



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Nacional de Estudios Superiores,
Unidad Morelia

INCENDIOS DE 2012 EN LA RESERVA
DE LA BIOSFERA MARIPOSA
MONARCA: CARACTERIZACIÓN Y
RESPUESTA INSTITUCIONAL

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A

MARIANA XANAT CANTÚ FERNÁNDEZ

DIRECTOR(A) DE TESIS: DR. DIEGO RAFAEL PÉREZ SALICRUP

MORELIA, MICHOACÁN

NOVIEMBRE, 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA
SECRETARÍA GENERAL
SERVICIOS ESCOLARES

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR, UNAM
PRESENTE.

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la sesión 04 del H. **Consejo Técnico** de la ENES Unidad Morelia celebrado, el día 16 de abril del 2013, acordó poner a su consideración el siguiente jurado para el Examen Profesional de la alumna **MARIANA XANAT CANTÚ FERNÁNDEZ** con número de cuenta **307017686**, con la tesis titulada: **"Incendios de 2012 en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca: Caracterización y Respuesta Institucional"** bajo la dirección del Tutor.- Dr. Diego Rafael Pérez Salicrup.

Presidente: Dra. María Isabel Ramírez Ramírez
Vocal: M. en C. Carla Patricia Galán Guevara
Secretario: Dr. Diego Rafael Pérez Salicrup
Suplente: Dr. Manuel Mendoza Cantú
Suplente: Dr. Jordi Honey-Roses

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Morelia, Michoacán a, 06 de noviembre del 2013.


DRA. TAMARA MARTÍNEZ RUIZ
SECRETARIA GENERAL

CAMPUS MORELIA

Apartado Postal 27-3 (Santa Ma. De Guido), 58090, Morelia, Michoacán
Antigua Carretera a Pátzcuaro N° 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta
58190, Morelia, Michoacán, México. Tel: (443)322.38.05 y (55)56.23.28.05
www.enesmorelia.unam.mx

AGRADECIMIENTOS

A la Licenciatura en Ciencias Ambientales y a todos los profesores, por la formación académica y personal que me brindaron en este proceso.

Al Proyecto SEP-CONACYT 2010-154434 “Efecto de perturbaciones naturales y humanas en bosques de coníferas en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca: Implicaciones para el manejo del fuego”, por el financiamiento para la realización de esta tesis.

A los miembros del jurado: Dr. Diego Pérez, M. en C. Carla Galán, Dra. Isabel Ramírez, Dr. Manuel Mendoza y Dr. Jordi Honey-Rosés, por sus valiosas aportaciones para el desarrollo de este estudio

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Hay muchas personas que contribuyeron a este trabajo. Nombrar a cada una de ellas en unas cuantas líneas es una labor imposible, sin embargo, en términos muy generales quisiera mencionar a algunos de ellos.

En primer lugar, expreso mi profundo agradecimiento a todos aquellos que tuvieron la gentileza de dedicar su valioso tiempo para acompañarnos a campo o para ser entrevistados: a todos los brigadistas y trabajadores de instituciones gubernamentales federales, estatales y municipales del Estado de México y de Michoacán, en especial al personal de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, a la gente de CONAFOR, COFOM Región IV Oriente y PROBOSQUE y por supuesto, a todos los encargados de incendios forestales en los gobiernos municipales. Pero también, quisiera agradecer, muy especialmente a los representantes de los ejidos y comunidades que otorgaron su permiso para entrar a sus bosques y aún más, por compartir su experiencia y su visión sobre los incendios forestales.

En segundo lugar, doy las gracias a los miembros del jurado, en especial a mi asesor, el Dr. Diego Pérez, por su guía y su confianza. También, quisiera reconocer la experiencia y la disposición de la M. en C. Carla Galán para conmigo y con este trabajo.

Quiero agradecer también a los miembros del laboratorio de Ecología del Manejo Forestal, por sus contribuciones. En especial, le doy las gracias a Teo por sus consejos de SIG y las buenas pláticas en las arduas tardes de trabajo y, a Leo por todo el trabajo, tiempo y esfuerzo que dedicó para la realización de esta tesis, la cual, definitivamente, no hubiera podido ser sin su ayuda.

Gracias a mis familias escogidas: mis amigos del D.F. y de Morelia. A Iglianna por crecer conmigo y por su valentía, a Vanesa, Adriana y Zoe por todo su apoyo y su fuerza, a Luismi por su visión y su paciencia, a David por las grandes lecciones de vida y el karaoke, a Daniel por su generosidad y por las pijamadas, a Zule y Gigi por la playa y la música, a Claudia por su alegría y su disciplina, a Karem y Tavo por los chistes y las confidencias.

Y por último, quiero dar las gracias a mi familia, por su ayuda y sus enseñanzas, por los relatos y los juegos, por las risas y los regaños. Gracias a todos: Carol, Paco, Luis, Jorge, Cons, Andrea, Marijo, Vale y Carmen, por la unión. Gracias también a Nala por darnos tantas alegrías y ternura. Pero especialmente, a mis cuatro pilares, a mis maestros de vida: Celia, Karla, Carmen y Lauro, gracias por hacer de mi vida lo maravillosa y bonita que es, gracias por su dedicación, su tiempo y sobre todo, por su amor.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE MAPAS Y SOCIOGRAMAS.	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
I.I ECOLOGÍA DEL FUEGO	9
I.II MANEJO DEL FUEGO	12
I.III MANEJO DEL FUEGO EN EL MUNDO	14
I.IV MANEJO DEL FUEGO EN MÉXICO	15
I.V JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	17
II.MÉTODOS	19
II.I SITIO DE ESTUDIO.....	19
II.II MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	21
II.II.I OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE INCENDIOS OCURRIDOS DE ENERO A JUNIO 2012.	21
II.II.II CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE INCENDIOS OCURRIDOS DE ENERO A JUNIO 2012.	23
II.II.III LEYES Y REGLAMENTOS RELATIVOS AL MANEJO DEL FUEGO PARA LA RBMM.....	24
II.II.IV ENTREVISTAS CON ACTORES INVOLUCRADOS EN LA RESPUESTA INSTITUCIONAL ANTE INCENDIOS FORESTALES.....	24
II.II.V. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	25
III. RESULTADOS	27
III.I REPORTE DE INCENDIOS PARA EL PERIODO ENERO - JUNIO 2012 DE CONANP-RBMM y CONAFOR-MICH.....	27
III.II CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE INCENDIO.....	30
III.III LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES EN EL MANEJO DEL FUEGO EN LA RBMM.....	39
III.IV RESPUESTAS INSTITUCIONALES ANTE INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RBMM.....	40
IV. DISCUSIÓN.....	50
BIBLIOGRAFÍA.	58
Anexo A. Formatos de entrevistas.....	64
Anexo B. Incendios reportados por CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich.	68
Anexo C. Descripción de los incendios visitados.....	70
Anexo C. Descripción de los incendios visitados.....	71
Anexo D. Síntesis de leyes, normas y otros documentos oficiales en relación con el manejo del fuego.....	72
Anexo E. Síntesis de las entrevistas realizadas.	75

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO I.1 CLASIFICACIÓN DE SEVERIDADES DE LOS INCENDIOS.....	11
CUADRO I.2 CLASIFICACIÓN DE INTENSIDADES DE LOS INCENDIOS.....	11
CUADRO 1.3 ECOSISTEMAS Y SUS REGIMENS DE INCENDIOS.....	12
CUADRO III.1 CANTIDAD DE INCENDIOS POR MUNICIPIO Y SUPERFICIE AFECTADA.....	27
CUADRO III.2 TIPO DE BOSQUE EN LOS SITIOS DE INCENDIO.....	33
CUADRO III.3 TRATAMIENTOS POSTERIORES A INCENDIOS EN LOS SITIOS VISTADOS.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA II.1 IMAGEN DE GOOGLE EARTH CON LOCALIZACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES.....	22
FIGURA III.1 FRECUENCIA DE INCENDIOS DE DIFERENTES CATEGORÍAS DE SUPERICIE.....	28
FIGURA III.2 MESES DE OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES.....	28
FIGURA III.3 CAUSAS DE INCENDIOS FORESTALES.....	29
FIGURA III.4 INCENDIOS COMBATIDOS POR BRIGADAS INSTITUCIONALES.....	30
FIGURA III.5 COMPARACION ENTRE SUPERFICIES REPORTADAS Y SUPERFICIES OBTENIDAS EN CAMPO.....	34
FIGURA III.6 SEVERIDAD DE LOS INCENDIOS VISITADOS.....	35
FIGURA III.7 INTENSIDAD DE LOS INCENDIOS VISITADOS.....	35
FIGURA III.8 BRIGADAS Y COMBATIENTES DE LOS INCENDIOS VISITADOS.....	36
FIGURA IV.1 SUPERDICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES 2010-2012.....	50
FIGURA IV.2 FRECUENCIA DE INCENDIOS FORESTALES 2010-2012.....	50
FIGURA IV.3 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS REGIÓN IV ORIENTE 2001-2012.....	51
FIGURA IV.3 FRECUENCIA DE INCENDIOS REGIÓN IV ORIENTE 2001-2012.....	51

ÍNDICE DE MAPAS Y SOCIOGRAMAS.

MAPA III.1 LOCALIZACIÓN DE INCENDIOS DE 2012.....	31
MAPA III.2 COMPARACIÓN DE LOCALIZACIÓN DE INCENDIOS VISITADOS Y REPORTADOS.....	32
MAPA III.3 TRATAMIENTOS POSTERIORES A INCENDIOS EN LOS SITIOS VISTADOS.....	38
SOCIOGRAMA III.1 ACTORES INVOLUCRADOS EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES.....	44
SOCIOGRAMA III.2 ACTORES INVOLUCRADOS EN EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES.....	47
SOCIOGRAMA III.3 ACTORES INVOLUCRADOS EN LA RESTAURACIÓN DE SITIOS DE INCENDIO.....	49

RESUMEN

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) es un Área Natural Protegida federal que se localiza entre los estados de México y Michoacán. Dentro de ella crecen bosques de oyamel, pino-oyamel y pino. De acuerdo con la literatura, estos ecosistemas presentan diferentes tipos de regímenes de incendios, sin embargo, los tres son manejados bajo el mismo esquema de supresión. Para generar un plan de manejo integral del fuego se requiere diagnosticar la situación actual del sitio de interés, reconociendo las necesidades y los problemas dentro de los contextos ecológico, social, político y económico, con la finalidad de determinar cómo son y cómo deberían ser los eventos del fuego. Por ello, entre septiembre de 2012 y abril de 2013 se visitaron 16 sitios de los 45 que presentaron incendios durante la temporada de incendios de 2012 dentro de la RBMM. A través de estas visitas, se caracterizó la extensión, severidad e intensidad en cada sitio. Los datos obtenidos fueron comparados con datos recopilados por las instituciones durante el combate de los eventos. Por otra parte, se formuló una investigación sobre las acciones que diversas instituciones federales, estatales, municipales y locales deben realizar para el manejo del fuego, en base a leyes, normas, reglamentos y bandos municipales. También, se realizaron múltiples entrevistas a los actores de instituciones federales, estatales, municipales y locales que intervienen en el manejo del fuego, así como a miembros de organizaciones de la sociedad civil, con la finalidad de conocer las acciones y los planes de respuesta ante los incendios forestales dentro de la RBMM. A partir de esta información, se concluye que es necesario generar una estrategia adecuada de manejo del fuego para los ecosistemas forestales y para los dueños de los bosques, así como generar información que permita conocer cuál es el efecto del fuego en los ecosistemas. Además, es relevante brindar capacitación y equipo adecuado a los miembros de las brigadas para el combate de incendios forestales, así como facilitar información a la población local respecto a los incendios forestales. Por otra parte, se considera que la coordinación entre las instituciones es sólida, aunque es fundamental integrar más a los propietarios en la planeación y la toma de decisiones, además de fortalecer la cooperación entre las instituciones de todos los niveles, principalmente, el federal y estatal.

ABSTRACT

The Monarch Butterfly Biosphere Reserve (MBBR) is a federal Natural Protected Area located between the states of Mexico and Michoacán. Fir forests, pine forests and pine-fir forests grow within it. According to scientific research, these ecosystems are different in their fire regimes; however, fire is managed through suppression in all three of them. To generate an integrated fire management plan, it is required to diagnose the current state of the site of interest, recognizing the needs and other issues within the ecological, social, political and economical spheres, in order to define how fires are in the present and how they should be in the time to come. Therefore, from September 2012 until April 2013, I visited 16 of 45 sites with fire occurrence during 2012 fire season. Through these visits, I characterized the extent, severity and intensity of each fire. The data obtained was compared with that collected during fire suppression by institutional brigades. I also performed a research on the actions that various federal, state, municipal and local authorities should carry on with for fire management, based on their laws, regulations and other legal measures. In addition to this, I developed a series of interviews with actors of federal, state, municipal and local levels, as well as with members of civil society organizations, in order to recognize their action plans to attend forest fire events within the MBBR. From this information, I conclude that it is necessary to generate an appropriate strategy for fire management, that would respond to forest requirements as well as to the owners needs, and it is also a matter of great importance to generate information that would provide knowledge about the ecological effects of fire events inside forests. Besides, it is important to provide adequate training and equipment to the members of institutional brigades, and to inform the local population about wildfires and their regimes. Furthermore, the coordination between the institutions is considered as a strong and suitable, although it is essential to integrate the local people in planning and decision-making, and to strengthen cooperation between institutions at all levels, especially from the federal and state governments.

I. INTRODUCCIÓN

I.1 ECOLOGÍA DEL FUEGO

El fuego es un proceso que forma parte de la dinámica de prácticamente todos los ecosistemas terrestres (Sugihara *et al.* 2006). Su presencia modifica la estructura, la vegetación y las condiciones abióticas del entorno, por lo que afecta la disponibilidad de recursos. Además, genera variaciones en la probabilidad de que un segundo evento de fuego ocurra (Agee 1993; Cochrane 2009). Los incendios forestales existen desde hace millones de años, cuando las plantas colonizaron el medio terrestre y hubo oxígeno libre en la atmósfera y combustible para que se realizara la combustión, iniciada por una fuente de ignición como pudieron ser los rayos (Jardel-Peláez *et al.* 2009). De esta forma, los ecosistemas terrestres se han formado, algunos más y otros menos, con el fuego como una importante fuerza de selección (Jardel-Peláez *et al.* 2004; Pausas y Keeley 2009).

El fuego tiene efectos muy diferentes en cada ecosistema dependiendo de condiciones físicas del entorno como la humedad, la temperatura y la topografía. Sus efectos también dependen de la composición de especies en los ecosistemas y de la estructura de la vegetación, ya que éstas determinan el tipo y la cantidad de combustibles presentes (Agee 1993, 1996).

Los incendios, a lo largo del tiempo, pueden ser estudiados de dos formas diferentes. La primera es como eventos individuales con lo cual se puede notar cuál fue su comportamiento, su tamaño, el patrón de quema en la vegetación y el momento en el que ocurrió. La segunda aproximación es estudiar el régimen de incendios, es decir, conocer cuál es el patrón de eventos de fuego en una escala mayor de tiempo y en un contexto espacial de paisaje (Sugihara *et al.* 2006). En ambos casos, se estudian los efectos del fuego sobre el ecosistema, pero es relativamente más sencillo describir las consecuencias de un solo evento de fuego que las de varios de ellos en un estudio de largo plazo, aunque esta aproximación sea la única forma de comprender el papel del fuego sobre las características de ecosistema (Rodríguez-Trejo 2008). No obstante, es a partir del seguimiento de varios eventos independientes de fuego, que puede comenzarse la caracterización de los regímenes de fuego. Por ello, estudiar los efectos de varios incendios individuales durante la temporada de incendios es un primer paso para la descripción del régimen de fuegos en un ecosistema determinado.

Para caracterizar los regímenes de incendios es necesario describir diversos atributos que han sido identificados a partir de la visión ecosistémica de los disturbios (Pickett & White 1985; Agee 1993, 1996, 1998; Sugihara *et al.* 2006; Jardel-Peláez *et al.* 2009):

a) Fuente de ignición: es el proceso que origina el incendio. Puede ser natural, como rocas que al caer generan chispas, combustión espontánea de materia orgánica en descomposición, erupciones o emanaciones volcánicas y rayos. También puede derivarse de alguna actividad humana.

b) Frecuencia: es el número de veces que un evento se repite en un periodo determinado. Generalmente se mide como el intervalo de retorno, es decir, los años que pasan entre un evento y otro. Existen ecosistemas en los que los incendios son frecuentes o con frecuencia alta (el intervalo de retorno es menor a 35 años), infrecuentes o con frecuencia baja (intervalo de retorno entre 35 y 200 años) y raros o con frecuencia muy baja (intervalo de retorno es mayor a 200 años).

c) Predictabilidad: es la variación en el intervalo de retorno de los eventos de fuego.

d) Magnitud: puede describirse en términos de la severidad o de la intensidad. La severidad se refiere a los efectos del fuego sobre los organismos, es decir, la mortalidad de plantas o la biomasa consumida. La intensidad es un indicador de la energía que se libera durante el incendio (kW·m). Ambas (severidad e intensidad) pueden o no estar correlacionadas, aunque esto depende del tipo de ecosistema. Existen clasificaciones, relativamente sencillas, para reportar la intensidad y la severidad de un incendio (cuadros I.1 y I.2).

e) Extensión: es la superficie afectada dentro del perímetro de un incendio.

f) Estacionalidad: se refiere a la época del año en la que ocurren los incendios.

g) Sinergias: es la relación que tiene el fuego con otros disturbios y que pueden generar una mayor o menor recurrencia de incendios. Por ejemplo, los incendios pueden debilitar al árbol lo que hace que algunas plagas y enfermedades lo ataquen más fácilmente, con lo que los árboles enferman y mueren, acumulándose así más combustible.

h) Patrón espacial: se refiere a la forma en la que el espacio se quema, es decir, continua o en fragmentos, los cuales pueden tener tamaños homogéneos o heterogéneos.

Clasificación de Severidad	Características
Baja	El incendio no modifica la estructura de la vegetación, o en caso de hacerlo, la alteración es mínima. Se consumen los combustibles del suelo y arbustos pequeños.
Moderada	La mayor parte de las plantas adultas sobreviven, mientras que los combustibles del suelo y arbustos de hasta 4 metros de altura se consumen.
Alta	La mayor parte de las plantas sobre la tierra mueren. Algunas plantas maduras sobreviven bajo la tierra y logran retoñar.
Muy alta	Casi todas las plantas maduras mueren, por lo que se da paso a un recambio en la vegetación.
Mixta	En el área quemada se presentan dos severidades, usualmente son baja y alta o muy alta. En algunas partes hay severidad moderada, pero son zonas pequeñas.

CUADRO I.1 CLASIFICACIÓN DE SEVERIDADES DE LOS INCENDIOS. MODIFICADO DE CHAFER ET AL. 2004 Y SUGIHARA ET AL. 2006.

Clasificación de Intensidad	Características
Baja	Incendios superficiales en los que las llamas miden máximo un metro de altura y se liberan $\leq 346 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-1}$. En algunas ocasiones consumen el sotobosque. Son fáciles de controlar utilizando herramientas manuales.
Moderada	Incendios que consumen el sotobosque con llamas de entre 1 y 3 metros de altura. Se liberan de $346 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-1}$ a $1,730 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-1}$, por lo que atacarlo directamente es muy difícil.
Alta	En estos incendios toda la vegetación se consume. Las llamas tienen más de 3 metros de altura y se liberan más de $1,730 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-1}$. En la extensión del incendio se encuentran algunas zonas quemadas con intensidades medias y bajas.
Mixta	Se presentan intensidades bajas y altas. En otras partes, las intensidades son moderadas o muy altas.

CUADRO I.2 CLASIFICACIÓN DE INTENSIDADES DE LOS INCENDIOS. MODIFICADO DE AGEE 1993 Y SUGIHARA ET AL. 2006.

A partir de estos atributos surgen diversas clasificaciones de los ecosistemas en función de los regímenes de incendios que cada uno presenta (Cuadro I.3).

Tipo de ecosistema	Características del régimen de incendios
Dependientes al fuego	Los incendios son frecuentes, las especies presentes tienen adaptaciones que les permiten sobrevivir y el ecosistema se recupera fácilmente tras un evento. Los incendios son de baja intensidad, pues al ser frecuentes, no hay grandes acumulaciones de combustibles.
Sensibles al fuego	Los incendios son raros, por lo que las especies no son resistentes a los incendios, lo que aumenta la severidad.
Independientes al fuego	Son ambientes con climas muy fríos, muy húmedos o muy secos, por lo que los incendios no se presentan.
Influidos por el fuego	Se presentan en zonas de transición entre los ecosistemas dependientes y los sensibles. Algunas especies están adaptadas mientras que otras no lo necesitan, por lo que al presentarse un fuego algunas especies son favorecidas.

CUADRO I.3 ECOSISTEMAS Y SUS RÉGIMENES DE INCENDIOS. MODIFICADO DE MYERS 2006 Y JARDEL-PELÁEZ *ET AL.* 2009.

Se ha realizado una clasificación de las ecorregiones mundiales de acuerdo con el tipo de régimen de incendios que se presenta en cada uno. Con ello, se llegó a la conclusión de que más de la mitad del total de las ecorregiones son dependientes del fuego (53%), 22% son sensibles al fuego y 15% son independientes del fuego, (para el 10% restante aún falta realizar estudios), (Shlinsky et al. 2007).

En México, los ecosistemas también han sido clasificados de acuerdo con sus propiedades y su sensibilidad al fuego (Rodríguez-Trejo 2008):

- a) Dependientes del fuego: son el 40%. Entre ellos se encuentran la mayor parte de los bosques de pino y pino-encino, algunos bosques de encino, pastizales, sabanas, tulares y popales, entre otros.
- b) Sensibles al fuego: conforman el 50%. Son bosques de oyamel, algunos bosques de encino, bosques tropicales húmedos, bosques de niebla y manglares.
- c) Independientes del fuego e influidos por el fuego: constituyen el 10%. Se consideran en este grupo las praderas de montaña (independientes), y los bosques de galería (influidos), entre otros.

I.II MANEJO DEL FUEGO

Desde hace 1.5 millones de años, los homínidos han manipulado y en la actualidad, los seres humanos somos la única especie capaz de hacerlo (Pyne 2010). Gracias a este uso pudimos colonizar ambientes más fríos y los usos que le hemos dado son muy diversos (Pausas y Keeley 2009). Al utilizar el fuego para modificar el paisaje y hacerlo más amigable para las actividades humanas, los regímenes naturales del fuego fueron modificados, lo que derivó en otros cambios no planeados e incluso,

indeseados, sobre los ecosistemas (Rodríguez-Trejo *et al.* 2011). Sin embargo, también se han generado sistemas de manejo que han simulado el régimen natural de fuegos en algunos de sus atributos, manteniéndose así las funciones, composición y estructuras ecosistémicas del sitio manejado (Fulé *et al.* 2000; Rodríguez-Trejo 2001, 2008). Se ha propuesto que el 25% de los ecosistemas terrestres mantienen su régimen natural, mientras que para el 53% está alterado y para el 8% muy alterado. Para el resto de los ecosistemas aún no se cuenta con los datos (Shlinsky *et al.* 2007).

