indicadores:			
		<ul style="list-style-type: none"> • Una estrategia de organización, colaboración y coordinación en materia del manejo del fuego en la RBMM. 			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: Fortalecimiento de estrategias de organización, colaboración y coordinación con todos los actores involucrados en este ámbito.					
Fortalecer la estrategia de organización, colaboración y coordinación en materia del manejo del fuego en la RBMM	Manual de atención a emergencias Protocolos de atención a incendios Protocolos de atención a emergencias extremas	CONANP CONAFOR COFOM PROBOSQUE Asociaciones Civiles Centros educativos Municipios Prensa Comités Estatales y regionales de Incendios Forestales Equipos Estatales de Manejo de Incidentes EEMI	Permanente	enero-diciembre	Todos los participantes

CUADRO 12. Líneas estratégicas para el manejo del fuego en la RBMM. *Continúa...*

10. Medios y Gestión para la Instrumentación de Programas de manejo del fuego		Indicadores: • Actualización del PIMF de la RBMM.			
Actividad	Producto	Participante	Tiempo requerido	Calendario	Recursos
Línea estratégica 1: La dirección de la RBMM, será la responsable de dar seguimiento a todas las actividades propuestas en este documento. Sera apoyada por las instituciones adecuadas (UNAM).					
Formalización del PIMF	Actualización del PIMF de la RBMM	CONANP Academia	Permanente	enero-diciembre	Gestión de recursos propios y/o participaciones durante el acompañamiento

SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO

Actualmente la RBMM, cuenta con brigadas oficiales y comunitarias para el combate de incendios forestales; lo cual se ha reflejado en la pronta atención a los incendios, dando atención rápida a los eventos y disminuyendo la extensión de afectación por fuego. Desde el 2013, la ocurrencia de incendios forestales en la región, ha sido extraordinariamente baja, y durante el año 2015 sólo se reportaron tres incendios forestales en la zona de amortiguamiento de la RBMM. Sin embargo, durante 2016 y 2017, hubo un repunte notorio en los eventos, claramente asociados a las condiciones atmosféricas que prevalecieron en esos años, y que facilitaron la ocurrencia de incendios a escala global.

Es de suma importancia llevar un registro histórico fidedigno, basado en la verificación de los puntos y la superficie afectada por cada evento de incendio. Asimismo, va a ser fundamental contar con el monitoreo de algunos de estos puntos para llevar un registro de la regeneración del bosque. En este sentido, los participantes en el taller manifestaron su inquietud por completar un inventario de la flora y fauna en la RBMM, y mantener un monitoreo de los mismos en sitios afectados por incendios.

Para este apartado de evaluación y monitoreo, se deberá tomar en cuenta el apartado seis de este documento (6. LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACTIVIDADES), para la evaluación y monitoreo de cada una de las actividades propuestas en las líneas estratégicas, dando seguimiento a las actividades antes propuestas

y evaluar continuamente lo aquí propuesto. Recordemos que este documento es la primera versión del PIMF para la RBMM, y continuamente deberán de evaluarse o replantearse las actividades que se proponen. Este documento deberá de revisarse periódicamente, y actualizarse en un plazo no mayor a 10 años.

PRESUPUESTO

La RBMM, es sin duda un sitio emblemático a nivel internacional, por el fenómeno de migración de la mariposa Monarca, debido a ello, existen varias posibles fuentes de financiamiento, como son: empresas extranjeras y nacionales, instituciones gubernamentales, asociaciones civiles, gobiernos municipales y estatales.

Se recomienda, que exista un registro del monto destinado a la protección del bosque y en específico

para al manejo del fuego. Esto es esencial para determinar en qué rubros existe mayor apoyo y poder fortalecer algunas otras áreas que estén desprovistas de recursos económicos.

A continuación, se presenta una propuesta de formato para llevar el control de recursos económicos, que ingresan para protección de los ecosistemas de la RBMM.

CUADRO 13. Propuesta para el control de presupuesto destinado para la atención de incendios forestales y manejo del fuego en la RBMM.