En un ecosistema con el régimen de incendios alterado, puede haber un exceso en los eventos de incendio o reducción de estos, por lo que la intensidad, la severidad e incluso la extensión se modifican, ocasionando desajustes en los ciclos de vida de las especies, derivando en la pérdida de biodiversidad y degradación de elementos físicos (Rodríguez-Trejo 2001). Todo lo anterior puede derivar en daños a la salud humana y en pérdidas materiales, generando problemas económicos y sociales (Myers 2006).

Durante las últimas décadas, la alteración de los regímenes naturales de incendios alrededor del mundo se ha acelerado (Pausas y Keeley 2009). Las principales fuentes de alteración son el desarrollo urbano, las actividades agropecuarias, la extracción de recursos mineros, forestales y energéticos y el cambio climático (Shlinsky *et al.* 2007; Jardel-Peláez *et al.* 2009).

Desde finales de la década de los ochenta, tras extensos y muy severos incendios en Australia (1983) y Estados Unidos (1988), los incendios comenzaron a estudiarse más de cerca como un proceso ecosistémico (Pausas y Keeley 2009). Esto impulsó la generación de propuestas de manejo de fuego, con las cuales, se pretende que se haga un uso de él para prevenir incendios devastadores y evitar las graves consecuencias ecológicas posteriores. En este sentido, el manejo del fuego es definido como las decisiones que se toman para prevenir, controlar o usar el fuego, utilizando las herramientas y tecnologías disponibles (Myers 2006).

En la última década, ha surgido un nuevo concepto: el manejo integral del fuego. Éste considera el manejo del fuego, como se definió anteriormente, pero a la vez, busca incorporar las prácticas tradicionales de las comunidades rurales para combatir, prevenir y usar el fuego. De igual manera, toma en cuenta las percepciones de la población y, por supuesto, el conocimiento científico para conocer los efectos del fuego en el entorno y el régimen adecuado para cada ecosistema. Asimismo, plantea la necesidad de generar políticas públicas que deriven en leyes y programas que

apoyen las prácticas del manejo integral con la finalidad de reducir los daños generados por el fuego y aprovechar los beneficios derivados de él (Myers 2006; FAO 2011).

Para el manejo de la biodiversidad, en muchos países, los incendios forestales y su manejo integral son poco tomados en cuenta, a pesar de reconocerse que estos pueden contribuir a la conservación y restauración de diversos procesos ecosistémicos. Tanto la conservación como la restauración son objetivos principales de lograr en los ecosistemas de las áreas naturales protegidas (ANP), por lo que, el manejo del fuego debería formar parte de sus programas de manejo, considerando, por supuesto, a la población que habita en ellas y sus prácticas tradicionales (Rodríguez-Trejo 2001).

I.III MANEJO DEL FUEGO EN EL MUNDO

Durante el siglo pasado, los incendios fueron percibidos como una amenaza, ya que a su paso se incineraban los recursos naturales y se ponía en riesgo la vida humana o la salud de las personas. Esto derivó en el surgimiento de políticas públicas de prevención y combate de incendios en diferentes países, las cuales fueron implementadas con diferentes niveles de eficacia y éxito. Entre esos países, se encuentran España, Canadá, Australia y Estados Unidos (Myers 2006). Pero como consecuencia de la efectividad de la implementación de dichas política, hacia la década de los ochenta, se presentaron incendios muy extensos y severos, generados por la vasta acumulación de material combustible y fuertes sequías, como el de 1983 de Australia al que llamaron “Ash Wednesday Bushfire” y el de 1988 en el Parque Yellowstone, en Estados Unidos, en el que 1’400,000 ha fueron consumidas (Pausas y Keeley 2009).

A raíz de esto, la ecología del fuego, empezó a tomar más fuerza y las investigaciones al respecto empezaron a ampliarse. En la actualidad, si bien los incendios alrededor del mundo continúan en aumento, tanto en extensión como en severidad, el papel del fuego en el mantenimiento de algunos ecosistemas sigue sin reconocerse (Rodríguez-Trejo 2007). Es así que en la sociedad prevalece una visión negativa de los incendios, principalmente, a causa de la desinformación generada, en algunos casos, por los medios de comunicación (Jardel-Peláez 2010). Pero esta perspectiva trasciende a los encargados de la toma de decisiones, por lo que se siguen aprobando políticas públicas que consideran que todos los incendios son dañinos, por lo que el uso del fuego, incluso en zonas que lo requieren, está prohibido (Rodríguez-Trejo 2000; Myers 2006; Shlinsky *et al.* 2007). Sin embargo, en algunos lugares, como en Estados Unidos, ya se toman medidas para el

manejo del fuego, considerando la presencia de este como algo necesario para algunos ecosistemas y generándose así, planes de manejo que permiten su uso para el mantenimiento de la estructura y el funcionamiento adecuados del entorno, aunque esta reinserción del fuego como proceso ha generado nuevos retos y diversas complicaciones (Pyne 2010).

Para lograr que los planes de manejo del fuego sean exitosos, es necesario generar acciones locales que consideren los conocimientos de la población sobre el manejo del fuego (Jardel-Peláez *et al.* 2004), pero también es importante formar redes internacionales de acción e investigación (FAO 2006; Shlinsky *et al.* 2007).

I.IV MANEJO DEL FUEGO EN MÉXICO

En México, la mayor causa de la pérdida de biodiversidad es la deforestación, ocasionada por la expansión de la frontera agrícola y la tala clandestina. Además de provocar la extinción de especies, la deforestación altera diversos procesos ecosistémicos y sus regímenes, los cuales han sido históricamente parte de su dinámica (Sarukhán *et al.* 2009). Los incendios forestales han sido uno de esos procesos cuyo régimen natural ha sufrido distorsiones y en general, se puede notar que son más frecuentes, extensos y severos en ecosistemas sensibles, como las selvas tropicales. De esta forma, los incendios contribuyen a la deforestación en algunas regiones del país (Cochrane 2009; Del Ángel Mobarak 2012).

De acuerdo con datos oficiales, la mayor parte de los incendios en México inician por causas humanas (CONAFOR 2001), principalmente por su uso en actividades agropecuarias, para las cuales el fuego tiene un papel milenario. Esto llevó a pensar que casi el 100% de los eventos pueden evitarse (SEMARNAT 2007), lo que impulsó a que durante el siglo pasado, el Estado mexicano buscara controlar los incendios utilizando como modelo la política estadounidense imperante durante el siglo XX: la supresión (Rodríguez-Trejo 2001; Mathews 2005). Hacia 1972 inició en el país el Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales, cuya operación, en 2002, se convirtió en responsabilidad de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como de las entidades federativas y los municipios (Del Ángel-Mobarak 2012).

En 1998 se experimentó la peor temporada de incendios en la historia del país (Rodríguez-Trejo y Pyne 1999; Rodríguez-Trejo 2008, Cochrane 2009). Más de 848,000 hectáreas fueron afectadas y para tratar de controlar los incendios participaron casi 824,000 personas de diferentes sectores y dependencias gubernamentales, así como voluntarios y dueños de los terrenos (Rodríguez-

Trejo y Pyne 1999; Cochrane 2009). Desde ese momento la política del manejo del fuego a nivel nacional cambió: más recursos, tecnología e investigación se dirigieron a ello, por ejemplo, inició el Programa de Detección de Puntos de Calor de CONABIO (Sarukhán *et al.* 2009) y el presupuesto destinado a la prevención y combate de incendios se duplicó (Mutch *et al.* 1998). De esta experiencia, se ha derivado la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, ha mejorado la capacitación para el combate de incendios y se ha logrado cooperación internacional en estos términos, sobre todo con los Estados Unidos, pero los recursos humanos y el equipo para emergencias sigue siendo insuficiente y la información que se requiere para el adecuado pronóstico de los incendios aún es escasa (Shlinsky *et al.* 2007). Por otra parte, los habitantes de las ciudades ven al fuego como un agente nocivo y consideran que los daños ocasionados por ellos se deben a la falta de atención por parte de las autoridades gubernamentales (Rodríguez-Trejo 2000, 2001).

Por lo anterior, las principales acciones en atención al fuego se dirigen a la supresión de éste; pero la supresión, en el largo y mediano plazo puede atentar contra la conservación de la biodiversidad, ya que las especies adaptadas al fuego necesitan incendios para la continuidad de sus ciclos de vida y, el manejo que se reflejaría ante tales acciones sería insustentable (Rodríguez-Trejo 2000; CONAFOR 2010). Por esta razón, el manejo del fuego en el país debe involucrar a diferentes actores, entre ellos “...directivos de las áreas naturales protegidas y de los bosques bajo manejo forestal, los combatientes de los incendios forestales, los investigadores y profesores, la población rural y urbana y los organismos internacionales con experiencia...” (Rodríguez-Trejo 2001).

Los primeros pasos hacia un manejo del fuego en México se dieron en 2005 tras la Cumbre Internacional sobre Ordenación Forestal Sostenible y el Comité Forestal de la FAO. A partir de dicha reunión, se decidió adoptar una perspectiva holística del manejo del fuego y la CONAFOR ha propuesto elaborar una estrategia que permita diferenciar los fuegos benéficos de los dañinos, aprovechando la educación y la investigación para tratar de generar un cambio en la percepción social sobre el uso del fuego en los bosques (Del Ángel-Mobarak 2012).

Se buscó que esta visión quedara plasmada en el Programa Estratégico Forestal 2025 (CONAFOR 2001) y se actualizó la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 (NOM 015) que regula las formas de uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios y establece técnicas de uso. Pero la incorporación del concepto de Manejo del Fuego a la estrategia de Protección contra Incendios Forestales es algo que aún no concluye (CONAFOR 2012).

Todo plan de manejo del fuego debe contemplar el contexto social en el cual se va a desarrollar. Las actividades productivas, así como los conocimientos y la cultura de los habitantes del lugar en el que se pretende manejar el fuego son fundamentales para la implementación adecuada del programa (Jardel-Peláez 2010). México al ser un país tan heterogéneo, tanto en ecosistemas como en culturas, requiere la generación de planes específicos para cada zona que contemplen las interacciones sociedad-naturaleza y que consideren el rol ecológico que el fuego debe tener en un determinado espacio (Jardel-Peláez *et al.* 2004).

Para generar los primeros planes es adecuado realizarlos en lugares estratégicos en los que haya ecosistemas dependientes del fuego y en donde las comunidades habitantes sean participativas. Entre esos lugares están algunas de las ANP del país (Rodríguez-Trejo 2000).

Desde el 2001, Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) e instituciones federales como la CONAFOR y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) han trabajado en conjunto para generar programas de manejo de fuego (CONAFOR 2010; CONANP 2011). A partir de estos esfuerzos, se cuenta con la Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas (CONANP 2011). Con ella, se pretende minimizar los impactos negativos del fuego y fomentar los positivos en las áreas de conservación natural de México. Aún antes de la elaboración de este documento, y de acuerdo con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 2007), el 70% de las ANP terrestres en el país contaba con un programa contra incendios en operación. Pero, tales programas no estaban dirigidos a un manejo integral del fuego, sino a planes de reacción encaminados a asegurar la eficiente supresión de los incendios. Sin embargo, desde hace aproximadamente una década, y gracias a la generación de estudios en ecología del fuego, algunas Reservas de la Biosfera en el país cuentan con su propio plan de manejo de fuego. En estos planes se toman en cuenta aspectos ecológicos, así como también el contexto social y económico de cada Reserva; además, las estrategias que plantean van más allá de la supresión del fuego, todo con la intención de generar un manejo integral de fuego (Rodríguez-Trejo 2001; Jardel-Peláez *et al.* 2004; Pantoja 2007).

I.V JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Para generar un plan de manejo integral del fuego el primer paso es diagnosticar la situación actual del lugar. Para ello se deben reconocer las necesidades y los problemas que se presentan en los contextos ecológico, social, político y económico, con la finalidad de determinar cómo son y cómo

deberían ser los eventos del fuego de acuerdo con la dinámica socio-ecosistémica (Myers 2006; Jardel-Peláez 2010).

Entre los estados de México y Michoacán, sobre el Eje Neovolcánico Transversal, se encuentra la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM o Reserva, en este trabajo). De acuerdo con el plan de manejo de la Reserva y con foros en los que han convergido diversos actores, los incendios forestales son uno de los principales problemas dentro de esa ANP y son ocasionados por actividades humanas. Ante ello, se ha optado por la supresión y el combate como actividades principales en torno al manejo del fuego (CONANP 2001; Rendón-Salinas *et al.* 2004; Rendón-Salinas *et al.* 2007). Sin embargo, no hay información actual que caracterice cualitativa o cuantitativamente estos eventos ni las acciones institucionales que se llevan a cabo para responder ante ellos.

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR 2003), en las áreas naturales protegidas se deben realizar trabajos de prevención, combate y control de incendios y todos los conatos o incendios forestales detectados deben reportarse a la CONAFOR, la cual está encargada de aplicar en todo en país el programa de Protección Contra Incendios Forestales y, por lo tanto, es de esperar que esto se vea reflejado en la Reserva. Por otra parte, hay varios tipos de ecosistemas forestales dentro de la RBMM por lo que los eventos y regímenes de fuego son presumiblemente distintos entre los tipos de vegetación.

El objetivo general de esta tesis es conocer y describir algunos de los parámetros de los incendios ocurridos en la temporada de 2012 dentro de la RBMM y las acciones de las autoridades federales, estatales, municipales y locales para responder ante estos eventos.

Se establecieron como objetivos específicos:

1. Caracterizar parcialmente el régimen de incendios durante 2012 en la RBMM, cuantificando la extensión de los eventos y describiendo, de forma cualitativa, su fuente de ignición, severidad, intensidad y estacionalidad.
2. Conocer las acciones de respuesta ante los incendios forestales, realizando una descripción de la organización institucional en torno al tema.

II.MÉTODOS

II.I SITIO DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca es un ANP federal, que se extiende a través de los Estados de México y Michoacán, ocupando una superficie de 56,259 hectáreas sobre el Eje Neovolcánico Transversal. Abarca territorio de cuatro municipios en el Estado de México y de seis en Michoacán (Poder Ejecutivo Federal 2000). Ecológicamente, la Reserva ha generado un gran interés ya que es el albergue invernal de las mariposas monarca, cuya biología y fenómeno migratorio son objeto de numerosos estudios científicos (Alonso y Arellano 1989; Brower 1999). Por otra parte, es un sitio con una riqueza de especies muy importante y además, contribuye a la captación de agua, entre otros servicios ecosistémicos. En este sentido, socialmente es muy relevante, pues gran parte del agua captada es llevada, a través del sistema Cutzamala, a las ciudades de Toluca y México, para el consumo humano (Brenner 2009). En el contexto político, ésta ANP tiene la atención de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales y de los medios de comunicación, ya que la monarca ha sido tomada como un símbolo de unión entre los tres países de América del Norte (CCA 2008).

En el territorio de la Reserva han existido asentamientos humanos desde épocas previas a la colonización española y en la actualidad aún hay habitantes mazahuas y otomíes y pertenecen a grupos que han habitado esos territorios por más de 200 años, además de la población mestiza que ahí vive (Merino y Hernández 2004; Murillo 2009). Se calcula que dentro de la Reserva habitan más de 177,000 personas, las cuales, junto con la población de la zona de influencia, suman 478,000 habitantes (Consejos Microrregionales 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 *et al.* 2011; López-García y Alcántara-Ayala 2012) los cuales poseen los 115 predios que abarca la Reserva (Ramírez *et al.* 2007).

La principal actividad económica es la agricultura, aunque también se practica la ganadería y el aprovechamiento forestal maderable y no maderable (Navarrete *et al.* 2011). El turismo es otra actividad que se lleva a cabo dentro de la RBMM. Éste ocurre durante los meses de invierno, y aunque hay una gran afluencia de visitantes, no se generan suficientes ganancias como para promover el desarrollo en la región (Brenner 2006). Además, debido al alto flujo de turistas, se le considera como una actividad que atenta contra las mariposas monarca (Brower 2013).

La superficie de la Reserva se divide en tres zonas Núcleo que ocupan 13,551 ha (24% de la superficie de la RBMM) y dos de Amortiguamiento con 42,708 ha (76% de la superficie total). Las elevaciones van desde los 2,100 msnm hasta los 3,500 msnm, lo que favorece que se presenten dos tipos de clima diferentes y por ende, diversos tipos de vegetación (Navarrete *et al.* 2011). En la zona núcleo, se pueden encontrar bosques de Oyamel (*Abies religiosa*) y Oyamel-Pino (*A. religiosa* y *Pinus spp*), mientras que en la zona de amortiguamiento predominan los bosques de Pino-Encino (*Pinus spp* y *Quercus spp*), y el bosque mesófilo de montaña, además de otros tipos de vegetación inducida (Cornejo *et al.* 2003; Navarrete *et al.* 2011). Aproximadamente el 49% de la RBMM está cubierto por bosques densos, el 22% por bosques perturbados y vegetación arbustiva y el resto presenta cubiertas de pastizal inducido, matorral subtropical, arbustos secundarios, cultivos, plantaciones o no tiene cubierta vegetal aparente (Ramírez *et al.* 2007).

Cada tipo de ecosistema forestal tiene diferentes regímenes de incendios, pero para este estudio, la atención se enfocó en los bosques de coníferas dominados por pino o por oyamel. De acuerdo a un resumen realizado por Jardel-Peláez y colaboradores (2009), en los bosques de pino se presentan incendios con intervalos de retorno de aproximadamente 35 años, por lo que suelen ser de baja severidad y las especies vegetales están adaptadas al fuego. En cambio, en los bosques dominados por *A. religiosa*, los intervalos de retorno son mucho más largos, variando desde los 35 hasta los 200 años, la mortalidad de las especies vegetales es alta y el área que cubre el incendio es más grande en comparación con la que se presenta en bosques de pino. Esto lleva a pensar que en la RBMM, los regímenes de incendio en los bosques de coníferas no deberían ser homogéneos.

La región oriente de Michoacán se ha caracterizado por ser una zona productora de madera. Sin embargo, entre 1950 y hasta 1973 se prohibió el aprovechamiento forestal, lo que derivó en el aumento de las extracciones clandestinas de madera, hecho que ha deteriorado los bosques. En diciembre de 2000, al ampliarse la Reserva y establecerse una política de conservación más estricta, la tala ilegal continuó y se constituyó como el principal problema dentro de la RBMM (Merino y Hernández 2004; Honey-Roses 2009). Sin embargo, los incendios forestales también han sido señalados como un problema importante, pues la mayor parte de las igniciones se originan por causas antropogénicas, concretamente por el uso del fuego para limpiezas agrícolas, para el rebrote de pastos, o como medio de agresión entre grupos agrarios y, se considera que degradan el ecosistema y comprometen la disponibilidad de recursos naturales para su aprovechamiento (CONANP 2001;

Rendón *et al.* 2004; Rendón *et al.* 2007). Es por ello que dentro de la RBMM se instauró una política de combate y supresión del fuego (CONANP 2001).

II.II MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

II.II.I OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE INCENDIOS OCURRIDOS DE ENERO A JUNIO 2012.

A través de una solicitud al encargado del Departamento de Manejo Integral del Fuego de la Dirección de la RBMM (CONANP-RBMM) y al Jefe del Departamento de Incendios Forestales de CONAFOR Michoacán (CONAFOR-Mich), obtuve el listado de los incendios ocurridos dentro de los límites de la RBMM durante la temporada de incendios de 2012 (enero - junio). Del mismo modo, solicité la información en el Departamento de Incendios Forestales de la Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), pero debido a problemas técnicos no pudieron otorgármela. Sin embargo, CONANP-RBMM contaba con la información de los eventos ocurridos dentro de la Reserva en la parte del Estado de México.

Los listados de CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich arrojaron un total de 45 incendios dentro de la Reserva para esa temporada. Para cada uno de ellos incluían diversos datos, tales como el municipio, el predio y el paraje en el que ocurrieron, la extensión, la zona dentro de la Reserva (Amortiguamiento o Núcleo), la fecha, la causa de ignición, la superficie afectada en hectáreas, los indicadores de eficiencia en el combate (duración del combate), las brigadas que combatieron el evento de fuego y las coordenadas y altitud del sitio.

A partir de esta información seleccioné un subconjunto de 25 incendios que presentaran características adecuadas para visitarlos. En primer lugar, los ubiqué en el espacio con ayuda de la aplicación Google Earth, con la cual pre-seleccioné incendios que se ubicaran en zonas forestales (figura II.1). Posteriormente, utilicé la superficie afectada y la zonificación de la Reserva como filtros, por lo que dejé fuera los incendios menores a 1 ha (los cuales de acuerdo con información obtenida en entrevistas, no son considerados incendios, sino conatos) y mantuve un porcentaje similar de incendios tanto para la zona Núcleo, como para la zona de Amortiguamiento, con la finalidad de mantener la representatividad de superficie y número de incendios dentro de cada zona. Finalmente, para la selección definitiva de los sitios de interés, busqué mantener por lo menos uno en cada municipio de aquellos en los que se presentaron incendios, aunque en los que hubo más eventos de fuego, elegí más sitios a visitar. Los incendios seleccionados contaban con áreas entre las 1.5 y las

41.42 ha, cinco de los cuales estaban en zona Núcleo, y el resto en zona de Amortiguamiento y se localizaban en siete municipios, dejando fuera el único incendio ocurrido en el municipio de Temascalcingo por logística. Realicé un mapa de todos lo incendios ocurridos en 2012, a excepción de aquél del municipio de Temascalcingo, con el Sistema de Información Geográfica ArcGIS.

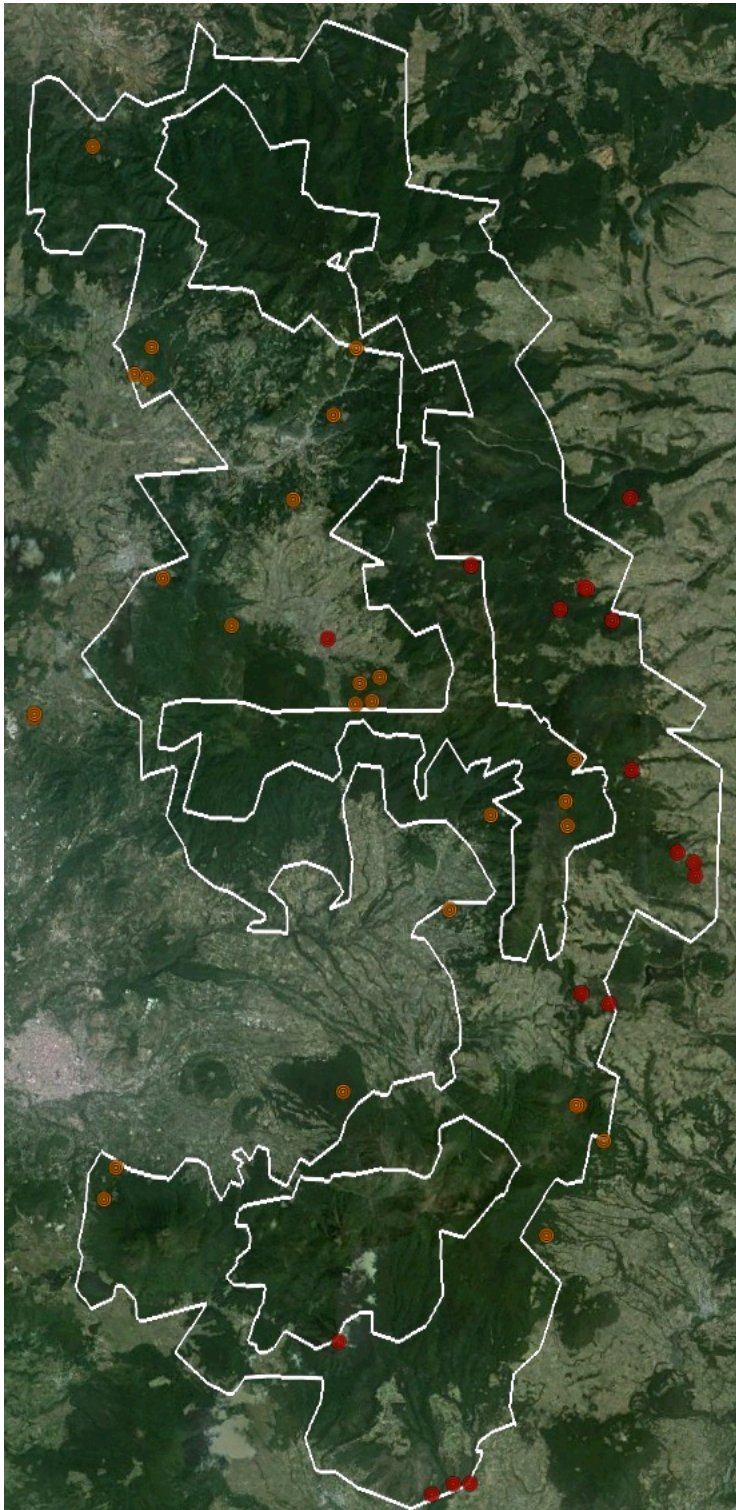


FIGURA II.1 IMAGEN DE GOOGLE EARTH 7.1 CON LA LOCALIZACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES DE ENERO-JUNIO 2012 DENTRO DE LA RBMM. LOS PUNTOS FUERON LOCALIZADOS A PARTIR DE LA INFORMACIÓN OTORGADA POR CONANP-RBMM Y CONAFOR-MICH. LAS LÍNEAS REPRESENTAN LOS LÍMITES DE ZONA DE AMORTIGUAMIENTO Y ZONAS NÚCLEO. LOS PUNTOS ANARANJADOS REPRESENTAN LOS INCENDIOS EN MICHOACÁN Y LOS PUNTOS ROJOS, LOS INCENDIOS EN LA PARTE DEL ESTADO DE MÉXICO.

II.II.II CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE INCENDIOS OCURRIDOS DE ENERO A JUNIO 2012.

Para los incendios elegidos (un total de 25), localicé a las brigadas que los atendieron a través de las diferentes instituciones que las coordinan. Entre estas instituciones se encuentran CONANP-RBMM, CONAFOR-Mich, Comisión Forestal de Michoacán (COFOM) Región IV Oriente, PROBOSQUE, PROBOSQUE Región V Atlacomulco, PROBOSQUE Región VII Valle de Bravo, municipio de Angangueo y municipio de Ocampo.

Una vez contactados los brigadistas, pedí su apoyo para llegar a los sitios de interés. En algunos casos, tuve la oportunidad de solicitar permiso a los representantes de ejidos y comunidades para acudir a los sitios junto con los brigadistas. En otras ocasiones no lo hice, a causa de dificultades para localizar a estos actores. Sin embargo, ya que los combatientes conocen la región, no hubo problema para acceder a los lugares.

De los sitios preseleccionados, únicamente acudí a 16 de ellos por diferentes razones que los brigadistas argumentaron. Principalmente, se debió a la dificultad para llegar al sitio por a lo accidentado del terreno, pero en algunos casos fue por cuestiones de seguridad. Uno de estos 16 sitios se reportó como un sólo evento, cuando en realidad fueron dos, por lo que en total, visité 17 sitios, entre septiembre de 2012 y abril de 2013.

En cada sitio, tomé las coordenadas y la altitud con ayuda de un sistema de posicionamiento global marca GARMIN GPSMA® 78. Las coordenadas las tomé en el punto de llegada. Una vez con ese punto, iniciaba una caminata sobre el perímetro de la parte quemada, delimitado por la brecha cortafuego trazada por los brigadistas durante el combate del incendio. El rodeo del sitio se hizo con la finalidad de guardar el recorrido en el GPS y calcular la superficie con el Sistema de Información Geográfica ArcGis. Esto no fue posible en tres casos, bien por la dificultad para recorrer todo el sitio o por la amplia extensión que afectó el incendio. A continuación, clasifiqué el tipo de bosque del sitio de acuerdo con el género de la especie arbórea predominante (Spurr y Barnes, 1980). Posteriormente, clasifiqué la severidad y la intensidad del incendio utilizando las categorías presentadas en los cuadros I.1 y I.2 respectivamente. La determinación de la severidad estuvo basada en la mortalidad de las plantas (Chafer *et al.* 2004; Sugihara *et al.* 2006). Para la intensidad utilicé como variable de medición la altura de las marcas que el fuego dejó en los troncos de los árboles (Agee 1993; Sugihara *et al.* 2006) y la verifiqué con los brigadistas que combatieron el incendio. Finalmente, realicé un registro fotográfico del sitio.

Comparé las ubicaciones y superficies de los incendios entre los datos proporcionados por CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich, con las superficies y ubicaciones que yo determiné en campo para cada sitio en el que ocurrió un incendio. Determiné la diferencia entre ubicaciones, midiendo la distancia más corta entre el punto dado por las coordenadas reportadas por los brigadistas y el polígono que yo generé del sitio. Para comparar las superficies reportadas con las que yo tomé en campo, realicé una prueba pareada de los Rangos de Wilcoxon, ya que los datos obtenidos en campo no se distribuyen normalmente.

II.II.III LEYES Y REGLAMENTOS RELATIVOS AL MANEJO DEL FUEGO PARA LA RBMM.

Realicé una síntesis de información encontrada en diferentes leyes, normas, reglamentos y otros documentos oficiales emitidos por autoridades federales, estatales y municipales con la finalidad de averiguar cuáles son las acciones que deben llevarse a cabo para manejar el fuego y los incendios forestales y a quiénes les corresponde realizarlas, dentro de la Reserva. Me concentré en la labor que corresponde a los actores entrevistados de los tres niveles de gobierno.

Consulté diversos reglamentos y planes municipales y estatales, ya que si bien la legislación federal contempla lo que cada nivel de gobierno debe realizar, hay especificaciones de quién debe efectuarlo dentro de cada institución de las entidades federativas y de los municipios de interés.

II.II.IV ENTREVISTAS CON ACTORES INVOLUCRADOS EN LA RESPUESTA INSTITUCIONAL ANTE INCENDIOS FORESTALES.

Llevé a cabo una serie de entrevistas semi-estructuradas para identificar las acciones que se realizan en torno a los incendios forestales y el manejo del fuego dentro de la RBMM. Las entrevistas semi-estructuradas sirven para abordar un tema específico a través de una guía flexible de temas y preguntas, lo que permite realizar otras interrogaciones fuera del guión con la finalidad de profundizar en las respuestas del entrevistado (Sierra 1998; Kvale 2011). Además, brinda el espacio para que el entrevistado realice otras aportaciones que considere necesarias y con ello, se logra recopilar una mayor cantidad de información para conocer más a fondo el tema de interés, (Sierra 1998; Kvale 2011).

Entrevisté a diferentes actores relacionados con el manejo del fuego en la Reserva para conocer su postura ante los incendios forestales y la respuesta institucional que le dan a este tipo eventos. Elegí a los actores que consideré principales en el manejo del fuego dentro de la Reserva y

amplié mi selección inicial utilizando el método de la bola de nieve (Taylor y Bogdan 1987) para detectar a todos los actores involucrados en la toma de decisiones y en la ejecución de planes y programas referentes a los incendios forestales dentro de la Reserva.

Dentro de los municipios entrevisté al encargado del manejo de incendios, quien en algunos casos resultó ser el regidor de ecología, en otros, el encargado del departamento de asuntos forestales (con diferentes nombres para el cargo según el municipio) o el jefe de la brigada, quien solía ser el también el Jefe de Protección Civil Municipal. También sostuve entrevistas con los representantes de ejidos y comunidades indígenas (C.I.) propietarios de los predios en donde se ubican los 17 sitios visitados. Uno de los sitios se encuentra en una propiedad privada y no me fue posible identificar al propietario para entrevistarlo.

También sostuve entrevistas con representantes de tres OSC y un fideicomiso, que son Alternare A.C., Biocenosis A.C., The World Wildlife Fund (WWF) y el Fondo Monarca (fideicomiso generado por Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y WWF).

En total apliqué 32 entrevistas semi-estructuradas a representantes institucionales. Para cada grupo de actores generé una serie de temas y preguntas diferente (ANEXO A). Así hubo un guión para entrevistar a instituciones federales, estatales y municipales (15 actores entrevistados), otro para representantes de ejidos y comunidades (13 actores entrevistados) y uno más para representantes de las OSC (4 actores entrevistados).

Por otra parte, realicé entrevistas abiertas con siete de los brigadistas que trabajan en siete instituciones diferentes de los gobiernos federal, estatal y municipal, quienes me guiaron a los sitios visitados en los que ocurrieron los incendios (sin tomar en cuenta a los encargados de Protección Civil Municipal con quienes sostuve entrevistas semi-estructuradas). Estas conversaciones las sostuve con la finalidad de conocer su labor, identificar el equipo con el que cuentan, las carencias que tienen y los riesgos que enfrentan al combatir incendios, para lo cual, las entrevistas abiertas me permitieron conocer sus puntos de vista sin limitarlos con preguntas preestablecidas (Sierra, 1998).

II.II.V. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.

Gracias al consentimiento de los entrevistados, grabé la mayor parte de las entrevistas (23) con una grabadora digital. De aquellas que no fueron grabadas (8), tomé notas y realicé resúmenes posteriores.

A partir de la información brindada por los entrevistados, realicé una síntesis de la información para narrar la manera en la que las instituciones federales, estatales, municipales y de la sociedad civil responden ante los incendios forestales (Kvale 2011). Identifiqué tres momentos distintos en los cuales se pueden dividir las acciones institucionales: (1) prevención de incendios, (2) control y combate del fuego y (3) restauración de los sitios afectados.

Asimismo generé tres mapas de relaciones o sociogramas los cuales muestran las relaciones entre los actores involucrados en los procesos de prevención, combate y restauración de los sitios incendiados dentro de la RBMM. Los sociogramas son una herramienta gráfica de la sociometría, con los cuales se presenta la estructura de las relaciones entre los elementos de un grupo en un momento definido (Benzanilla 2011).

En cada uno de los mapas delimité la Reserva y la frontera estatal para posicionar a los diferentes personajes implicados en la toma de decisiones y la ejecución de tareas, dependiendo del tipo de institución de la que provienen, ubicándose así en diferentes niveles, no jerárquicos (Bru y Basagoiti 2003):

1er. nivel: Actores Federales

2do. nivel: Actores Estatales

3er. nivel: Actores Municipales

4to. nivel: Comunicadores (transmiten información entre instituciones del 1ero. 2do. y 3er. nivel)

5to. nivel: Actores de Gobiernos Locales

Posteriormente, identifiqué cuatro tipos de relaciones (Bru y Basagoiti 2003):

1. Dependencia: denotan la subordinación o necesidad que una institución puede tener ante/de otra.
2. Colaboración: expresan el trabajo en conjunto entre instituciones, aunque la presencia de una no determina que otra actúe o no.
3. Puntuales: reflejan interacciones que se dan en casos especiales.
5. Conflicto: representan problemas entre instituciones para trabajar en conjunto.

Una vez posicionados los actores en el mapa de acuerdo con el nivel de la institución, organicé algunos grupos, conformados por actores con características en común, por ejemplo, núcleos agrarios dentro y fuera de la zona Núcleo. Posteriormente, tracé las relaciones (de dependencia, colaboración, puntuales o de conflicto), de acuerdo con la información obtenida en las entrevistas. Finalmente, cabe destacar que se mantiene la confidencialidad de los actores locales entrevistados al no poner el nombre de su ejido o comunidad en los mapas.

III. RESULTADOS

III.I REPORTE DE INCENDIOS PARA EL PERIODO ENERO - JUNIO 2012 DE CONANP-RBMM y CONAFOR-MICH

De acuerdo con la información proporcionada por CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich, durante la temporada de incendios 2012 se presentaron 45 eventos en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca que afectaron 176.59 hectáreas de bosque. De estos, 18 ocurrieron en el Estado de México, perturbando 30.5 ha (40% del total de eventos y 17% de toda la superficie quemada) y 27 en Michoacán, abarcando 146.09 ha (60% de los eventos y 83% de la superficie quemada). Treinta y ocho incendios ocurrieron en la zona de Amortiguamiento (que afectaron 144.58 ha), cinco en la zona Núcleo (que afectaron 29.6 ha) y otros dos se dieron en zonas no especificadas en los reportes (2.41 ha). Los incendios se localizaron en ocho municipios (cuadro III.1) y por tipo de tenencia de la tierra, ocurrieron en dos propiedades privadas, tres comunidades indígenas y 18 ejidos, y en algunos de ellos se presentó más de un incendio.

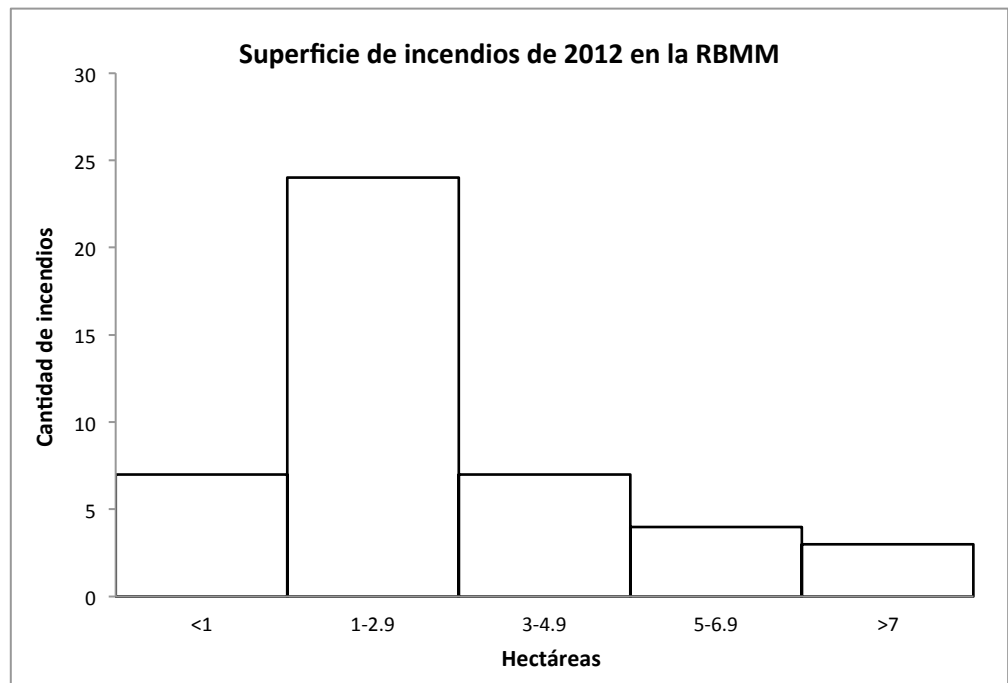
Entidad federativa	Municipio	Cantidad de Incendios	Superficie (ha)
Estado de México	Donato Guerra	1	4
Estado de México	San José del Rincón	11	17.5
Estado de México	Temascalcingo	1	2
Estado de México	Villa de Allende	5	7
Michoacán	Angangueo	7	19
Michoacán	Ocampo	9	59.29
Michoacán	Senguio	1	34.95
Michoacán	Zitácuaro	10	34.85

CUADRO III.1 CANTIDAD DE INCENDIOS POR MUNICIPIO Y SUPERFICIE AFECTADA.

La mayor parte de los incendios reportados afectaron entre 1 y 2.9 ha, sin embargo, hubo dos incendios atípicamente grandes: uno de 34.95 ha (19.80% del total de la superficie afectada) y otro de 41.42 ha (23.06% del total de la superficie afectada) ambos ocurridos en la porción michoacana de la RBMM. Además, se reportaron siete incendios de menos de una hectárea, lo cual contrasta con la

información recopilada en las entrevistas, en la que se reportó que cualquier incendio menor a una hectárea es considerado como un conato de incendio y por lo tanto, no debería ser parte de las estadísticas (figura III.1).

FIGURA III.1 FRECUENCIA DE INCENDIOS EN DIFERENTES CATEGORÍAS DE SUPERFICIE OCURRIDOS ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2012 DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA.



En la Reserva, los incendios se presentan de enero a junio y para 2012, la mayoría de ellos ocurrió en abril. Hacia el final de la temporada, la cantidad de incendios disminuyó por el inicio de las lluvias (figura III.2).

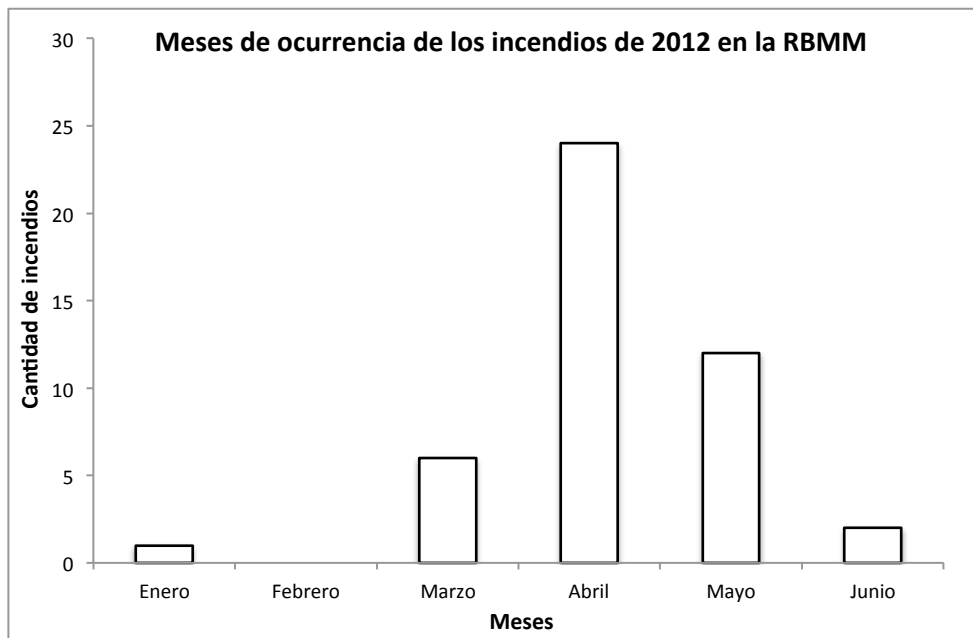


FIGURA III.2 MESES DE OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA.