Fuente de financiamiento	Rubro/destino	Quien administra el recurso	Total
CONANP			
CONAFOR			
COFOM			
PROBOSQUE			
SAGARPA			
SEDENA**			
Donaciones de Gobiernos Estatales			
Donaciones de Gobiernos extranjeros			
Dependencias externas			
			Total

Nota: El presupuesto deberá ser actualizado todos los años e incluir nuevas posibles fuentes de financiamiento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente documento es la recopilación de información y experiencia de los actores involucrados en el manejo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, dicha información ha sido estructurada y organizada de acuerdo a las necesidades del PIMF. Es fundamental recordar que los resultados plasmados en este PMIF son resultado de un taller participativo, con información complementaria derivada de un proyecto de investigación. A continuación, se presentan las conclusiones del mismo:

1. Se deberá realizar el inventario de combustibles forestales en la RBMM.
2. Seguir fomentando las líneas de comunicación entre todos los actores claves para el manejo del fuego en la RBMM.
3. Adecuar las actividades propuestas en este PIMF.
4. Fomentar la organización de las microrregiones propuestas por CONANP, para la organización y logística de las actividades del manejo del fuego.
5. Cada microrregión es única, con sus propias cualidades y retos en la organización de sus habitantes y en la toma de decisiones que involucran a toda la comunidad.
6. Los miembros de las microrregiones, reconocen la importancia de la RBMM como parte de un ecosistema en el que conviven y de la cual obtienen sus recursos naturales como parte de sus usos y costumbres.
7. Los actores claves encargados en la administración de la RBMM, reconocen a los incendios forestales como una fuerte amenaza a este ecosistema, pero también como un proceso que debe ser manejado y que no debe excluirse de los ecosistemas.
8. El incremento de plagas en algunos sitios es preocupante, ya que estas plagas podrían extenderse a otros sitios en la Reserva, y se deberá tener el debido cuidado para que esto no suceda. Por lo cual es adecuado tomar acción en cuanto a las plagas de insectos que se presentan en la zona y que pueden ser detonar la acumulación de combustibles.
9. Cada microrregión debería contar con su propia brigada para transitar al manejo del fuego permanentemente.
10. Se considera conveniente que cada microrregión cuente con una brigada de limpieza y saneamiento para el manejo de los combustibles y evitar su acumulación.
11. Las brigadas anteriormente propuestas, deberían de estar en coordinación y a disposición del mando unificado. La agricultura es fundamental en la RBMM. Todos los participantes coinciden en que para la preparación de las tierras de cultivo es necesario el uso del fuego de manera tradicional. Para ello cual tienen bien “dominada la técnica de quema para cultivo”. No obstante, siempre existe el riesgo

de que se presente algún accidente con estas quemadas y se salga de control, provocando un incendio forestal. Por ello, es fundamental recordar que la primera respuesta debe de venir de los dueños de los predios, y de las comunidades, como lo estipula la NOM-015.

12. Otros usos del fuego importantes son los domésticos, como uso de fogones, quema de basura doméstica, limpieza de orillas de corrales y caminos. Se debe regular (no necesariamente prohibir) estos usos.
13. Es necesario generar un sistema de comunicación eficiente sobre los incendios forestales, con claridad en cuanto a quién hay que dar avisos, y a quién se puede acudir cuando no haya respuesta a una solicitud o aviso de incidente.
14. Es importante generar una estrategia con los medios de comunicación antes, durante y después de los incendios, siguiendo el Sistema de Manejo de Incidentes (SMI).
15. Socializar el plan de manejo del fuego a los ejidos y comunidades, que se incorporen y se apropien el plan de manejo del fuego.
16. Capacitar a los ejidos y comunidades, pero no solo en el combate de incendios: medidas de seguridad, primeros auxilios, como actuar en emergencias grandes, como hacer una correcta evaluación de los incendios.
17. La temporada crítica de incendios forestales varía cada año, a veces dos, tres y hasta cuatro meses, pero hay que prepararnos para seis. El manejo del fuego debe ser todo el año.
18. Es importante perder el miedo de hablar de los incendios forestales y del manejo del fuego.