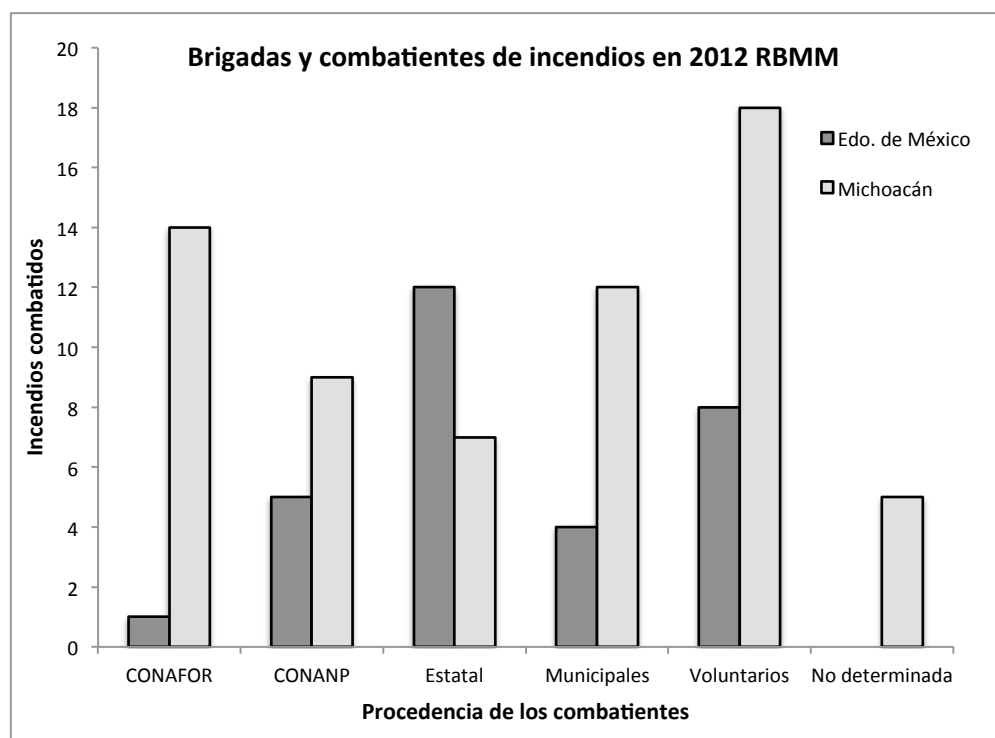


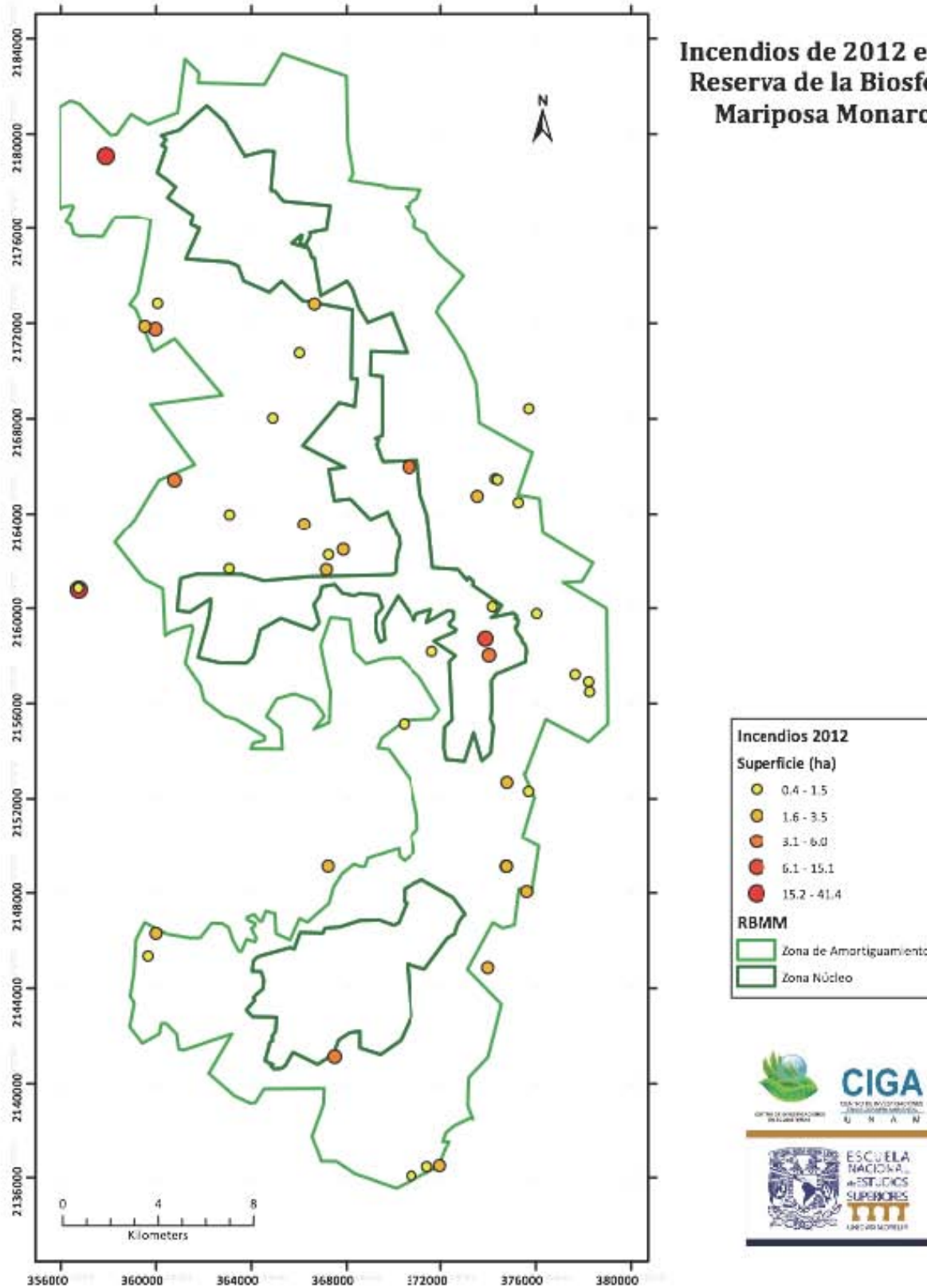
FIGURA III.4 NÚMERO DE INCENDIOS COMBATIDOS POR BRIGADAS ASOCIADAS A ENTIDADES DE DIFERENTES NIVELES DE GOBIERNO Y VOLUNTARIOS, PARA EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2012 EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA, DE ACUERDO CON EL REPORTE DE CONANP-RBMM Y CONAFOR-MICH.

La localización de los 45 incendios reportados para 2012 se presenta en el mapa III.1. Algunos de los puntos en el mapa aparecen fuera del polígono ya que las coordenadas no fueron tomadas correctamente, bien porque los brigadistas no contaban con GPS o bien porque el uso de este instrumento fue inadecuado.

III.II CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS DE INCENDIO

En el mapa III.2 se muestran los 17 sitios visitados. En éste se compara la localización de los incendios de acuerdo con la información brindada por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM y las coordenadas obtenidas en campo. Visité dos sitios que no estaban en la lista otorgada por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM por recomendación de un brigadista guía, sin embargo, por tener una superficie menor a 0.5 ha descarté la información sobre ellos para el reporte de resultados, aunque sí se incluyen en el mapa III.2.

Incendios de 2012 en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca



MAPA III.1 LOCALIZACIÓN DE LOS INCENDIOS DE 2012 EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA. LA UBICACIÓN DE LOS INCENDIOS CORRESPONDE CON LAS COORDENADAS REPORTADAS EN LAS ESTADÍSTICAS DE CONAFOR-MICH Y CONANP-RBMM.

De acuerdo con los reportes de CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich diez de los incendios iniciaron por actividades agropecuarias, ocho por fogatas realizadas por pobladores locales (generalmente para calentar sus alimentos) y siete por actividades forestales no especificadas en el reporte. El resto de las causas se presenta en la figura III.3.

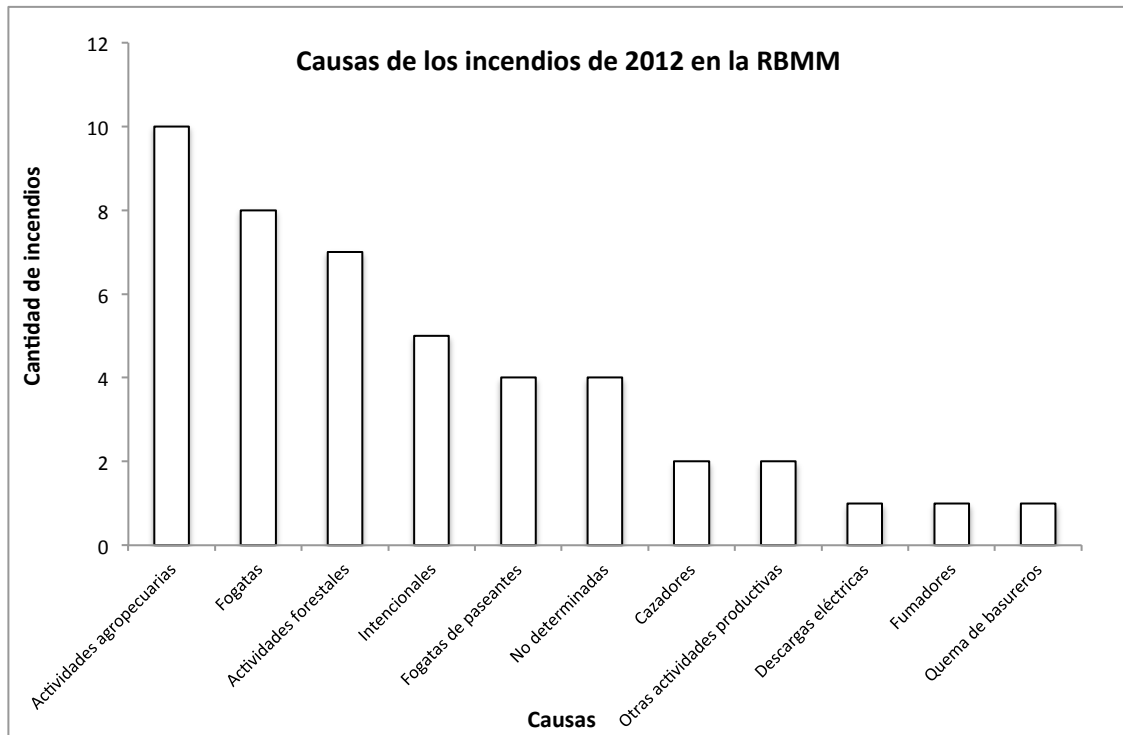
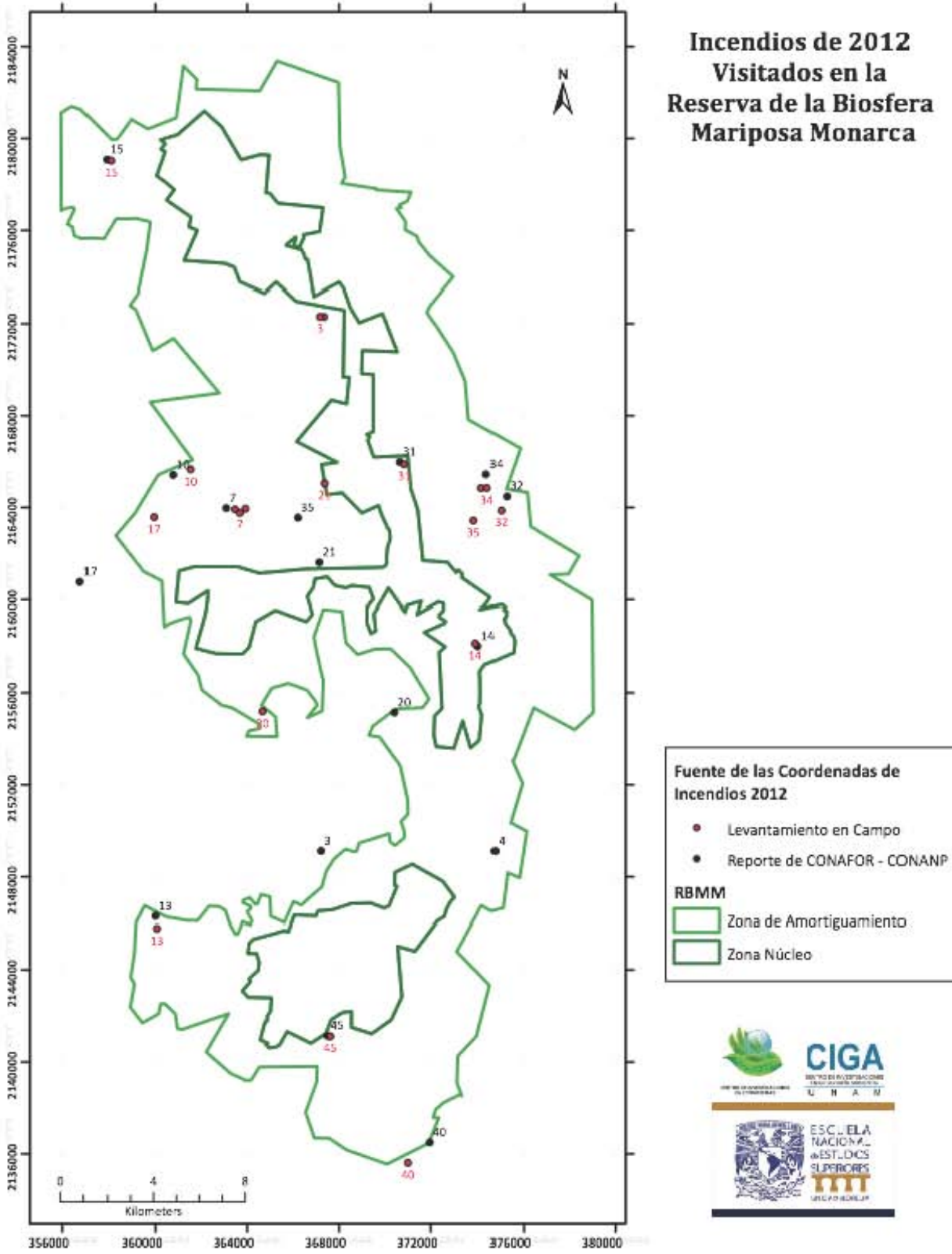


FIGURA III.3
CANTIDAD DE INCENDIOS GENERADOS POR DIFERENTES CAUSAS DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO 2012 EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA.

Por lo general, la brigada que acude a combatir o controlar un incendio es la que se encuentra más cercana al lugar. En ocasiones es necesario que más de una brigada atienda un incendio, a causa de su intensidad y extensión. En varios casos, además de las brigadas institucionales (provenientes de CONAFOR -de Michoacán o del Estado de México-, CONANP-RBMM, PROBOSQUE, COFOM y de los diferentes municipios) acuden voluntarios que son habitantes de los Ejidos y las Comunidades en los que se presenta el incendio (figura III.4).

Por otra parte, de la información otorgada por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM, se pudo obtener información sobre la severidad y el tipo de vegetación de los incendios en Michoacán, aunque no para los ocurridos en el Estado de México, razón por la cual no se presentan aquí.

Incendios de 2012 Visitados en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca



MAPA III.2 COMPARACIÓN DE LOCALIZACIONES DE LOS SITIOS VISITADOS PROVENIENTES DEL REPORTE CONAFOR - CONANP Y DEL LEVANTAMIENTO EN CAMPO. SOBRE EL PUNTO NÚMERO 7 DEL LEVANTAMIENTO, HAY OTROS DOS, LOS CUALES SE DESCARTARON DEL REPORTE DE RESULTADOS POR SER DE MUY PEQUEÑA SUPERFICIE Y POR NO ESTAR DENTRO DEL REPORTE INSTITUCIONAL. EN EL CASO DEL INCENDIO NÚMERO 34, SE VEN DOS PUNTOS DE COLOR ROJO LOS CUALES FUERON REPORTADOS COMO UN SOLO EVENTO, COMO PUEDE NOTARSE EN EL PUNTO DE COLOR NEGRO CON EL MISMO NÚMERO.

Diez de los sitios visitados se encuentran en Michoacán y siete en el Estado de México. De ellos, 13 estuvieron en la zona de Amortiguamiento, dos en la zona Núcleo, uno se presentó sobre las dos zonas y otro más estuvo fuera de la delimitación de la Reserva. No todos los puntos de esos sitios coinciden con los reportados por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM (puntos rojos y puntos negros en el mapa III.2). En la mayoría de los casos (11 sitios) esta distancia es menor a un kilómetro, sin embargo, hay tres que se encuentran alejados por entre 3 y 10 km, y dos en los que la distancia supera los 20 km. La separación promedio fue de 4.30 km con una desviación estándar de 7.67 km.

Respecto al tipo de bosque, en la mayoría de los sitios visitados noté la presencia de pinos, excepto uno en donde el arbolado correspondió exclusivamente a oyamel. En el cuadro III.2 se muestran todos los tipos de bosque y la cantidad de incendios visitados que ocurrieron en cada uno de ellos.

Tipo de bosque	Cantidad de incendios
Oyamel	1
Pino	1
Pino-Oyamel	5
Pino-Encino	5
Pino-Encino-Oyamel	5

CUADRO III.2 TIPO DE BOSQUE DE LOS SITIOS EN LOS QUE SE PRESENTARON INCENDIOS EN EL PERIODO ENERO-JUNIO 2012 DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA.

Respecto a la superficie, para siete de los sitios en los que se presentaron incendios, ésta fue <1 ha, cuatro tuvieron una extensión de entre 1.1 ha y 5.0 ha., tres resultaron tener más de 5 ha y para tres no se obtuvo la superficie exacta ya que no fue posible recorrer el perímetro por completo. Estas superficies difieren con las reportadas por las brigadas institucionales, lo cual se debe a que no todas las brigadas cuentan con el equipo necesario para tomar estas mediciones, o hay errores al tomar los datos (información obtenida en diversas entrevistas). En la figura III.5 se aprecia que las superficies suelen sobreestimarse, es decir, se reportan más hectáreas de las que en realidad se quemaron. Sin embargo, hubo un caso en particular en el que se subestimó considerablemente la superficie, ya que se reportaron 2 hectáreas y durante el levantamiento de datos en campo se calcularon poco más de 17 ha.

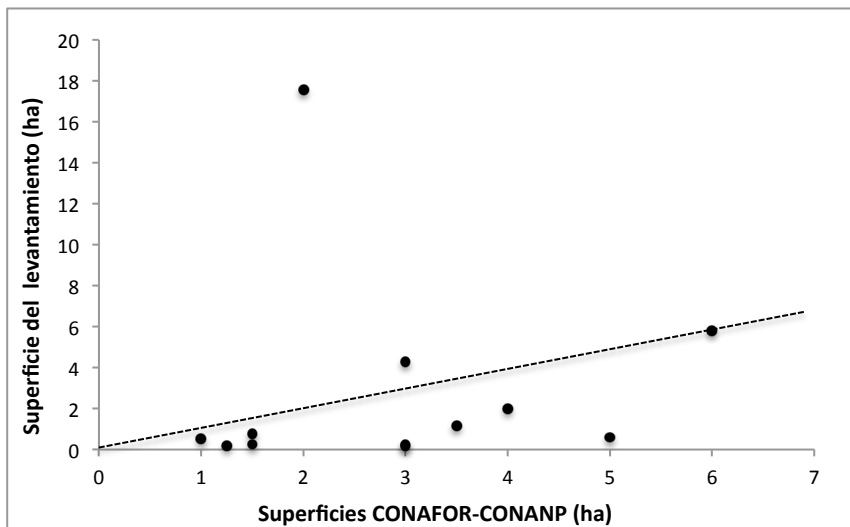


FIGURA III.5 COMPARACIÓN ENTRE LAS SUPERFICIES REPORTADAS POR CONAFOR-CONANP Y LAS SUPERFICIES OBTENIDAS EN CAMPO. LA LÍNEA REPRESENTA LA RELACIÓN 1:1 Y DIVIDE A LOS DATOS SOBREESTIMADOS (PUNTOS DEBAJO DE LA LÍNEA) DE LOS SUBESTIMADOS (PUNTOS ENCIMA LA LÍNEA).

Para comparar los datos reportados por los brigadistas y los que tomé en campo, realicé una prueba de Wilcoxon, para lo cual descarté los tres incendios en los que no pude obtener la superficie completa y sumé la superficie de los dos eventos que fueron reportados como uno solo. Con la prueba encontré que la diferencia entre las superficies reportadas y las que medí no es significativa ($z=60$, $p=0.1099$) pero al descartar el dato atípico en el que se subestimó la superficie, la prueba arroja una probabilidad significativa ($z=60$, $p=0.01367$).

Por otra parte, encontré que la fuente de ignición reportada por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM y la que los brigadistas guía me daban no era necesariamente la misma. En algunos casos, noté que la información otorgada por los guías era más detallada y en otros, simplemente no coincidía. De los 17 incendios cuyos sitios visité, seis de las causas de ignición no fueron identificadas, cinco se atribuyen a la quema de pasto o zacate, una por fogata de paseantes, una fue intencional por rencillas, una por quema de basura, una por cambio de uso del suelo, una por clandestinaje de madera y una para sacar leña.

Respecto a la severidad (mortalidad de las plantas y biomasa consumida), para la mayor parte de los incendios, ésta fue baja, es decir, que sólo afectó al estrato herbáceo, pero hubo uno con severidad alta en donde la mayor parte de los árboles murieron y otro de severidad mixta, en el cual se combinaron parches con severidades baja y moderada.

En cuanto a la intensidad (la energía liberada en el incendio) para casi todos los incendios el tamaño de la marca de la flama en los troncos de los árboles fue menor a 4 metros, por lo que clasifiqué la intensidad como baja o moderada, pero hubo tres incendios en los que la severidad fue mixta, con parches que se quemaron a intensidad baja, moderada y alta.

Las figuras III.6 y III.7 muestran la cantidad de incendios en cada una de las categorías de severidad e intensidad.

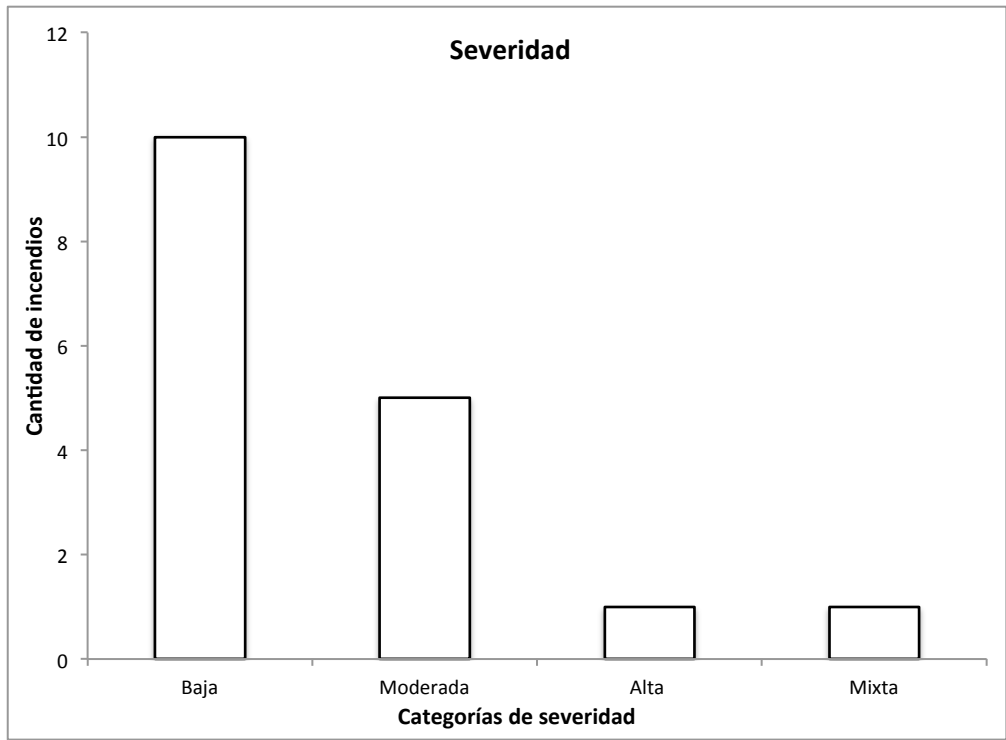


FIGURA III.6 SEVERIDAD LOS INCENDIOS VISITADOS DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA, OCURRIDOS ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2012.

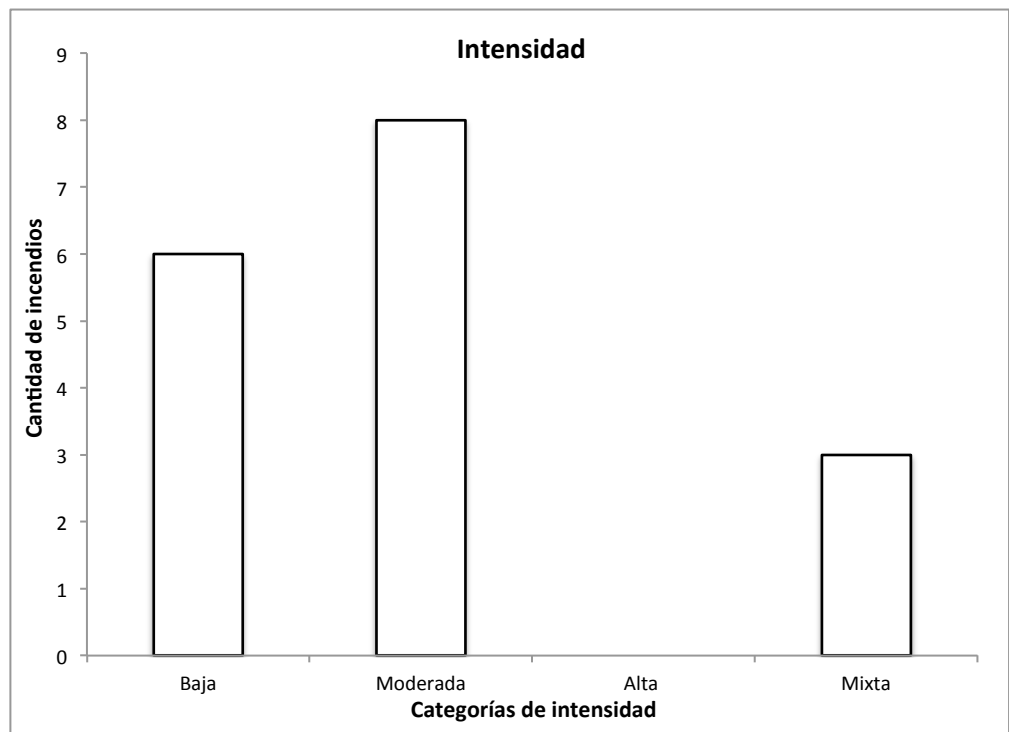


FIGURA III.7 INTENSIDAD DE LOS INCENDIOS VISITADOS DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA, OCURRIDOS ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2012.

Todos los sitios de incendio visitados fueron atendidos por brigadas institucionales y en la mayoría también hubo voluntarios, lo que en algunos casos difería con lo reportado por CONANP-

RBMM y CONAFOR-Mich. En la figura III.8 se presenta el porcentaje de incendios combatidos por diferentes actores (de los sitios visitados), de acuerdo a la información obtenida con los brigadistas guía. Es interesante notar que en Michoacán la CONAFOR, los municipios y los voluntarios tienen más participación, mientras que en el Estado de México es la instancia Estatal (PROBOSQUE) la que mayor porcentaje de incendios atendió. Por una parte, hay que hacer hincapié en que en Michoacán es CONAFOR quien cuenta con mayores cantidades de recursos para el combate de incendios, a diferencia de lo que ocurre en el Estado de México, en donde PROBOSQUE es la que destaca por esto. Además, hay que recordar que los incendios en Michoacán afectaron mayor superficie que los ocurridos en el Estado de México, por lo cual más brigadas institucionales se involucraron en su combate. Por lo demás, cabe resaltar la intervención de los voluntarios en Michoacán, quienes estuvieron en el 90% de los incendios cuyos sitios visité, a diferencia de lo que se aprecia para el Estado de México, en donde sólo acudieron al 30%.

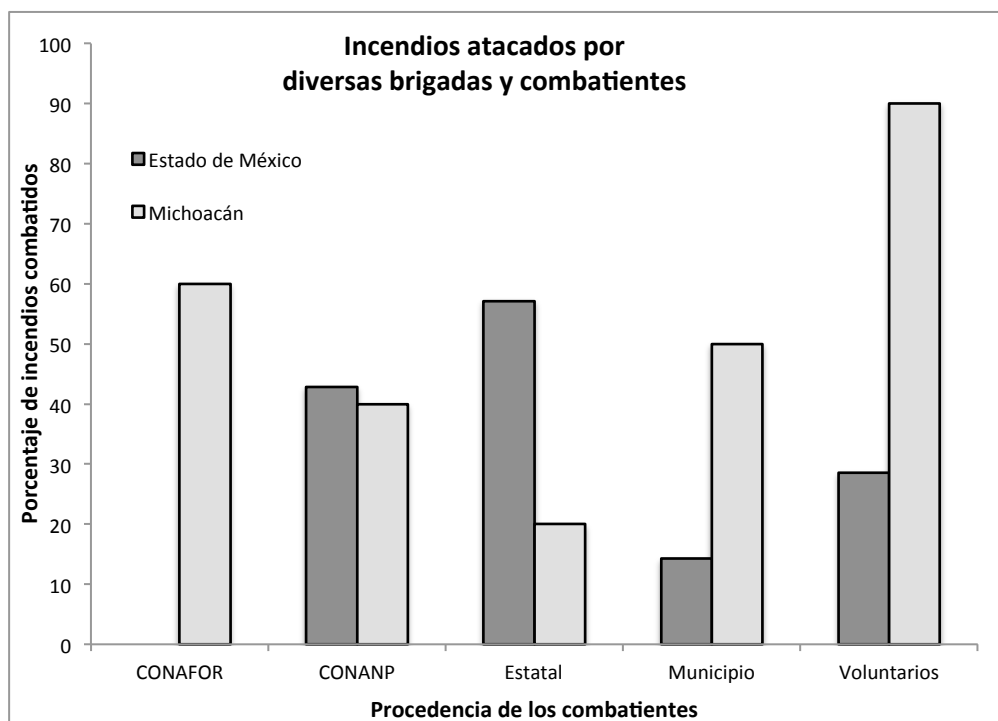


FIGURA III.8 BRIGADAS Y COMBATIENTES DE LOS INCENDIOS VISITADOS DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA, OCURRIDOS ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2012.

Algo que parece importante mencionar son las técnicas que los brigadistas y voluntarios utilizaron para combatir el fuego, aunque esto no estaba contemplado como un resultado esperado. Esta información resultó de las conversaciones sostenidas con los guías, quienes indicaron que

atacaron al fuego con brechas cortafuego en todos los incendios, usaron contrafuego en sólo cinco de ellos y mochila aspersora en uno.

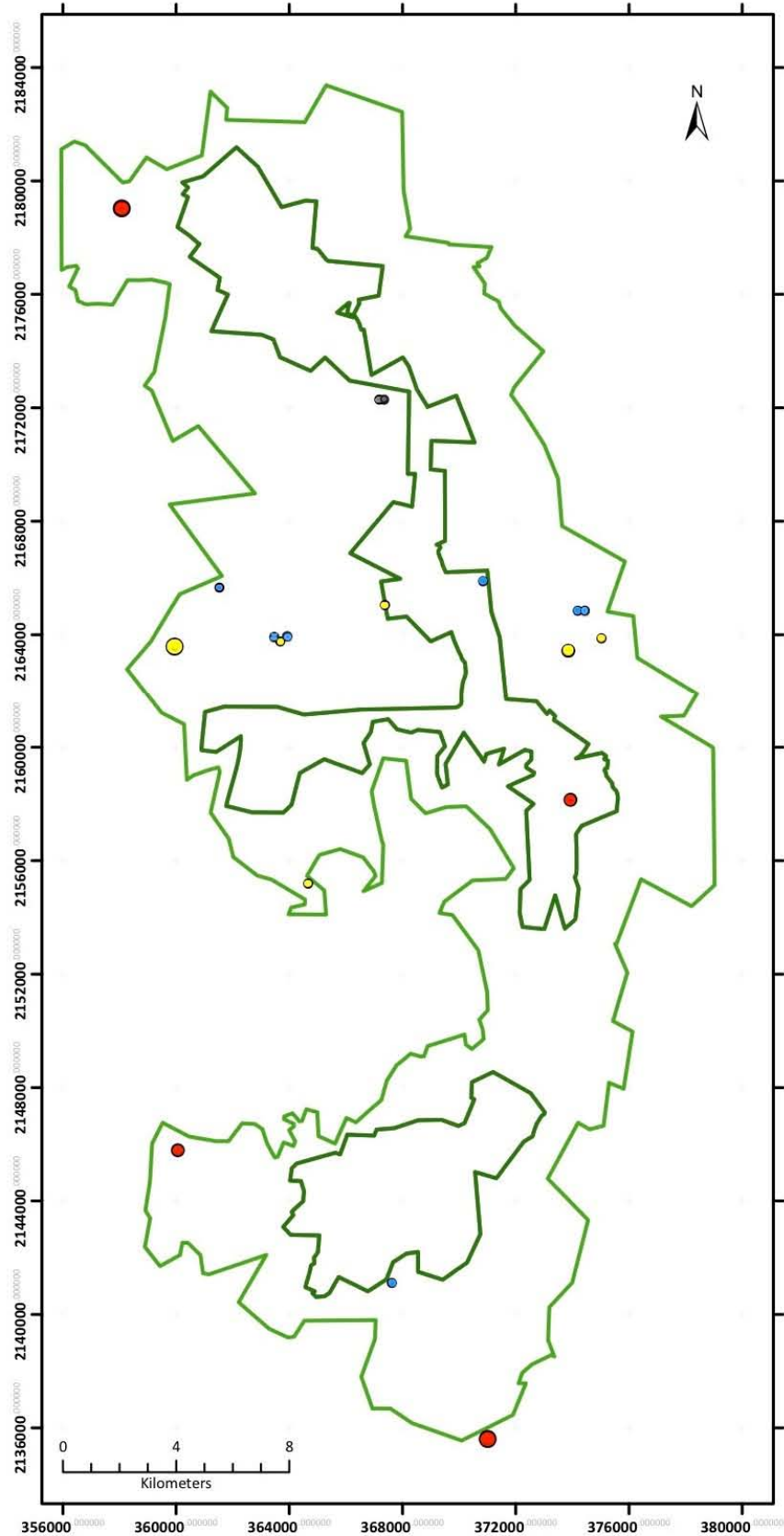
Después de un incendio, la CONAFOR recomienda limpiar el terreno, es decir, extraer la madera quemada y retirar combustibles. Sólo en cuatro de los sitios visitados esto se llevó a cabo, y fueron incendios en los que la severidad fue alta y moderada. En cinco sitios no se realizó ningún tratamiento posterior al incendio, de estos cuatro tuvieron severidad baja o moderada, pero en el último, que presentó severidad mixta (baja y alta), no se realizó ningún tratamiento, probablemente por estar en zona Núcleo. La acción más común en términos de restauración es la reforestación, la cuál se llevó a cabo en más de la tercera parte de los sitios visitados. Los tratamientos se presentan en la tabla III.3 y en el mapa III.3

Tratamiento	Número de sitios a los que se aplicó
Reforestación	6
Aprovechamiento de la madera	4
Sin cambios	5
Sin información	2

CUADRO III.3 TRATAMIENTOS EN LOS SITIOS VISITADOS EN LOS QUE SE PRESENTÓ UN INCENDIO EN LA TEMPORADA DE 2012 DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA.

En los anexos B y C se encuentran a detalle los datos reportados por CONAFOR-Mich y CONANP-RBMM, así como aquellos de los 17 sitios visitados.

Tratamientos Posteriores en los Incendios Visitados en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca



MAPA III.3 TRATAMIENTOS POSTERIORES A INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RBMM OCURRIDOS ENTRE ENERO Y JUNIO DE 2012, REALIZADOS EN LOS SITIOS DE INCENDIO VISITADOS.

III.III LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES EN EL MANEJO DEL FUEGO EN LA RBMM

La Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR 2003) establece las regulaciones para la conservación de los ecosistemas forestales mexicanos y fomenta su manejo sustentable. Para ello, distribuye las competencias correspondientes a los gobiernos federal, estatal y municipal (Montes de Oca 2004). En cuanto a los incendios forestales, la Ley y la NOM 015 indican que la CONAFOR debe elaborar y aplicar el Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales y coordinar las acciones de prevención, control y combate de incendios en conjunto con instituciones federales, como la CONANP, así como con los estados y municipios. Por otra parte, se establece que todas las ANP deberán contar con un plan de manejo del fuego y los encargados de cada área deberán realizar actividades de prevención, control y combate de los incendios. Tanto la CONANP como la CONAFOR deberán dar prioridad a los sitios en los que se presentó un incendio, para su restauración.

En cuanto a las entidades federativas, la Ley señala que les corresponde prevenir, controlar y combatir los incendios forestales, además de regular el uso del fuego y dar capacitación. También deberán promover y participar en la restauración. Por su parte, los municipios tienen como responsabilidad atacar los incendios forestales y mantenerse en coordinación con las instituciones correspondientes del nivel federal y estatal para solicitar su colaboración en caso de no poder controlar los incendios. Además, deberán participar en acciones de prevención y ejecutar reforestaciones.

De acuerdo con la Ley, los dueños y poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, deben prevenir los incendios, y en caso de que alguno se presente y se demuestre que la causa no fue intencional, podrán comerciar la madera del sitio afectado, siempre y cuando ejecuten la restauración en un máximo de dos años. Por su parte, los titulares de aprovechamientos forestales y prestadores de servicios técnicos, deberán ejecutar acciones de prevención de incendios forestales y combatirlos en caso de que alguno se presente, a través de brigadas que ellos mismos deben establecer.

Cada estado y municipio dentro de la Reserva tiene leyes y reglamentos sobre los incendios forestales y la forma de manejarlos a través de distintas instituciones. En el Estado de México, PROBOSQUE está a cargo de generar campañas permanentes de prevención y combate de incendios, en coordinación con instituciones federales y estatales, de aplicar todos los programas de incendios forestales y, de promover la formación de brigadas municipales y comunitarias (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México 2012). Para el caso de Michoacán, le corresponde a COFOM prevenir,

detectar y combatir incendios forestales en convenio con la Federación, también tendrá que generar el Programa Estatal de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales y apoyar a la formación de brigadas voluntarias y de los municipios (Congreso de Michoacán de Ocampo 2007).

Respecto a los municipios que tienen territorio en la RBMM, sus bandos, reglamentos y programas de desarrollo municipal indican que los incendios son amenazas para el aprovechamiento forestal sustentable. En general, todos tienen una amplia superficie forestal y consideran que los incendios podrían ser un impedimento para manejar los bosques, pues el fuego afecta a los recursos maderables. La mayoría delega a Protección Civil Municipal, o a alguna dirección del Ayuntamiento, la prevención y combate de incendios a través de una brigada contratada y capacitada por el municipio. Indican que en todo momento deberán sostener coordinación con el estado (de México o Michoacán, según sea el caso) y con la Federación. En algunos documentos se habla de la escasez de recursos e infraestructura para detectar y combatir los incendios forestales. También se mencionan indirectamente a los incendios forestales a través de la regulación que imponen ante las fuentes de contaminación atmosférica fijas (H. Ayuntamiento Constitucional de Angangueo 2006, 2012; H. Ayuntamiento de Donato Guerra 2003, 2012; H. Ayuntamiento Constitucional de Ocampo, 2009; H. Ayuntamiento de San José del Rincón 2006, 2009, 2012; H. Ayuntamiento Constitucional de Senguio 2012; H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende 2009a, 2009b; H. Ayuntamiento Constitucional de Zitácuaro 2007, 2012).

Los detalles y especificaciones sobre las competencias de cada una de las instituciones, se presentan en el Anexo D.

III.IV RESPUESTAS INSTITUCIONALES ANTE INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RBMM

La respuesta institucional que se da en la RBMM ante los incendios forestales ocurre en tres momentos: prevención, combate y restauración. En cada uno de estos, diversas instancias federales, estatales, municipales, locales y OSC juegan un papel diferente. La complejidad de esta respuesta institucional aumenta al considerar que son dos las entidades federativas sobre las cuales se extiende la Reserva y al interior de cada una la organización en cuestión forestal es distinta, lo que resulta en que la RBMM ocupe un lugar entre tres regiones forestales estatales (una en Michoacán -Región IV Oriente de COFOM- y dos en el Estado de México -Región V Atlacomulco y Región VII Valle de Bravo

de PROBOSQUE-).

A continuación, presento una breve reseña de la información obtenida con las entrevistas realizadas, a partir de las cuales pude identificar a los actores involucrados, lo que cada uno lleva a cabo y las relaciones que se establecen entre ellos. Nótese que no todos los actores están implicados en los tres momentos y en caso de estarlo, las relaciones entre ellos no son las mismas.

PREVENCIÓN

Las acciones de prevención son aquellas que las instituciones llevan a cabo con la finalidad de reducir el total de eventos de incendios forestales provocados por actividades antropogénicas. Es un proceso que ocurre en dos ámbitos: en el bosque, con acciones directas dentro de él, y en los municipios, las comunidades y los ejidos, con pláticas para que la población conozca la normatividad respecto al uso del fuego y pueda así prevenir los incendios forestales. Además, están las capacitaciones para los brigadistas y la organización de consejos estatales intersectoriales para la toma de decisiones.

De acuerdo con los entrevistados, la mayor parte de los incendios dentro de la Reserva empiezan por actividades agropecuarias, sobre todo por la limpia de terrenos agrícolas y para fomentar el crecimiento de pastos. Algunos actores mencionaron que en los últimos años el cambio de uso del suelo para establecer huertas de aguacate se ha convertido en la mayor amenaza para el bosque, situación en la que el fuego juega un papel importante, pues se le utiliza para quemar el bosque y así, obtener el permiso para establecer plantaciones agrícolas. Además, aunque los incendios pueden ocurrir en cualquier parte del bosque, hay lugares en los que ocurren año con año, por lo que se han detectado sitios en los que se requiere poner más atención para la prevención.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) está encargada de trabajar con la población general en diversas campañas informativas. También, hay escuelas que invitan directamente a autoridades federales, estatales o municipales a dar charlas de divulgación a los estudiantes. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), junto con CONAFOR, PROBOSQUE y COFOM debe informar sobre la NOM 015 en los municipios, ejidos y comunidades, acudiendo a ellos a ofrecer pláticas.

Existen asociaciones civiles como Alternare A.C. y Biocenosis A.C. que organizan pláticas informativas entre representantes de ejidos y comunidades y trabajadores de distintos niveles de gobierno. Además, difunden información del tema a través de los medios de comunicación locales, para llegar a los ciudadanos. Asimismo, estas A.C. y WWF capacitan a brigadas voluntarias y han

llegado a brindarles materiales para el combate, como son herramientas, equipo de radiocomunicación y vestimenta.

Por su parte, el Fondo Monarca (fideicomiso generado entre WWF y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza) otorga dinero a ejidos y comunidades de la zona Núcleo de la RBMM y orienta a los representantes locales para utilizarlo, tras lo cual, en ocasiones, se ha decidido invertir en labores forestales de prevención de incendios, por lo que los núcleos beneficiados dependen del recurso que el Fondo les concede.

Respecto a la capacitación de brigadas, cada institución, ya sea federal o estatal, da entrenamiento teórico y práctico a los combatientes que contratan. También, fomentan la formación de brigadas municipales y voluntarias (integradas por habitantes de los ejidos y las comunidades), y les brindan apoyo capacitándolos y dotándolos de herramientas.

Los brigadistas institucionales, así como los miembros de algunos ejidos y comunidades realizan labores de prevención en el bosque, principalmente, apertura y mantenimiento de brechas cortafuego (remoción del material vegetal hasta llegar al suelo mineral). El retiro de material combustible y las quemas prescritas (quema controlada de material combustible) no se practican dentro de la Reserva, ya que puede ser mal visto y también, porque dentro de la zona Núcleo no se permite este tipo de actividades (también hay algunas restricciones dentro de la zona Núcleo para realizar brechas cortafuego). Estos trabajos se realizan de diciembre a marzo, que es cuando las brigadas temporales (todas las institucionales excepto las de CONAFOR) se van integrando a las actividades.

Los ejidatarios y comuneros limpian y abren brechas cortafuego con asesoría de sus técnicos forestales, quienes además, los apoyan gestionando recursos monetarios con instituciones federales, como la CONANP-RBMM o CONAFOR (los cuales pueden ser Programas de Empleo Temporal -PET- o Pagos por Servicios Hidrológicos -PSH-) y así, todos los titulares van haciendo jornales para ejecutar estas labores. Por su parte, las brigadas institucionales hacen y limpian brechas en donde lo indica la institución que los contrata, que bien puede ser en lugares donde los pobladores pidieron apoyo o en sitios en los que los incendios son reincidentes año con año.

Por otra parte están los consejos estatales que se enfocan en la toma de decisiones relacionadas con temas forestales. En estos consejos participan representantes de instituciones federales, estatales y municipales y las decisiones que toman son aplicables en toda la entidad, por lo que repercuten en la RBMM. Sin embargo, es muy importante destacar el papel del Consejo Regional Forestal IV Oriente

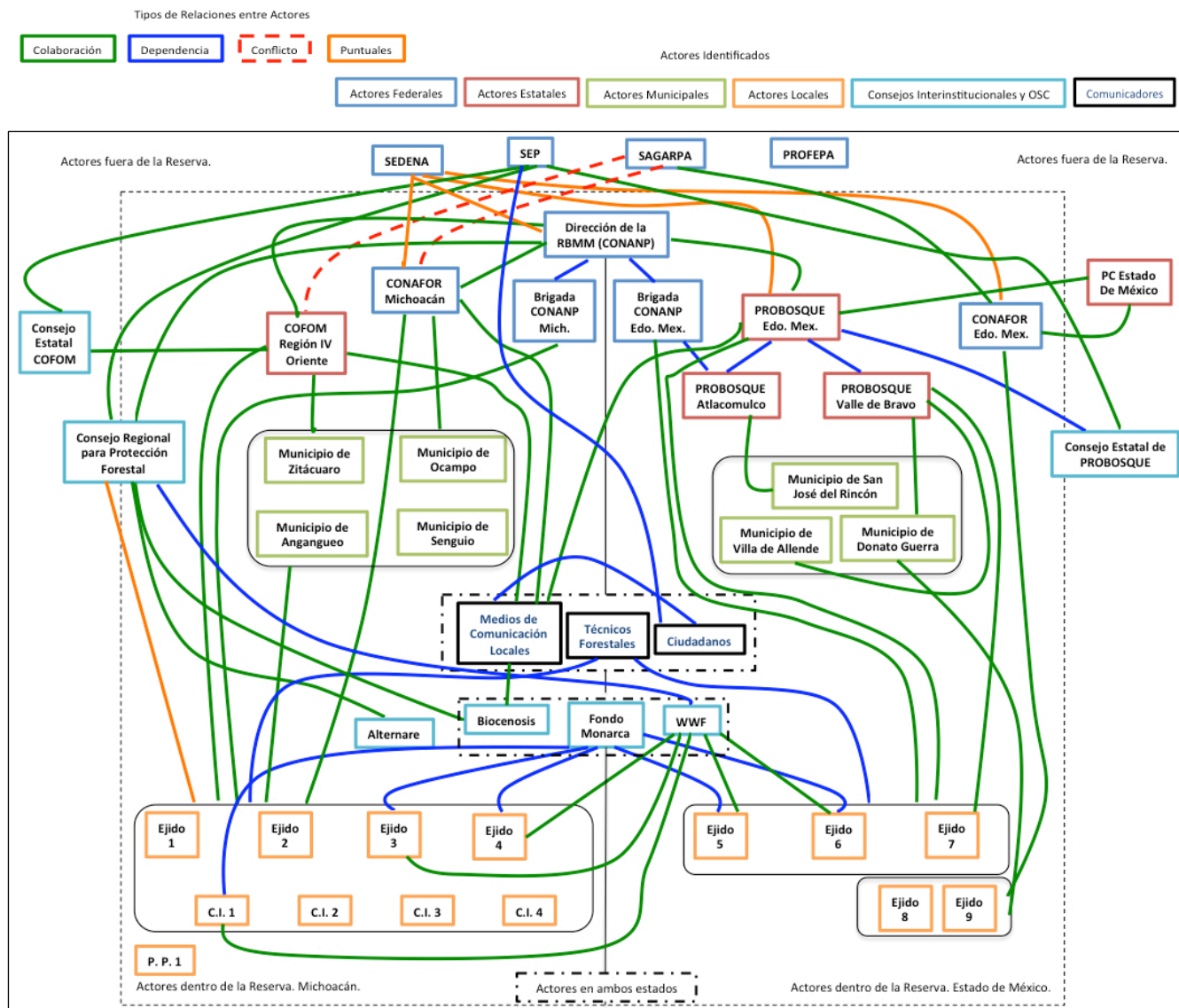
y del Comité de Restauración y Protección Forestal IV Oriente, ambos organizados por COFOM Región IV Oriente, al que asisten instituciones de los tres niveles de gobierno, OSC, académicos y representantes de algunos ejidos y comunidades y en conjunto planifican las acciones para la temporada de incendios.