BIBLIOGRAFÍA

- Azcárate JG, Ramírez MI, Pinto M. 2003. Las comunidades vegetales de la Sierra de Angangueo (Estados de Michoacán y México, México): clasificación, composición y distribución. *Lazaroa* 24, 87 – 111.
- Calderón-Aguilera, L.E., Rivera-Monroy V.H., Porter-Bolland, L., Martínez-Yrizar, A., Ladah, L.B., Martínez-Ramos, M. Alcocer, J., Santiago-Pérez, A.L., Hernández-Arana H.A., Reyes-Gómez, V. M., Pérez-Salicrup, D.R., Díaz-Nuñez, V., Sosa-Ramírez, J., Herrera-Silveira, J., y Búrquez, A. 2012. An assessment of natural and human disturbance effects on Mexican ecosystems: current trends and research gaps. *Biodiversity and Conservation* 21: 589 – 617.
- Cantú Fernández, M. X. 2013. Incendios de 2012 en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Caracterización y Respuesta Institucional. Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia. Universidad Nacional Autónoma de México. 79 p.
- Castillo, A. 2003. Comunicación para el manejo de ecosistemas. *Tópicos en Educación Ambiental* 3(9): 58 – 71.
- Christensen, N. L., A. M. Bartuska, J. H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J. F. Franklin, J. A. MacMahon, R. F. Noss, D. J. Parsons, C. H. Peterson, M. G. Turner y R. G. Woodmansee. 1996. The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications* 6 (3): 665 – 691.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (a). Estrategias y Lineamientos de Manejo de Fuego en Áreas Naturales Protegidas. 2011. 34 p.
- Comisión para la Cooperación Ambiental, 2008. Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca. Dépôt légal-Bibliothèque et Archives nationales du Québec. ISBN 2-923358-54-6. Canadá.
- CONAFOR. “Gerencia de Protección contra incendios Forestales”, 2010. <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/incendios>.
- CONAFOR. 2009. Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México 2004 – 2009. Una herramienta que da certeza a la planeación, evaluación y el desarrollo forestal de México. Comisión Nacional Forestal. Primera edición.
- CONANP. 2001. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. México. 140 pp.
- CONANP. 2014. Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- CONANP, CONAFOR, FMCN, USFS, CMF. 2013. Guía para la elaboración de programas de manejo del fuego en Áreas Naturales Protegidas y sitios de interés, México, 109 pp.