Algunos de los entrevistados sugirieron que la PROFEPA debería ser también un actor involucrado en la prevención, argumentando que una de las causas de los incendios es la tala clandestina, por lo que si la PROFEPA vigilara más el bosque, estas actividades ilícitas terminarían y con ello se erradicaría una causa de incendios. Por otra parte, la SEDENA hace algunos años colaboró con las instituciones federales (CONAFOR y CONANP-RBMM) y con PROBOSQUE, vigilando el bosque para evitar el saqueo de madera y con lo cual, disminuyó la ocurrencia de incendios.

Las únicas relaciones de conflicto que se pudieron detectar fueron entre SAGARPA y COFOM Región IV Oriente y, SAGARPA y CONAFOR Michoacán, pues al parecer no hay buena coordinación para la difusión de la NOM 015 entre los propietarios de los terrenos forestales.

Finalmente, es necesario mencionar que la mayor parte de los involucrados en el manejo del fuego consideran a las actividades de prevención como las más importantes dentro de la RBMM, sin embargo, los recursos que se dirigen a esto son escasos.

En el Sociograma III.1 pueden verse a los actores involucrados en la prevención y las relaciones entre ellos, que en su mayoría son de colaboración entre las instituciones federales y de éstas con las estatales, municipales y locales. La colaboración entre Estados sólo se da en ocasiones puntuales y principalmente ocurre a través de la dirección de la RBMM.



SOCIOGRAMA III.1 ACTORES INVOLUCRADOS EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA Y LAS RELACIONES ENTRE ELLOS.

COMBATE

En el mes de marzo empiezan las labores de control y combate del fuego, pues es cuando da inicio la temporada oficial de incendios forestales. COFOM y PROBOSQUE tienen la infraestructura de las torres de observación y contratan brigadas temporales, al igual que lo hace CONANP-RBMM. CONAFOR (en ambos estados) es la única institución que mantiene sus brigadas durante todo el año. Las relaciones de dependencia principalmente son entre estas instituciones y las brigadas y torreros quienes reciben un salario por combatir o detectar incendios y a quienes se les otorga equipo y vestimenta adecuada (aunque incompleto, a veces).

Dentro de la Reserva, las actividades de combate son las que reciben la mayor parte de los recursos humanos, económicos y de infraestructura para ejecutarlas. En Michoacán, COFOM no tiene tanta capacidad de acción como PROBOSQUE en el Estado de México, por lo que la primera tiene que trabajar muy de cerca con CONAFOR, mientras que en el Estado de México el plan de acción lo decide PROBOSQUE.

Cuando un incendio es detectado (generalmente por los trabajadores de las torres de observación -torreros-, aunque en ocasiones hay algunas alertas que la misma población hace) la brigada más cercana al sitio de incendio es la que acude a apagarlo. Si esa brigada, (generalmente en colaboración con voluntarios), logra controlar y apagar el incendio, no piden refuerzos, pero en caso contrario, solicitan que más combatientes institucionales se vayan sumando a la estrategia. En casos extremos, la SEDENA, apoyaría con personal para el combate (como ocurrió en los incendios de 1998) y se coordinaría con la Dirección de la Reserva, además de CONAFOR en Michoacán y PROBOSQUE en el Estado de México.

Tras extinguir el incendio, el jefe de brigada se encarga de levantar los datos necesarios para generar el reporte, el cual se integra a las estadísticas oficiales. En este reporte deben aparecer, entre otras cosas, datos sobre el lugar del incendio (coordenadas, altitud, municipio, predio y paraje), la fuente de ignición, la superficie, el tiempo que tardaron en llegar al incendio y en apagarlo, los recursos que utilizaron y la gente que participó en el combate. Para hacer esto, CONAFOR instauró en 2012 el uso de formatos detallados, sin embargo, no todas las instituciones los utilizan y ciertamente, el llenado de estos puede ser complicado para los brigadistas, quienes carecen del equipo necesario para tomar los datos (dependiendo de la brigada en la que se encuentren) y además, deben realizarlo después del cansancio físico generado por el combate, por lo que muchas veces, terminan por completarlos otras personas que están en las oficinas donde coordinan a las brigadas (COFOM Región IV Oriente en Michoacán y PROBOSQUE en el Estado de México), lo que hace que los informes no siempre sean precisos.

Hay algunos casos en los que las brigadas y los ejidatarios o comuneros no trabajan bien en conjunto e incluso, a las primeras se les ha llegado a negar el acceso a los predios. Por eso, algunas instituciones consideran que los propietarios de los bosques no hacen nada para prevenir o combatir los incendios y a su vez, algunos ejidatarios y comuneros opinan que los brigadistas muchas veces sólo van a levantar el reporte sin trabajar para suprimir el incendio, todo lo cual ha generado relaciones de conflicto.

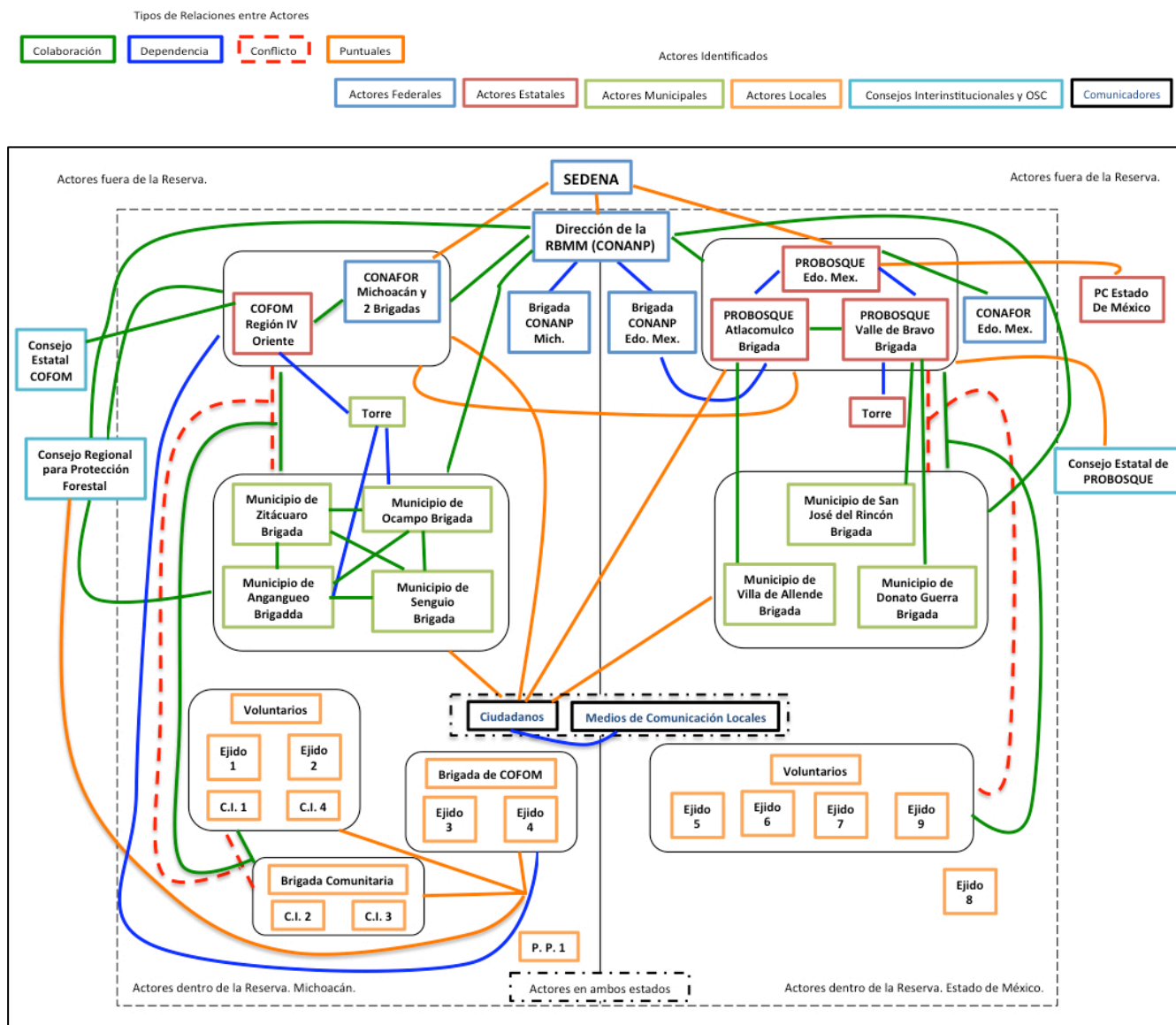
De acuerdo con las entrevistas a representantes locales, en todos los ejidos y las comunidades la gente acude como voluntaria al combate de los incendios (a excepción del “Ejido 8” y de la “P.P.1” para el Sociograma III.2). En dos comunidades indígenas, entrevistadas en Michoacán, la gente está organizada y genera brigadas comunitarias y en dos ejidos de zona Núcleo, se formó una brigada de 10 elementos, durante 2012, la cual dependió de COFOM Región IV Oriente. Por su parte, todos los municipios tienen una brigada temporal, conformada por gente que trabaja para el Ayuntamiento o por elementos de Protección Civil Municipal.

En los consejos que se celebran en Michoacán, tanto a nivel estatal como regional, durante la temporada de incendios se van haciendo evaluaciones de las acciones tomadas y cómo evitar y corregir errores. En cambio, en el Estado de México, realizar estas reuniones resulta complicado en ésta época, pues según los entrevistados, todos los esfuerzos deben dirigirse al combate.

Las OSC y los técnicos forestales no juegan ningún papel durante el combate. Por su parte, los medios de comunicación contribuyen reportando a la población de los eventos de fuego y su combate.

Es importante destacar el papel central de los brigadistas y los torreros en el combate de los incendios. Las torres de observación están ubicadas en lugares estratégicos con lo cual se asegura la visibilidad hacia amplias extensiones de bosque, no únicamente a las zonas forestales de la Reserva. Es por ello que los torreros deben tener un amplio conocimiento de la región, pues no sólo se necesita que detecten el predio y el paraje en donde está ocurriendo el incendio, sino que muchas veces también les corresponde guiar a la brigada (comunicándose por radio), a través de brechas y caminos para llegar al sitio. En este sentido, en Michoacán, destaca la participación del torrero que trabaja temporalmente en una torre de observación que se encuentra en el Cerro Camacho, dentro del municipio de Ocampo, a quien se refirieron todos los entrevistados de instituciones federales, estatales y municipales de Michoacán. En el Estado de México esto mismo ocurrió (aunque en menor medida) con el trabajador de la torre del Cerro La Palma, en el municipio de Villa de Allende. Por su parte, los brigadistas son quienes más se exponen para combatir los incendios. Su trabajo es bastante peligroso y muy demandante físicamente y por ello, requieren de vestimenta, equipo de protección, herramientas y equipo tecnológico adecuados, que les permita llevarlo a cabo. También carecen de otros insumos necesarios, de acuerdo con lo que ellos mismos expresaron, entre ellos, la capacitación en primeros auxilios (para quienes no son parte de Protección Civil Municipal) y entrenamiento continuo para el ataque de incendios.

En el Sociograma III.2 pueden verse a los actores involucrados en el combate y las relaciones entre ellos durante la temporada de incendios de 2012.



SOCIograma III.2 ACTORES INVOLUCRADOS EN EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA Y LAS RELACIONES ENTRE ELLOS.

Fuera de la temporada, los eventos de fuego que llegan a presentarse son combatidos por los habitantes de los ejidos y comunidades, pues no hay brigadas institucionales trabajando además de las de CONAFOR, quienes no siempre están al tanto de la ocurrencia de estos eventos (y por lo tanto no los combaten ni levantan reporte sobre ellos), ya que no hay torreros que les avisen al respecto, aunque reitero, es muy raro que haya incendios en los meses de julio a diciembre.

RESTAURACIÓN

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, tras un incendio, los propietarios tienen un periodo de dos años para restaurar el sitio a través de diversas labores para evitar la erosión y realizando reforestación. Las comunidades y los ejidos dentro de la RBMM, en su minoría, tienen viveros comunitarios, por lo que requieren apoyo de las instituciones federales o estatales. En ocasiones, los municipios les ayudan a hacer la gestión de las plantas con instituciones estatales y federales, mientras que en otras, son los técnicos forestales los que gestionan recursos e indican en qué lugares de la propiedad se debe reforestar.

La mayor parte de los ejidos y comunidades entrevistados tienen apoyo del Programa Cutzamala de CONAFOR, a través del cual reciben plantas y dinero para realizar las labores. Algunos otros son apoyados por la CONANP-RBMM, por COFOM Región IV Oriente o por PROBOSQUE a través de su Dirección de Restauración. Algunos más que se encuentran en zona Núcleo llegan a recibir apoyo de WWF. Los ejidatarios o comuneros se organizan para reforestar y reciben ayuda, (si es que la solicitan), de las brigadas de CONAFOR, que son las que siguen activas durante la época de lluvias y si las brigadas de las otras instituciones están laborando aún, también participan.

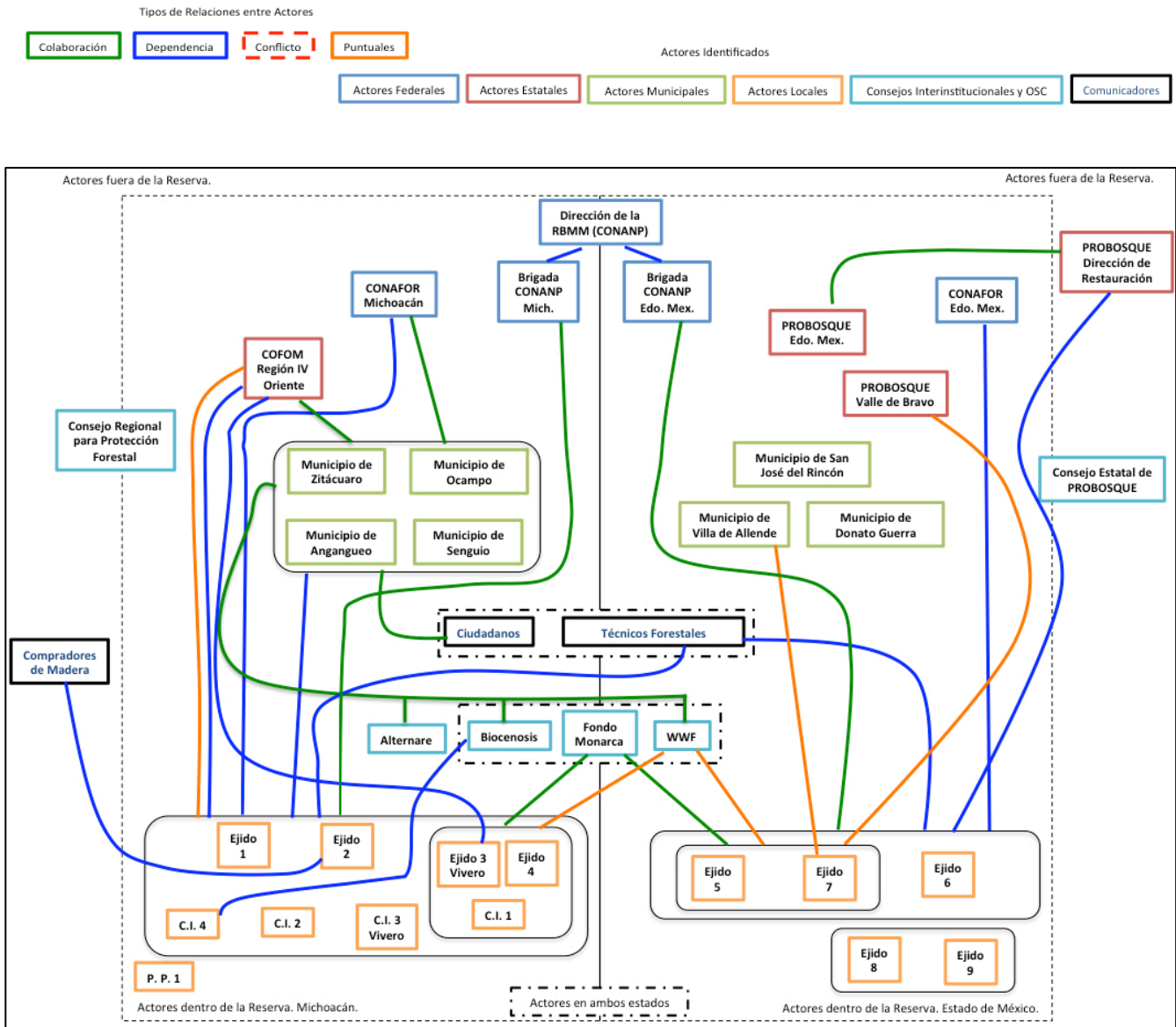
En el municipio de Zitácuaro en Michoacán, se realizan campañas de reforestación y en ellas colaboran ONG y A.C. En el caso del municipio de Ocampo se manifestó la colaboración con los ciudadanos, quienes llegan a pedir espacios para realizar reforestaciones (principalmente, lo hacen las escuelas del municipio).

Cabe señalar que no en todos los ejidos y comunidades visitados se considera que la reforestación sea necesaria. En ocasiones, sobre todo cuando el terreno es muy complicado, no hacen nada, sino que “el cerro solito se reforesta.”

Tras lo anterior, es evidente notar que no hay un verdadero seguimiento de los sitios en los que ocurren incendios, sino que más bien, los propietarios deciden si reforestan o no. Únicamente en incendios que fueron muy extensos, severos e intensos, las instituciones federales y estatales inspeccionan el lugar, pero son muy pocos los casos y principalmente lo que recomiendan es que se retire el material leñoso quemado y que reforesten y hagan trabajos para retención de suelo.

En el Sociograma III.3 se representan los actores que juegan un papel en la restauración y las relaciones entre ellos. Son evidentes las relaciones de dependencia entre los ejidos y comunidades para con las instituciones de los gobiernos federal, estatal y municipal, pues necesitan que les

otorguen recursos. La colaboración se da principalmente para las labores en el bosque. Hay unas cuantas relaciones puntuales y no se detectaron relaciones de conflicto.



SOCIOGRAMA III.3 ACTORES INVOLUCRADOS EN LA RESTAURACIÓN DE SITIOS EN LOS QUE SE PRESENTARON INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA Y LAS RELACIONES ENTRE ELLOS.

IV. DISCUSIÓN

En la temporada de incendios de 2012 dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca se presentaron 45 incendios de acuerdo con los reportes institucionales. Estos incendios en conjunto, ocuparon una extensión que representa el 0.31% (176.59 ha) del total de la superficie de la Reserva. Si se considera que el 49% del total de la superficie está cubierto por bosques densos, el 22% por bosques perturbados (Ramírez *et al.* 2007) y que es vegetación susceptible a incendios, pareciera ser una superficie pequeña al compararla con la reportada en la literatura (Jardel-Peláez *et al.* 2009). Asimismo, si la totalidad de la superficie cubierta por los incendios forestales en la temporada de 2012 se compara con el promedio de la superficie afectada por incendios durante la década de los noventa (792.8 ha por año) (CONANP 2001) se podría afirmar que el área afectada en 2012 es reducida.

Sin embargo, al comparar la superficie de 2012 con la de los dos años anteriores (2010 y 2011), encontramos que hubo un aumento de 72 ha., aún cuando el total de eventos se mantuvo sin mayores cambios en cuanto a los ocurridos de 2011 (figuras IV.1 y IV.2).

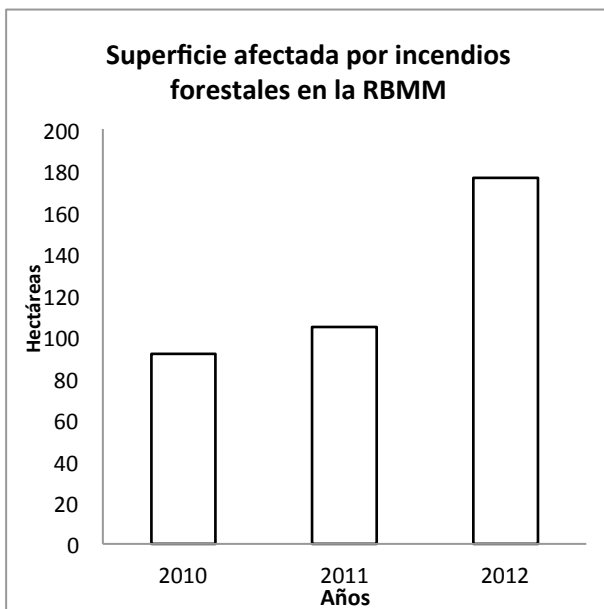


FIGURA IV.1 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RBMM EN LOS AÑOS 2010, 2011 Y 2012. FUENTE: SIMEC 2013; CONANP-RBMM.

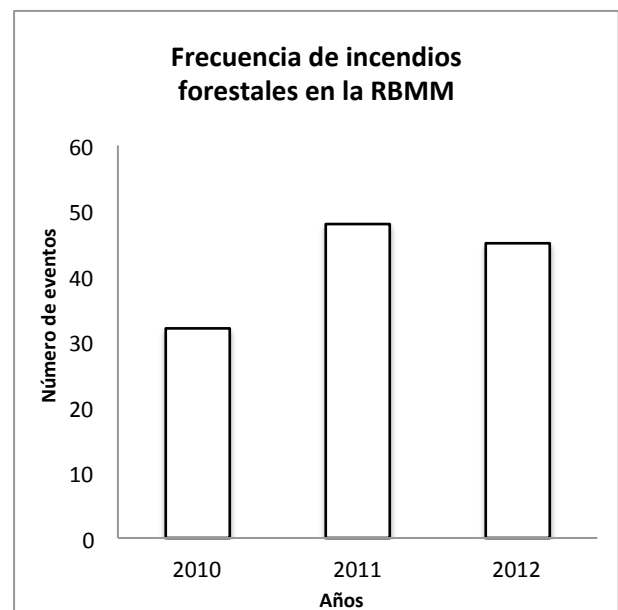


FIGURA IV.2 FRECUENCIA DE INCENDIOS FORESTALES DENTRO DE LA RBMM EN LOS AÑOS 2010, 2011 Y 2012. FUENTE: SIMEC 2013; CONANP-RBMM.

Por otra parte, si se realiza esta comparación a nivel de la Región Forestal IV Oriente de COFOM, es perceptible que aunque la superficie afectada por incendios forestales ha aumentado, la cantidad de eventos de fuego ha disminuido, pero en general puede notarse que hay grandes fluctuaciones en los últimos doce años (figuras IV.3 y IV.4). Desafortunadamente no poseo el mismo tipo de información para las regiones V y VII de PROBOSQUE, en el Estado de México.

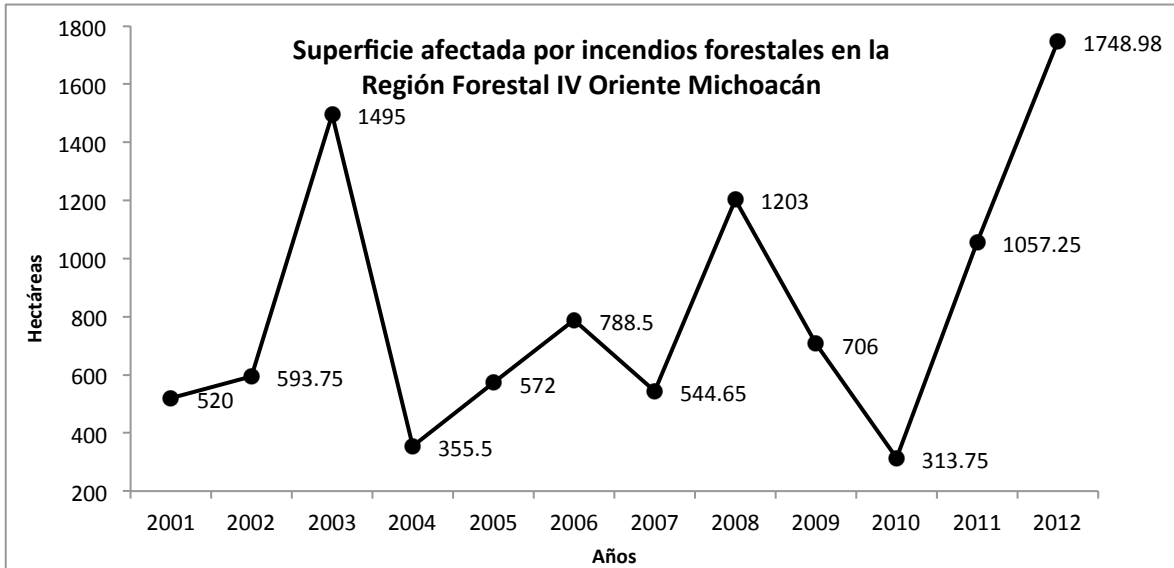


FIGURA IV.3 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES EN LA REGIÓN IV ORIENTE DE COFOM MICHOACÁN 2001-2012.

FUENTE: COFOM REGIÓN IV ORIENTE.

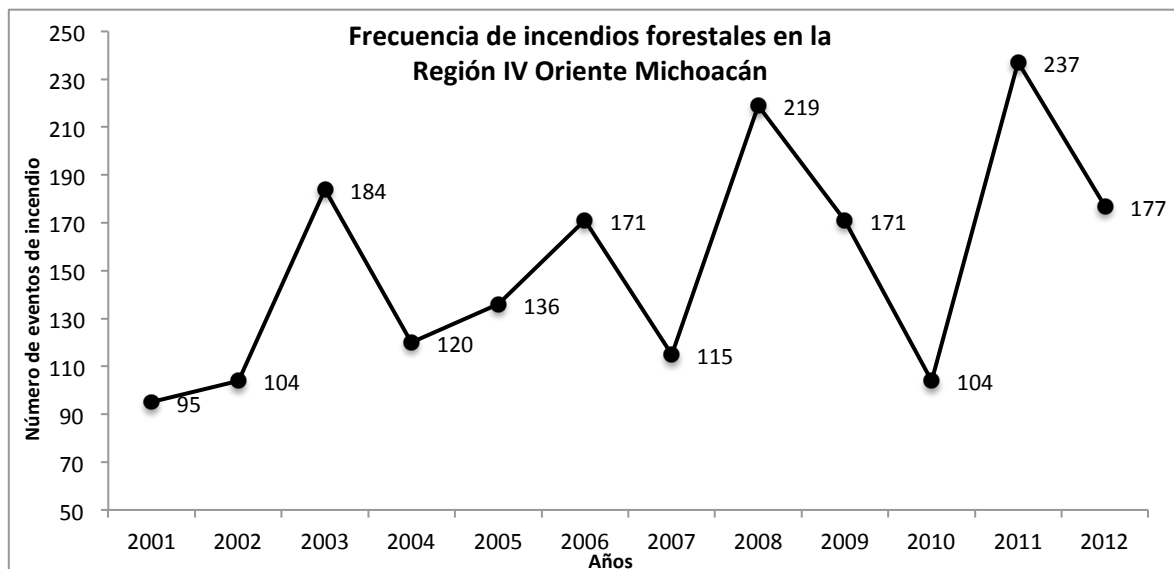


FIGURA IV.4 FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES EN LA REGIÓN IV ORIENTE DE COFOM MICHOACÁN 2001-2012. FUENTE: COFOM REGIÓN IV ORIENTE.

La información anterior, pudiera parecer contradictoria. Por una parte, encontramos una disminución en la superficie al compararla con el promedio afectado dentro de la Reserva en los años noventa, mientras que por otra, se muestra un aumento durante la década de los 2000 y hasta el momento de este estudio. La explicación para esto bien puede estar en las estrategias institucionales de manejo y respuesta ante los incendios forestales. En general, durante las entrevistas se sugirió que en 2012 fueron menos los incendios que afectaron la RBMM (entrevistados de CONAFOR, COFOM Región IV Oriente, PROBOSQUE, PROBOSQUE Valle de Bravo, PROBOSQUE Atlacomulco y diversos municipios, ejidos y comunidades), pero esto bien pudo haberse visto para cada una de las regiones forestales y es difícil “descontextualizar” a esta ANP del entorno regional institucional en el que se encuentra. También, es posible que esto se deba a las nuevas medidas impuestas por CONAFOR, para registrar los eventos de fuego y sus características, que con el paso de los años se han vuelto más detalladas.

Pero en este sentido, es importante destacar que, tanto las coordenadas de localización de los incendios como las superficies reportadas por las brigadas institucionales, difieren de lo obtenido en campo. Esto puede indicar que los combatientes requieren más entrenamiento y equipamiento tecnológico para levantar los datos correctamente, ya que no todas las brigadas cuentan con GPS o no lo utilizan correctamente. También hay que considerar que el reporte se levanta después del importante desgaste físico que implica el combate de un incendio, situación que podría derivar en inexactitudes al obtener los datos. Además, puede haber ocasiones en las que, por justificar los gastos derivados de las labores de combate, se lleguen a reportar más hectáreas afectadas de las que en realidad fueron cubiertas por el incendio. De cualquier manera, estos errores afectan directamente a las estadísticas oficiales reportadas y por lo tanto, su confiabilidad queda debilitada, lo que evita un mejor conocimiento del régimen natural de fuego y por lo tanto, la generación de un plan de manejo integral del fuego pertinente y adecuado.

Con respecto a las causas de los incendios, aproximadamente el 90% de los incendios en la Reserva durante la temporada de estudio, se debieron a diversas actividades antropogénicas (se descarta un evento que inició por descarga eléctrica y cuatro más cuya fuente de ignición no fue determinada). Esto concuerda con datos oficiales para el país (CONAFOR 2001; SEMARNAT 2007), y para esta ANP (CONANP 2001), siendo las actividades agropecuarias (relacionadas con la limpia de parcelas agrícolas y la quema para el rebrote de pastos) las que más incendios provocan. Aunado a esto, se tiene que la estacionalidad de los incendios dentro de la RBMM va de enero a junio y es en

abril cuando más incendios se presentan, el mismo mes en el que se hace la preparación y limpia de las parcelas agrícolas, para lo cual muchos campesinos utilizan el fuego. Sin embargo, esto coincide con los meses de temperaturas más altas y de menor humedad, aunque estas variaciones en los factores climáticos no son los únicos aspectos que determinan la presencia de incendios, como bien señalan Jardel y colaboradores (2004). Por ello, la consideración de las actividades humanas, productivas e institucionales, es crucial para comprender la presencia o ausencia de los incendios dentro de la RBMM.

La menor frecuencia de incendios, así como la menor proporción de superficie afectada por estos en la zona Núcleo que en la zona de Amortiguamiento puede tener diferentes explicaciones. Por una parte, esto puede relacionarse con el tipo de bosques en cada una de las zonas, pues los bosques de oyamel (de las zonas Núcleo) son menos propensos a presentar incendios de manera frecuente, a diferencia de lo que sucede con los bosques de pino y encino. Pero este hecho también puede indicar que en la zona Núcleo, hay menos fuentes de ignición, pues las actividades productivas están restringidas. Sin embargo, la gran cantidad de combustibles acumulados por la baja frecuencia de incendios en la zona Núcleo, junto con las restricciones para su manejo, pueden ocasionar incendios de alta severidad (Pérez-Salicrup *et al.* 2011), lo cual puede derivar en la alta mortalidad de individuos (Ángeles y López 2009).

En cuanto a la severidad y la intensidad, si bien no visité la totalidad de sitios afectados en 2012 por incendios forestales, acudí al 35% del total de los eventos, con lo cual, cubrí el 67.5% de la superficie total afectada, según lo reportado por las instituciones. A partir de esto y junto con las declaraciones de los combatientes, es posible afirmar que la mayor parte de los eventos de fuego ocasionaron baja mortalidad de árboles (más bien afectaron el estrato herbáceo y los combustibles muertos del suelo) y tuvieron una intensidad moderada. En esta materia, es importante notar que el tipo de bosque en la mayor parte de los sitios estaba dominado por pino, que es considerado como dependiente del fuego (Agee 1993). En el único sitio cuyo bosque estaba compuesto sólo por árboles de oyamel, la severidad y la intensidad fueron moderadas, lo que difiere de afirmaciones de algunos autores en cuanto a que los eventos de fuego en estos bosques presentan magnitudes altas (Jardel-Peláez *et al.* 2004; Rodríguez-Trejo 2008), aunque evidentemente, tales afirmaciones tienen relación con el régimen natural de fuego y en este estudio se habla de un ANP federal con un alto grado de intervención.

A pesar de contar solamente con un año de datos sobre incendios forestales dentro de la

Reserva, lo que no es suficiente para determinar el papel del fuego y el régimen natural de los incendios, se observó que las características de estos eventos se deben, en gran medida, a las acciones de supresión que se llevan a cabo. La severidad, intensidad y extensión observada en los sitios de estudio, pueden ser un indicador de la alta efectividad del control de incendios, al igual que lo que fue documentado para la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (Jardel *et al.* 2004). En estos términos, el combate y la prevención en la zona de la Reserva del Estado de México, han sido más efectivos, pues el número de incendios y la superficie total afectada son mucho menores que en la porción michoacana, lo cual, sin duda, está directamente relacionado con la forma de organización en dicha entidad.

En relación con las leyes, normas y planes, pude comprobar que lo que estos marcan se cumple en algunos aspectos. CONAFOR coordina en conjunto con CONANP el combate de los incendios, aunque en el Estado de México esto es diferente, pues es PROBOSQUE quien asume este papel de coordinador. En cada uno de los ayuntamientos se tiene una brigada para el combate, sin embargo, por carencia de recursos éstos no cumplen cabalmente con lo que dispone la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual indica que ellos deben ser quienes atiendan primero el combate de incendios, aunque esto, de cierta forma se compensa a través de la coordinación interinstitucional. En la misma ley, se dispone que los titulares de aprovechamientos forestales tienen la obligación de establecer brigadas de combate, pero lo que se observó es que dentro de la Reserva, en los ejidos y las comunidades que realizan estas actividades, los titulares van turnándose para la vigilancia de los bosques, sin necesariamente dejar a una brigada fija, por falta de recursos monetarios para otorgar incentivos o sueldos. Además, estas brigadas no suelen contar con capacitación y sólo en algunos casos se tienen herramientas apropiadas para el combate. Lo anterior puede ser una de las razones por las que no hay voluntarios en el 100% de los combates, aunque otros factores como la eficiencia de las brigadas institucionales, o la ocurrencia de incendios durante las jornadas laborales también podrían afectar este hecho, pero eso es algo que no puede determinarse a través de este estudio. Sin embargo, hay que resaltar que los voluntarios participan en la mayor parte de los combates y esto concuerda con datos nacionales (Tchikoué 2008).

A pesar de las diferencias de organización entre las instituciones en el Estado de México y en Michoacán, dentro de la Reserva se presentan tres procesos de respuesta similares: la prevención, el combate y la restauración.

La prevención, aunque fue mencionada por múltiples entrevistados como la actividad prioritaria

para el manejo del fuego, requiere de una mayor atención, pues hacen falta recursos, capacitación e información ecológica sobre el rol del fuego en la dinámica de los ecosistemas forestales de la Monarca; de tal forma que las acciones no se encaminen a descartar la presencia del fuego en el bosque, sino a utilizarlo de tal forma que contribuya su conservación (Myers 2006; FAO 2011). Si bien esto aún no es reconocido por todos los involucrados e interesados en la conservación de los ecosistemas de la RBMM, es necesario que se considere que sin los procesos que dichos ecosistemas necesitan para mantenerse en su dinámica, incluyendo los fuegos, será difícil lograr que persistan en el tiempo y el espacio.

Por otra parte, es necesario reconocer el papel trascendental que tiene las relaciones de colaboración entre diversos actores para la prevención, pues son fundamentales para generar planes integrales de manejo que respondan a los recursos, necesidades y capacidades de todos los involucrados (Jardel *et al.* 2003; Bihari y Ryan 2012). En este sentido, es importante notar que las relaciones de conflicto entre instituciones federales y estatales (sociograma III.1) pueden ser un obstáculo en la aplicación de dichos planes. De ser solventadas, se obtendrían resultados positivos en cuanto a la difusión de las normas y legislaciones, lo que convendría a la distribución eficaz atribuciones y responsabilidades correspondientes a diversos actores. Del mismo modo, la transmisión de recomendaciones específicas para el manejo de fuego mejoraría, lo cual, tendría repercusiones en las principales fuentes de ignición: las actividades agropecuarias. Pero también, los acuerdos entre las instituciones gubernamentales son fundamentales para el tipo de actividades productivas que se desarrollan en la zona, las cuales tienen influyen directamente en la extensión de la cubierta forestal. Esto se relaciona con programas que han impulsado el cultivo de productos frutícolas dentro de la RBMM, y en últimos años, de aguacate, que como manifestaron los entrevistados, representa ahora una fuente de procesos de cambio de uso de suelo y para lo cual, el fuego se ha convertido en una importante herramienta.

El combate a los incendios forestales, sigue siendo la estrategia principal de manejo de fuego dentro de la Reserva. En esta etapa es cuando se reflejan las acciones de organización en la interrelación de actores y aunque en general se puede notar colaboración, se identificaron relaciones de conflicto entre dos grupos fundamentales: las brigadas institucionales y los propietarios de los bosques. Así, queda de manifiesto que se requiere informar a los propietarios sobre las funciones de otros actores, para contribuir al establecimiento de lazos de confianza y que de esa manera la el trabajo en conjunto sea más asequible, de acuerdo a lo que se ha visto en otros estudios (Lachepelle y

McCool 2012).

Respecto a los brigadistas institucionales, se debe reconocer la función central que desempeñan (Rodríguez-Trejo *et al.* 2006) en el proceso del manejo del fuego dentro de la Reserva. Independientemente de la institución de la que provengan, Michoacán y el Estado de México son dos de las entidades federativas en el país en las que se contratan más brigadistas (CONAFOR 2012). La capacitación que se les brinda y el adecuado equipamiento son básicos para su apropiado desempeño y en general esto suele ser reconocido por los combatientes como los dos insumos más importantes para llevar a cabo su trabajo, junto con una revisión médica periódica (Tchikoué 2008).

La restauración que se hace dentro de la Reserva tras haber ocurrido un incendio está encaminada, principalmente, a recuperar la cubierta vegetal lo más rápidamente posible, con la finalidad de evitar alteraciones del ciclo hidrológico, razón por la cual, muchas comunidades y ejidos que reciben PSH se interesan en estas acciones. Sin embargo, a pesar de que también se hacen algunas labores para la retención del suelo, no se puede hablar de que haya una verdadera restauración (SER 2004) pues esto implicaría que el fuego no es parte de la dinámica ecosistémica. No obstante, muchos de los propietarios de los bosques y algunos representantes de instituciones municipales y estatales, manifestaron que tras un incendio forestal la regeneración natural es más fácil (Fulé *et al.* 2000; Ángeles-Cervantes y López-Mata 2009) y los individuos tienen tasas de supervivencia más altas que los plantados durante las reforestaciones, ya que estos últimos, muchas veces, no son plantas nativas. Por otra parte, hay que destacar que los esfuerzos y recursos destinados a esta actividad son muy importantes y provienen de diferentes fondos, aunque sean unas cuantas instituciones federales, estatales y OSC las que los suministran. Quizás en este sentido cobraría más relevancia planificar con mayor precisión las labores de prevención y dirigir más recursos a ésta que a la restauración, pero esas labores deberían incluir el uso del fuego, para no excluirlo de ecosistemas que podrían ser dependientes de él.

De acuerdo con los representantes de instituciones federales entrevistados, lo que se busca en el país es cambiar hacia una estrategia de manejo integral del fuego. No obstante, aún hay mucha investigación que hacer al respecto para lo cual es necesario informar e involucrar a la población en general.

Es factible llevar a cabo dentro de la RBMM un manejo integral del fuego, pues los ecosistemas de bosques de coníferas parecen tener adaptaciones ante él y regenerarse naturalmente tras un incendio. Aunado a esto, la población local participa en diversas actividades relacionadas con la

Reserva, como foros y reuniones (Rendón *et al.* 2004, Rendón *et al.* 2007) (Rodríguez 2000). Sin embargo, aunque hay que reconocer los esfuerzos que la Dirección de la Reserva ha hecho para transitar a este tipo de manejo, aún se está en lo que podría compararse con la segunda etapa del manejo del fuego de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (Pantoja *et. al.* 2007), pues la supresión sigue siendo la actividad que recibe mayor atención, aunque haya acciones de prevención dentro y fuera del bosque.

Claramente aún se requiere una gran cantidad de trabajo interinstitucional y sobre todo, con la población local, para que entre todo el conjunto de actores involucrados lleven a cabo la planeación y respuesta ante los incendios forestales. De esta manera, dicha respuesta podrá dirigirse más efectivamente a las metas de conservación y aprovechamiento existentes, con lo cual se hará una mayor contribución al desarrollo de los ejidos y comunidades de la RBMM, tal como lo plantean los objetivos del plan de manejo de esta ANP.

BIBLIOGRAFÍA.

Agee, J. K. 1993. *Fire Ecology of the Pacific Northwest Forests*. Island Press. USA

Agee, J. K. 1996. The influence of forest structure on fire behavior. *17th Forest Vegetation Management Conference. January 16-18, 1996 Redding, California, USA*

Agee, J. K. 1998. The landscape ecology of Western forest fire regimes. *Northwest Science*, Vol. 72, Special Issue. pp. 24-34

Alonso, A., Arellano, A. 1989. Mariposa Monarca. Su hábitat de hibernación en México. *Ciencias*. pp. 6-11

Ángeles-Cervantes, E. y L. López-Mata. 2009. Supervivencia de una cohorte de plántulas de *Abies religiosa* bajo diferentes condiciones postincendio. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. Núm 84. pp. 25-33

Bezanilla, J.M. *Un método de investigación psicosocial*. PEI Editorial. México D.F. 2011.

Bihari, M. y R. Robert. 2012. Influence of social capital on community preparedness for wildfires. *Landscape and Urban Planning* 106, pp. 253-261.

Brenner, L. 2006. Áreas naturales protegidas y ecoturismo: el caso de la reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. *Relaciones*. Vol. 105. pp. 237-265

Brenner, L. 2009. Aceptación de políticas de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca *Economía, Sociedad y Territorio* Vol. 10. pp. 259-295

Brower, L.. 1999. Para comprender la migración de la mariposa Monarca (1857-1995). Instituto Nacional de Ecología. México.

Brower, L. 2013. Dr. Lincoln Brower trip to the monarch butterfly overwintering area in Mexico, 16-23 February 2013. March, 2013, en: www.learner.org, última consulta: junio de 2013.

Bru Martín, P. y M. Basagoiti R. 2003. La Investigación-Acción Participativa como metodología de mediación e integración socio-comunitaria. *Revista Comunidad* No. 6 Ed. semFYC

CCA. Comisión para la Cooperación Ambiental. 2008. *Plan de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca*. Canadá

Chafer, C., Noonan, M., Macanaught, E. 2004. The post-fire measurement of fire severity and intensity in the Christmas 2001 Sydney wildfires. *International Journal of Wildland Fire*. No. 13,. pp. 227-240.

Cochrane, M. A. 2009. *Tropical Fire Ecology. Climate Change, Land Use and Ecosystem Dynamics*. Praxis Publishing Ltd. UK

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2001. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.*

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2011. *Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas.*

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal. 2001. *Programa Estratégico Forestal para México 2025.*

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal. 2003. *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.* Diario Oficial de la Federación.

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal. 2010. *Documento de transparencia focalizada en donde se resumen los conceptos básicos del Programa Nacional de Incendios Forestales.*

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal. 2012. *Reporte semanal de resultados de incendios forestales 2012. Datos acumulados del 01 de enero al 31 de diciembre de 2012.*

Consejos Microrregionales de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. 2013. *Sexto Foro Regional "Mariposa Monarca" Monarca Unamos Nuestras Alas.* Toluca, Estado de México. 8 de marzo de 2013.

Cornejo-Tenorio, G.; Casas, A.; Farfán B.; Villaseñor, J. L.; Ibarra-Manríquez, G. 2003. Flora y vegetación de las zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México.* Núm. 073. pp. 43-62

Del Ángel-Mobarak, G. A. (Coord.) 2012. *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México.* Biblioteca del CIDE. México. 346 p.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2006. *Fire management: review for international cooperation.* Fire Management Working Paper 18. Rome.

FAO. Food and Agriculture Organization. 2011. *Community-Based Fire Management.* FAO Forestry Paper 166.

Fulé, P. Z.; García-Arévalo, A.; Covington W. W. 2000. Effects of an intense wildfire in a Mexican oak-pine forest. *Forest Science* Vol. 46 No. 1, pp. 52-61

H. Ayuntamiento Constitucional de Angangueo. 2006. *Reglamento de Protección al Ambiente y Preservación Ecológica.* Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.