- CONANP, CONAFOR, FMCN, USFS, CMF, GIZ, 2012. Guía para la Elaboración de Programas de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas y Sitios de Interés (Guía Rápida), México. 60 pp.
- Cornejo Tenorio, M. G. e Ibarra Manríquez, G. 2017. Flora of the core zones of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Mexico: composition, geographical affinities and beta diversity. *Botanical Sciences* 95: 1 – 27
- Cornejo Tenorio, M. G., Casas, A., Farfán, B., Villaseñor, J. L., e Ibarra Manríquez, G. 2003. Flora y Vegetación de las zonas núcleo de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 73: 43 – 62.
- Curso Básico Sistema de Comando de Incidentes (CBSCI)” Programa Regional de Asistencia para Riesgos de Desastres (RDAP)”, 2012.
- Fondo Monarca, Comisión Nacional Forestal y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. 2013. El Fondo Monarca Un instrumento innovador de pago por servicios ambientales en apoyo a la conservación de bosques y a la retribución a las comunidades forestales. 63 pp.
- Fulé, P. Z. y W. W. Covington. 1998. Spatial Patterns of Mexican Pine-Oak Forests under Different Recent Fire Regimes. *Plant Ecology* 134: 197 – 209.
- Fulé, P. Z., A. García-Arevalo y W. W. Covington. 2000. Effects of an intensive Wildfire on a Mexican oak-pine forest. *Forest Science* 46: 52 – 61.
- Garduño, M., E. 2014. Identificación de eventos excepcionales, a través de análisis de anillos de crecimiento de los árboles en el margen de los ríos Catingón y San Pedro en Anganguero Michoacán, México. Tesis de Maestría. Instituto de Investigaciones Metalúrgicas. Departamento de Geología y Mineralogía. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 151 pp.
- Honey-Roses J. 2009. Illegal logging in common property forests. *Society & Natural Resources* 22, 916 – 930. doi:10.1080/08941920903131120
- Instituto Nacional de Ecología, 1996. Reserva de la Mariposa Monarca, <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/2/monarca.html>
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda.
- Jardel P. J., Frausto L. J. M., Pérez Salicrup. D. R., Alvarado J. E., Morfín R. R., Landa R., Llamas C. P. 2010. Prioridades de Investigación en Manejo del fuego en México. Fondo Mexicano para la conservación de la Naturaleza. México D.F.
- Lemus Ramírez, K. I., Calderón Cendejas, J., Pérez Salicrup D. R., Ramírez Ramírez, M. I., Venegas Pérez Y. Enviado. Consumo de leña y uso de estufas ahorradoras en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo. Ley publicada en el P. O. lunes 22 de noviembre del 2004. T. CXXXIV, Num. 91, Decreto 476.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 04-06-2012.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 04-06-2012.
- López-García, J. y Alcántara-Ayala, I. 2012. Land-use change and hillslope instability in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Central Mexico. *Land Degrad. Develop.*, 23: 384–397. doi:10.1002/ldr.2159
- Manual General de Organización de la Protectora de Bosques del Estado de México. 2012. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. DGC Núm. 001 1021.

- Martínez-Torres, H. L., Castillo, A., Ramírez-Ramírez, M. I., and Pérez-Salicrup, D. R. 2016. Traditional fire knowledge system in a subtropical montane socio-ecosystem in a natural protected area. *International Journal of Wildland Fire* 25: 911 – 925.
- Martínez-Torres, H., Cantú-Fernández, M., Ramírez, M. I. y Pérez-Salicrup, D. R. 2015. Fires and Fires Management in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve en Monarchs in a changing world. *Biology and Conservation of an iconic Butterfly*. Editado por Oberhauser, K. S., Nail, K. R. y Altizer, S. (179 – 189 pp.)
- Melo, G. C. y J. L. López G. 1989. “Contribución geográfica al programa integral de desarrollo Mariposa Monarca”. Instituto de Geografía, Boletín núm. 19. UNAM. México, D.F., pp. 9 – 26.
- Memoria del Foro de Información: Minería en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Consejo Asesor de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. 2014. 57pp.
- Merino, L. 1997. Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca: problemática general de la región. Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997. 13 p.
- Myers Ronald L. 2006. Convivir con el fuego-Manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia mediante el Manejo Integral del Fuego. Iniciativa Global para el Manejo del Fuego. The Nature Conservancy.
- Norma Oficial Mexicana NOM-015 SEMARNAT/SAGARPA-2007. Norma Oficial Mexicana NOM-015 SEMARNAT/SAGARPA-2007.
- Pérez-Salicrup D. R., Cantú-Fernández M. X., Jaramillo-López P. F., Carlón-Allende T., Sáenz-Ceja E., Garduño-Mendoza E., y Martínez-Torres L. 2016. Restauración de un proceso: el fuego en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en los estados de México y Michoacán. En *Experiencias mexicanas en la restauración de ecosistemas*. Eliane Ceccon y Cristina Martínez-Garza (coord.). UNAM, UAEM, CRIM, CONABIO. pág. 215 – 234.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México Registro DGC Núm. 001 102. Manual General de Organización Protectora de Bosques del Estado de México. Gaceta de Gobierno. 28 de mayo de 2012.
- Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca. 2008. comisión para la cooperación ambiental. 393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200. Montreal. Quebec. ISBN 2-923358-54
- Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. 2000. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de Comunicación Estratégica e Identidad. Impreso México ISBN: 968-817-513-7.
- Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007 – 2012. 2007. SEMARNAT-CONANP.
- Ramírez Ramírez, M. I., Jiménez Cruz, M., y Martínez Pacheco, A. I. 2005. Estructura y densidad de la red de caminos en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. *Investigaciones geográficas*, (57), 68 – 80. Recuperado en 11 de octubre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112005000200006&lng=es&tlng=es.
- Ramírez-Ramírez, M. I.; Miranda-Guerrero, R.; Zubietta-Hernández, R. 2007. Serie Cartográfica Monarca Volumen I Vegetación y Cubierta del Suelo, 2006. Segunda edición: septiembre de 2007. Instituto Nacional de Ecología. Instituto de Geografía UNAM.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

- Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 31-10-2014 1.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Rodríguez Martínez, E., 2011. Los Mapas Participativos-Comunitarios en la Planificación del Desarrollo Local. Maracay: Universidad Pedagógica Libertador.
- Rodríguez-Trejo D. A. y Fule P. 2003. Fire Ecology of Mexican Pines and a Fire Management Proposal. *International Journal of Wildland Fire* 12: 23 – 37.
- Rzedowski, J. 1983. La vegetación de México, Limusa, México, 432 pp.
- Salas Torres, M. S. 2016. Caracterización de incendios de alta severidad en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca. Tesis Profesional. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 60 p.
- SEMARNAT. 2001. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México DF, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México City; 138.
- Velasco J. J. 2002. Subsistencia campesina y desarrollo sustentable en la región monarca. Universidad Autónoma del Estado de México: Toluca, México.

ANEXOS

GLOSARIO

Cama de combustible: Unidad relativamente uniforme del paisaje que representa un ambiente de combustión único y determina el comportamiento potencial y los efectos del fuego. Se caracteriza por el conjunto de propiedades físicas de los combustibles en diferentes estratos (árboles vivos y muertos en pie, arbustos, herbáceas, material leñoso caído en el piso del bosque, hojarasca y materia orgánica en descomposición en la superficie del suelo).

Combustible disponible: La proporción de combustible listo para iniciar la ignición y consumirse. Esta cantidad depende de la humedad que contiene cada estrato del complejo de combustibles y del estado del tiempo atmosférico.

Combustible forestal: Toda la materia orgánica presente en un ecosistema forestal (compuesta principalmente por la biomasa de plantas y sus restos) que puede mantener un proceso de combustión en los bosques, selvas, matorrales, etcétera.

Combustible potencial: La cantidad total de combustible acumulado en un área forestal; se expresa comúnmente en kg m² o Mg ha⁻¹.

Comportamiento del fuego: Es la dirección, intensidad y velocidad de propagación que presenta un incendio forestal sobre cierto complejo de combustibles.

Degradación: Cambio en las condiciones ambientales o en el estado de un ecosistema que representa una alteración negativa de su composición, estructura y dinámica, lo cual afecta su integridad y persistencia. Esto ocurre tanto por la pérdida de componentes (es decir, cobertura, biomasa, especies, erosión del suelo) como por la adición de elementos que alteran el funcionamiento del sistema (por ejemplo, invasión de especies exóticas que desplazan a las nativas, eutrofización en un ecosistema acuático, acumulación de sustancias tóxicas en el aire, el agua o el suelo). Desde una perspectiva social, la degradación implica: la disminución de la capacidad del ecosistema de proveer servicios ambientales, pérdidas económicas (reducción de las existencias, calidad o valor de recursos como la madera o el agua), daños a la salud humana, disminución del atractivo o valor estético de un paisaje, etc. La definición de degradación depende de criterios (elementos de juicio) explícitos para calificar de degradada una condición determinada del ambiente o de un ecosistema. Una perturbación no implica necesariamente degradación.

Disturbio: Un evento cualquiera relativamente discreto en el tiempo que modifica la estructura, el ambiente físico o la disponibilidad de sustrato o recursos de un ecosistema, comunidad o población. Es el suceso puntual que origina o desencadena una perturbación. Puede ser causado por distintos agentes naturales o antropogénicos, por ejemplo: un huracán,

un deslizamiento de suelo, un incendio o un desmonte.

Ecología del fuego: El estudio científico del papel del fuego en los patrones y procesos ecológicos.

Ecosistema: Es una unidad de estudio de la ecología; un sistema que corresponde al nivel de organización en el cual diferentes especies de plantas, animales, hongos y microorganismos interactúan entre sí y con los factores abióticos (radiación solar, agua, roca y minerales, aire) de su entorno a través de flujos de energía, materiales e información.

Estacionalidad de los incendios: Temporada o temporadas en el año donde se concentra la incidencia de incendios forestales.

Estacionalidad: (o temporadas del año) en que se presentan los incendios, en la cual se presentan condiciones meteorológicas de sequía bajo las cuales aumenta el riesgo (probabilidad) de la propagación de incendios; la estación de incendios varía en duración (número de días) y época del año en diferentes tipos de clima.

Frecuencia de incendios: Es la probabilidad de incendios en un área por unidad de tiempo o número de incendios por unidad de área y tiempo. Se relaciona con el intervalo de retorno de incendios y la rotación de incendios.

Frecuencia: Número de incendios por unidad de tiempo (décadas) en un área determinada (la frecuencia propiamente dicha). Intervalo de retorno: tiempo (años) entre incendios sucesivos en un área determinada (la medida comúnmente utilizada para caracterizar regímenes de incendios); es el inverso de la frecuencia. Rotación: el tiempo (años) en que

un área determinada se ha quemado en toda su superficie por una serie de incendios sucesivos (medida utilizada a escala de paisaje).

Incendio forestal: La propagación libre y sin control del fuego en las áreas forestales.

Intensidad de incendios: Es la fuerza física de los eventos, medida como la cantidad total de energía liberada en forma de calor y luz en las diferentes fases de la combustión. Comúnmente se usa la intensidad de la línea de fuego como indicador, medida en kilowatts por metro de la línea de fuego en el frente de un incendio; puede ser inferida a partir de la longitud de las llamas.

Intensidad: Fuerza física del incendio, esto es, la cantidad de calor liberado por el fuego por unidad de tiempo o área en las distintas fases de la combustión; generalmente se utiliza como un indicador general la intensidad del frente del incendio (calor liberado medido como megajoules por metro por segundo, Mj/m/seg) que se relaciona con la longitud de las llamas, aunque esto no refleja la intensidad de las otras fases de la combustión sin llama. El tipo de incendio (superficial ligero o intenso, de copa pasivo o activo, o subterráneo) puede servir como un indicador aproximado de la intensidad.

Intervalo de retorno de incendios: Periodo de tiempo (años) entre incendios sucesivos.

Peligro de incendio: Se refiere al comportamiento potencial del fuego, su efecto o severidad potencial y su resistencia al control, determinado principalmente por las propiedades físicas de los combustibles.

Perturbación: Cambio en el estado o conducta de un sistema; por ejemplo, un cambio en la composición de especies y la estructura de la vegetación después

de un incendio u otro tipo de disturbio. Es parte de la dinámica de los ecosistemas y en ecología no debe dársele una connotación negativa al término (erróneamente se confunde con degradación o deterioro).

Propiedades físicas de los combustibles: Son la cantidad (carga), compactación, densidad, distribución y arreglo espacial, horizontal y vertical, de los combustibles forestales. Estas propiedades se describen desde el nivel de partícula hasta el de complejo o cama de combustible.

Quema controlada: Una quema que se mantiene controlada o confinada en un área determinada.

Quema de desmonte: Una quema que se realiza a propósito para eliminar cobertura forestal como parte de un proceso de cambio de uso del suelo. Para fines de manejo es importante diferenciar los incendios forestales originados por causas naturales o humanas accidentales y las quemas realizadas con propósitos de manejo de estas quemas de desmonte, cuyo fin es eliminar la cobertura forestal.

Quema prescrita: Una quema prescrita es un tipo de quema controlada que se hace con un propósito determinado de modificación de una cama de combustibles, de la composición de la vegetación o de las condiciones de hábitat; lo que define a este tipo de quemas es la prescripción: la planificación de la forma en que se aplica para lograr el resultado deseado. La aplicación de quemas prescritas implica no sólo prever el comportamiento del fuego y mantenerlo bajo control, sino entender cuáles son los efectos de la quema sobre las condiciones del ecosistema forestal.

Regeneración: Proceso de recolonización o cicatrización de la vegetación en un claro abierto por un evento de perturbación o disturbio.

Régimen de incendios: La amplitud de variación en los eventos de incendio que influyen en la dinámica de un ecosistema en el espacio y el tiempo. Se caracterizan por la frecuencia, intervalo de retorno y rotación de los eventos de incendio, su estacionalidad, magnitud (intensidad, severidad y extensión) y la sinergia con otros agentes de perturbación (por ejemplo, con huracanes o con el ataque de insectos parásitos que al dañar o matar plantas, aumentan la carga de combustibles). Es importante enfatizar que un régimen de incendios se caracteriza por el rango de variación y no sólo por condiciones promedio. El régimen histórico es el que ha existido por un periodo largo de tiempo, del orden de cientos de años; un régimen alterado es aquel que se aparta en sus atributos del régimen histórico; un régimen manejado es aquel cuyos atributos han sido deliberadamente modificados a través de intervenciones de manejo con un propósito determinado.

Régimen potencial de incendios: Es el régimen de incendios al que potencialmente puede estar sujeto un ecosistema o una unidad del paisaje en función de las condiciones ambientales (como el clima y la geomorfología) y las propiedades de la vegetación y el complejo de combustibles, que influyen en la frecuencia, estacionalidad, intensidad, severidad, tamaño y sinergia de los incendios. El régimen potencial de incendios puede ser utilizado como una hipótesis para guiar la investigación sobre ecología del fuego o también como una guía preliminar para el manejo del fuego, cuando se carece de datos sobre el régimen histórico.

Riesgo de incendio: Es la probabilidad de que se inicie un incendio y está relacionada con las causas naturales o humanas y las condiciones meteorológicas favorables a la propagación del fuego.

Rotación de incendios: El tiempo (años) en que toda un área determinada se ha quemado por diferentes incendios.

Severidad de los incendios: Magnitud del efecto del fuego que puede ser medida en términos de la reducción en el porcentaje de cobertura vegetal o de área basal de árboles, el grado de consumo de combustibles o biomasa, o por la mortalidad de plantas.

Severidad: Es el efecto del incendio sobre un ecosistema y sus componentes. Generalmente se consideran los efectos sobre la cubierta vegetal, los combustibles forestales y el suelo, que puede ser medido como cambio en la cobertura de vegetación (porcentaje de cobertura o área basal), mortalidad de plantas, tamaño de los claros abiertos por el incendio, consumo de combustibles o biomasa en diferentes estratos (vegetación, mantillo del suelo). La severidad no depende solo de la intensidad del fuego, sino también de la resiliencia del ecosistema.

Sucesión: Es el cambio a través del tiempo en la composición de especies y la estructura de una comunidad biótica; se inicia por la colonización de sustrato inerte recientemente formado (sucesión primaria) o se reinicia en los claros abiertos por un evento de perturbación o disturbio (sucesión secundaria). Es un proceso central en la dinámica de los ecosistemas. A escala del ecosistema en la sucesión ocurren cambios como la acumulación de biomasa, la retención de nutrientes, la variación en la relación productividad/respiración del ecosistema y, en ecosistemas terrestres, la formación de suelo.

FORMATOS PARA REALIZAR INVENTARIOS DE PERSONAL Y EQUIPO DISPONIBLE PARA COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES

Personal	Lugar de residencia	Descripción de responsabilidades o habilidades	Dependencia-organización responsable	Contacto directo
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Artículo	Características del equipo (estado del equipo)	Sitio de resguardo	Descripción	Cantidad	Observaciones generales
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
INSTITUCIÓN PRIVADA



iies
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM



mariposa
MONARCA
RESERVA DE LA BIOSFERA