H. Ayuntamiento Constitucional de Angangueo. 2012. *Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015.* Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.

H. Ayuntamiento de Donato Guerra. 2003. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Donato Guerra.*

- H. Ayuntamiento de Donato Guerra.** 2012. *Bando Municipal de Donato Guerra.*
- H. Ayuntamiento de San José del Rincón.** 2009. *Plan de Desarrollo Municipal de San José del Rincón.*
- H. Ayuntamiento de San José del Rincón.** 2012. *Bando Municipal de San José del Rincón.*
- H. Ayuntamiento Constitucional de Senguio.** 2012. *Plan de Desarrollo Municipal de Senguio 2012-2015.* Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende.** 2009a. *Bando Municipal de Villa de Allende.*
- H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende.** 2009b. *Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Allende.*
- H. Ayuntamiento Constitucional de Zitácuaro.** 2007. *Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Municipio de Zitácuaro.* Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Zitácuaro.** 2012. *Plan de Desarrollo Municipal de 2012-2015.* Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- H. Congreso del Estado Michoacán de Ocampo.** 2007. *Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán.*
- Honey-Rosés, J.; Baylis, K.; Ramírez, M. I.** 2011. A Spatially Explicit Estimate of Avoided Forest Loss. *Conservation Biology*, Vol. 23, No. 5, pp. 1032-1043.
- Honey-Rosés, J.** 2009. Disentangling the Proximate Factors of Deforestation: the Case of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve in Mexico. *Land Degradation & Development*, Vol 20, pp. 22-32.
- Huffman, M. R.** 2010. *Community-based fire management at La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico.* Dissertation in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Colorado State University.
- Jardel-Peláez, E. J.; Castillo-Navarro, F.; Ramírez-Villeda, R.; Chacón-Mathieu, J. C.; Balcázar-Medina, Ó. E.** 2004. *Los incendios forestales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima.* En Villers-Ruiz, L. y J. López- Blanco (Eds.) *Incendios Forestales en México. Métodos de Evaluación.* Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 143-160.
- Jardel-Peláez, E. J.; Morfín-Ríos, J.E.; Vargas-Jaramillo, S.; Michel-Fuentes, J.M.; Cuevas-Guzmán, R.; Castillo-Navarro, F.; Balcázar-Medina, O.E.; Quiñónez, E.** 2006. Fire regime and fire effects on Western Mexico Subtropical Montane Forest Ecosystems. *3rd International Congress on Fire Ecology & Management. Special Session: Fire Regimes and Fire Effects in Mexican Ecosystems. November 13-17, 2006 San Diego, California.*
- Jardel-Peláez, E. J.; Alvarado, E.; Morfín-Ríos, J. E.; Castillo-Navarro, F.; Flores-Garnica, J. Germán.** 2009.

Regímenes de fuego en ecosistemas forestales de México. En Flores-Garnica, J. G. (Coord.) *Impacto Ambiental de los Incendios Forestales*. México, 2009. pp. 73-100.

Jardel-Peláez, E. J. 2010. *Planificación del Manejo del Fuego*. Universidad de Guadalajara-Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Autlán, Jalisco, México

Kvale, S. 2011. *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata. Madrid, España.

Lachapelle, P. R. y McCool S. F. 2012. The Role of Trust in Community Wildland Fire Protection Planning. *Social and Natural Resources* Vol. 25, pp. 321-335

López-García, J. e I. Alcántara-Ayala. 2012. Land-Use Change and Hillslope Instability in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Central Mexico. *Land Degradation and Development* Vol. 23, pp 384-397

Mathews, A. S. 2005. Power/Knowledge, Power/Ignorance: Forest Fires and the State in Mexico. *Human Ecology*. Vol. 33, No. 6, pp. 795-820

Merino Pérez, Leticia; Hernández Apolinar Mariana. 2004. Destrucción de instituciones comunitarias y deterioro de los bosques en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (Michoacán, México). *Revista Mexicana de Sociología*. Vol. 66 No. 2. pp. 261-309.

Murillo García, Angélica. 2009. *El Manejo Forestal y sus Implicaciones en la Cubierta Vegetal y en la Estructura Demográfica de especies comerciales: Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*. Tesis de Maestría en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Mutch, R. W.; Lee, B.; Perkins, J. H. 1998. Public policies affecting forest fires in the Americas and the Caribbean. *Proceedings FAO Meeting on Public Policies Affecting Forest Fires, Rome, October 28-30, 1998*.

Myers, R. L. 2006. *Convivir con el fuego - Manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia mediante el Manejo Integral del Fuego*. The Nature Conservancy. 28 pp.

Navarrete, J. L., Ramírez, M. I., Pérez-Salicrup, D. R. 2011. Logging within protected areas: Spatial evaluation of the monarch butterfly biosphere reserve, Mexico *Forest Ecology and Management*. Vol. 262. pp. 646-654.

Pantoja-Campa, V., Cruz-López, J. D., Negrete-Paz, V., Vázquez-Vázquez, A. 2007. Sistematización del Manejo del Fuego en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México.

Pausas, J. G. & J.E. Keeley. 2009. A burning story: the role of fire in the history of fire. *BioScience* Vol. 59 No. 7 pp. 593-601

Pérez-Salicrup, D. R., Morfín-Ríos, J. E., Cantú-Fernández, M. X., Guerra-Loza, M. A., Solís-Suárez, B. A., Gutierrez-Núñez, A. 2011. *Evaluación Cualitativa de Combustibles Forestales en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca*. Biocenosis A. C.

Pickett S. T. A. & White P. S. 1985. *The ecology of natural disturbance of natural patch dynamics*. Academic Press. California, USA.

Poder Ejecutivo Federal. 2000. *Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Mariposa Monarca*. Diario Oficial de la Federación.

Pyne, S. J. 2010. *Fires A Historical Context for Policy and Practice*. The Forest History Society Issues Series. USA.

Ramírez-Ramírez, M. I.; Miranda-Guerrero, R.; Zubieta-Hernández, R. 2007. *Serie Cartográfica Monarca Volumen I. Vegetación y Cubiertas del Suelo, 2006*. Segunda edición: septiembre de 2007. Instituto Nacional de Ecología. Instituto de Geografía UNAM.

Rendón-Salinas, E.; Pérez-Ojeda, J.; Ibarra-Contreras, A.; Galindo-Leal, C. (Eds.) 2004. *Memorias del Primer foro Regional Mariposa Monarca, 2004*. WWF-Fundación Telmex. México D.F.

Rendón-Salinas, E.; Ramírez-Galindo, G.; Pérez-Ojeda, J.; Galindo-Leal, C. (Eds.) 2007. *Memorias del Cuarto Foro Mariposa Monarca, 2007*. WWF-Fundación Telmex. México D.F.

Rodríguez-Trejo, D. A. 2000. *Propuesta de manejo del fuego*. En Rodríguez-Trejo, D. A.; Rodríguez-Aguilar, M.; Fernández-Sánchez, F.; Pyne, S. J. *Educación e Incendios Forestales*. Mundi Prensa. México D.F. pp. 189-194

Rodríguez-Trejo, D. A. 2001. ¿Hacia dónde vamos en materia de manejo de fuego en México. *Foro de análisis sobre la problemática de los incendios en las Áreas Naturales Protegidas del Sur de México. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 6-8 de marzo de 2001*.

Rodríguez-Trejo, D. A. 2007. Manejo Integral de Incendios Forestales. El Proyecto Ajusco, un ejemplo. *Extensión al Campo*. Núm. 3, pp. 41-45

Rodríguez-Trejo, D. A. 2008. Fire regimes, fire ecology and fire management in Mexico. *A Journal of the Human Environment*. Vol. 7 No. 37 pp. 548-556.

Rodríguez-Trejo, D. A. & S. J. Pyne. 1999. Mexican fires of 1998. *International Forest Fire News*. No. 20. pp. 61-63

Rodríguez-Trejo, D.A., Santillán-Pérez, J., Tchikoué-Maga, H. 2006. El perfil actual el combatiente oficial de incendios forestales en México. *Revista Chapingo*. Vol. 12, No. 001. pp. 79-86

Rodríguez-Trejo, D., Martínez-Hernández, P., Chavarría-Sánchez, M., Hernández-Santiago, F. 2011. The Present Status of Fire Ecology, Traditional Use of Fire, and Fire Management in Mexico and Central America. *Fire Ecology* Vol. 7 No. 1 pp. 40-56

Sarukhán, J.; Koleff, P.; Carabias, J.; Sonerón, J.; Dirzo, R.; Llorente-Bousquets, J.; Halffter, G.; González, R.; March, I.; Mohar, A.; Anta, S.; De la Maza, J. 2009 *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual*,

evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México. 2006. *Diagnóstico Ambiental del Municipio de San José del Rincón.*

Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México. 2012. *Manual General de Organización de la Protectora de Bosques del Estado de México.* Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México.

SEMARNAT. Secretaría Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*

SEMARNAT y SAGARPA. Secretaría Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2007. *Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.* Diario Oficial de la Federación.

Shlinsky, A.; Waugh, J.; Gonzalez, P.; Gonzalez, M.; Manta, M.; Santoso, H.; Alvarado, E.; Nurudin, A. Ainuddin; Rodríguez-Trejo, D.A.; Swaty, R.; Schmidt, D.; Kauffmann, M.; Myers, R.; Alencar, A.; Kearns, F.; Johnson D.; Smith J.; Zollner, D.; Fulks, W. 2007. *Fire, ecosystems and people: threats and strategies for global biodiversity conservation.* The Nature Conservancy. 20 pp.

Sierra, F. 1998. Función y sentido de la entrevista cualitativa. En: Galindo, C.J. (coord.) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación.* Addison Wesley Logman. México.

Society for Ecological Restoration (SER). Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. En: www.ser.org

Spurr, S.H. & B.V. Barnes. 1980. *Forest Ecology.* John Wiley & Sons, New York. USA.

Sugihara, N. G.; Van Wategtendonk, J. W.; Fites-Kaufman, J. 2006. *Fire as an ecological process.* In Sugihara, N. G. (Ed.) *Fire in California's ecosystems.* University of California Press. London, England. pp. 58-74

Taylor S. J. y Bogdan R. 1987. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados.* Barcelona. pp. 31-49.

Tchikoué, H. 2008. *Evaluación Externa de los Apoyos para la Prevención y Combate de Incendios Forestales. Ejercicio fiscal 2007.* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

Anexo A. Formatos de entrevistas.



UNAM Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales
Respuesta Ante Incendios Forestales
Instituciones Federales, Estatales y Municipales

Tesista: Mariana Cantú

1. ¿Qué postura oficial tiene su institución respecto a los incendios y el uso y manejo del fuego para actividades forestales, agrícolas y otras?
2. ¿Existen planes de acción o algún tipo de organización dentro de la institución a la que pertenece, respecto a los incendios (programas de prevención, combate, etc.)?
3. ¿Con qué recursos (humanos, económicos, tecnológicos o de infraestructura) cuentan para llevar a cabo dichos planes de acción?
Brigadas: ¿cuántas personas integran una brigada y qué requisitos deben cubrir para entrar (edad, sexo, ocupación, formación, etc.)? ¿Quién decide qué personas pueden formar parte de la brigada? ¿Cada cuánto tiempo se forman y cuánto tiempo permanecen en activo? ¿Con qué tareas debe cumplir una brigada y qué recursos requieren para llevarlas a cabo (vigilancia, prevención de incendios, combate de incendios, entrega de informes)? ¿Se les brinda algún tipo de capacitación a los brigadistas? ¿Cuántas brigadas tienen influencia en la RBMM?
Económicos: ¿cuánto presupuesto se asigna para estas actividades? ¿Es suficiente?
Tecnológicos: ¿Con qué equipo cuentan los brigadistas? (GPS, transporte, etc.) ¿Tienen estaciones meteorológicas? ¿Utilizan Sistemas de Información Geográfica? ¿De qué forma se comunican?
Infraestructura: ¿En dónde se encuentran las bases de las brigadas? ¿Tienen torres para la detección de los incendios o cómo los detectan?
4. ¿Existe coordinación con alguna otra institución para la generación y la implementación de los programas relacionados con los incendios?
5. ¿Con qué información sobre los incendios forestales de 2012, dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, cuentan?
6. ¿Qué acciones se llevaron a cabo respecto a los incendios dentro de la RBMM?
7. ¿Con qué instituciones existe y/o existió coordinación respecto a los incendios forestales dentro de la RBMM?
8. ¿Qué tan importantes son los incendios dentro de la RBMM? (En términos del bosque, de la sociedad, etc.) ¿Qué es lo que ocasionan? (Cuestiones negativas y positivas, tanto sociales como ecológicas)
9. ¿Tienen algún programa de vinculación con la sociedad, sobre todo en el contexto de la RBMM, para brindar información sobre los incendios forestales y su manejo?
10. ¿Qué opina sobre esta investigación? ¿La considera útil o relevante para la RBMM o para sus habitantes? ¿Qué otra información es necesaria para mejorar el entendimiento de los incendios dentro de la reserva?



UNAM Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales
Respuesta Ante Incendios Forestales
Instituciones Ejidales y Comunales

Tesista: Mariana Cantú

1. ¿Cuántos habitantes hay dentro de la comunidad? ¿Cómo están organizados (localidades, manzanas, etc.)? ¿Cuál es la actividad económica principal a la que se dedican?
2. ¿Qué cantidad de tierras tienen y qué parte está dentro de la reserva?
3. ¿Qué tipo de vegetación hay en la comunidad / ejido? (Tipos de bosque).
4. ¿En cuál de estos hay más incendios? ¿Por qué? ¿Qué los ocasiona?
5. ¿En qué época se presentan más incendios?
6. En este año ¿cuántos incendios hubo? ¿Cuándo, en dónde y por qué fueron? ¿Qué provocaron en el bosque? ¿Cuánto tiempo duraron?
7. ¿Qué suelen hacer con los incendios?
8. ¿Es un tema que tratan en la Asamblea? ¿qué opina, en general, la gente de este lugar sobre los incendios?
9. ¿Qué piensan de los incendios? ¿Qué es lo negativo y qué es lo positivo de ellos?
10. ¿Realizan actividades de prevención, combate o posteriores al incendio? ¿Por qué? (Cuestiones éticas o legales). ¿Cómo se organizan para realizar estas actividades? ¿Quiénes deciden qué es lo que se debe hacer? ¿Quiénes lo llevan a cabo?
11. ¿Hay brigadas comunitarias? ¿Cuántas personas la conforman? ¿Qué recursos tienen (herramientas, comunicación, transporte, etc.)? ¿Han recibido capacitación o tienen experiencia en las actividades? ¿Reciben algún estímulo económico por llevar a cabo estas actividades? ¿Qué más hacen además de atender las cuestiones de incendios?
12. ¿Se coordinan o avisan a la CONAFOR, a COFOM o a la Reserva de la Monarca acerca de los incendios? ¿Qué relación hay con estas instituciones?
13. ¿Cuál es la relación con las asociaciones civiles? ¿Hay algún tipo de cooperación respecto a los incendios?
14. ¿Qué tan importantes son los incendios en la comunidad con respecto a otros problemas?
15. ¿Con quién más podríamos hablar sobre incendios?
16. ¿Qué opina sobre esta investigación? ¿La considera útil o relevante para la RBMM o para ustedes, sus habitantes? ¿Qué otra información le gustaría tener para saber más sobre los incendios?



**UNAM Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales
Respuesta Ante Incendios Forestales
Brigadas Institucionales**

Tesista: Mariana Cantú

1. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en la brigada?
2. ¿Cómo fue que entró a ella?
3. ¿Tenía experiencia previa en el trabajo con los incendios?
4. ¿Cuántas personas forman parte de la brigada?
5. ¿Cuánto tiempo trabajan al año en esto?
6. ¿Qué actividades realizan al ser parte de la brigada?
7. ¿Cómo aprendieron a realizar estas actividades?
8. ¿Con qué materiales cuentan para llevar a cabo su trabajo?
9. ¿Cómo se comunican con la institución con la que laboran?
10. ¿Cuál es la parte más importante de su trabajo?
11. Durante el combate de incendios, ¿trabajan junto con otras brigadas? ¿Cómo se organizan con ellas?
12. ¿Hay gente que acuda a los incendios aún sin formar parte de una brigada? ¿Qué tipo de gente es (hombres, mujeres, etc.)?
13. ¿Entregan algún reporte sobre los incendios a los que atendieron? ¿Qué contiene el reporte? ¿A quién se lo entregan?
14. ¿Realizan alguna actividad con la población (p.e. actividades de quemas controladas)?
15. ¿Qué opina usted de los incendios?
16. ¿Le gusta el trabajo que realiza?
17. ¿Qué cree que haga falta para su trabajo? (En cuanto a recursos u organización).
18. ¿Conoce en dónde se encuentran los límites de la RBMM?
19. ¿Se dedica a alguna otra actividad?
20. ¿Hay alguien con quien considera que deberíamos hablar respecto a los incendios dentro de la RBMM?



UNAM Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales
Respuesta Ante Incendios Forestales
Entrevista a Asociaciones Civiles y otras Organizaciones No Gubernamentales

Tesista: Mariana Cantú

1. ¿Cuánto tiempo tiene esta organización en la RBMM?
2. ¿Qué objetivos busca cumplir dentro de esta ANP?
3. ¿Cuáles son las principales actividades que desempeñan?
4. ¿Con qué recursos materiales y humanos cuentan para llevar a cabo sus actividades?
5. ¿Cuáles son las carencias más importantes que se sufren en la Reserva? Tanto en los ejidos y comunidades, como en las instituciones gubernamentales de los tres niveles superiores.
6. Aproximadamente, ¿con cuántos núcleos agrarios tienen relación?
7. ¿En dónde se ubican estos núcleos?
8. ¿Qué actividades llevan a cabo con ellos?
9. ¿Con qué instituciones gubernamentales, de los niveles federal, estatal y municipal, tienen vínculos?
10. ¿Tienen coordinación con otras ONG's o A.C.? ¿Con qué finalidad?
11. Respecto a las actividades forestales, ¿qué acciones llevan a cabo con la sociedad, los núcleos agrarios y las instituciones gubernamentales?
12. Dentro de los problemas que se tienen en la Reserva, en su opinión, ¿qué tan relevantes son los incendios forestales? ¿Por qué? ¿Están ligados a otros problemas?
13. ¿Cuáles considera que son las principales causas de incendios dentro de la RBMM?
14. ¿Qué postura tiene esta organización respecto a los incendios forestales y al uso y manejo del fuego para actividades forestales, agrícolas y otras?
15. ¿Qué realizan de acuerdo a su postura ante los incendios?
16. ¿Existe coordinación con las instituciones federales, municipales y estatales, respecto a los incendios forestales? ¿Hacia qué está dirigida esta coordinación?
17. ¿Considera que hay buena relación entre las instituciones gubernamentales en el tema de los incendios forestales? ¿Y entre estas y los representantes de los núcleos agrarios?
18. ¿Ustedes brindan algún apoyo material, económico, humano o informativo sobre los incendios forestales para con los ejidos y las comunidades?
19. ¿Ha notado que haya un uso importante del fuego en la región?
20. ¿Tienen algún programa de vinculación con la sociedad para brindar información sobre los incendios forestales y su manejo?
21. ¿Cómo percibe usted que son los incendios forestales dentro de la RBMM? ¿Es una de las prioridades a atender? ¿Cuál sería la forma adecuada de atender los incendios?
22. ¿Qué se debería buscar en estos términos? ¿Combatirlos, prevenirlos, manejarlos?
23. ¿La forma en la que los incendios se manejan en la actualidad es la adecuada? (Manejo por parte de las instituciones federales, estatales y municipales).
24. ¿Qué hace falta en materia de los incendios forestales?
25. ¿Considera que un plan de manejo sobre incendios forestales es adecuado para esta región? ¿Por qué?
26. En los años que lleva en la región, ¿cuándo se presentaron los incendios más intensos en el bosque? ¿Podría relatarme qué fue lo que ocurrió? ¿Quiénes se involucraron?
27. Particularmente, en este año, ¿cómo fueron los incendios dentro de la ANP?
28. ¿Qué opina sobre esta investigación? ¿La considera útil o relevante para la RBMM o para sus habitantes?

Anexo B. Incendios reportados por CONANP-RBMM y CONAFOR-Mich.

Sitio	Estado	Municipio	Predio	Paraje	Zona	Hectáreas	Combatientes
1	Mich	Ocampo	Ej. Asoleadero	Pozo Azul	Amort.	1.0	Indefinida
2	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	Las Lajas	Amort.	2.5	CONAFOR, Municipio Zitácuaro, Voluntarios
3	Mich	Angangueo	Ejido El Rosario	Catingon	Amort.	2	Indefinida (Otra dependencia federal)
4	Mich	Angangueo	Ejido El Rosario	Catingon	Amort.	3.5	CONAFOR, Municipio Angangueo, Voluntarios, Otras dependencias
5	Mich	Ocampo	Ejido Hervidero y Plancha	La Siénega	Amort.	1.00	CONAFOR, Municipios Ocampo, Voluntarios
6	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	La Cañada de la Piedra	Amort.	0.5	CONAFOR
7	Mich	Ocampo	Ejido Asoleadero	Pozo Azul	Amort.	1.5	Municipio Ocampo, Voluntario
8	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	El Puerto	Amort.	2.0	CONANP, Voluntarios, Otros
9	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	Las Lajas	N/D	2.0	CONANP, CONAFOR, Voluntarios, Otros
10	Mich	Ocampo	Ejido Ocampo	El Soldado	Amort.	6.0	Municipio de Ocampo, Voluntarios
11	Mich	Angangueo	Ejido Angangueo	El Potrero	Amort.	6.0	CONAFOR, Voluntarios, Otros
12	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	Cerro Boludo	Núcleo	1.5	CONANP, Municipio de Zitácuaro
13	Mich	Zitácuaro	C.I. San Juan Zitácuaro	Rosa Santa	Amort.	3.0	CONANP, COFOM, Municipio de Zitácuaro, Voluntarios
14	Mich	Zitácuaro	Ejido Crecencio Morales	Cerro Boludo	Núcleo	6.0	CONANP, CONAFOR, Voluntarios
15	Mich	Senguio	P.P. Rancho de Guadalupe	El Tejón, La Mesa y Los Cautes	Amort.	34.95	CONAFOR, Municipio de Senguio, Otros, Voluntarios
16	Mich	Ocampo	Ejido El Rosario	El Chivito	Amort.	0.96	COFOM, Municipio de Ocampo
17	Mich	Ocampo	C.I. San Cristobal	La Toma	Amort.	41.42	CONAFOR, CONANP, COFOM, Municipios (Ocampo y otros) Voluntarios
18	Mich	Ocampo	C.I. San Cristobal	El Chorrito	N/D	0.41	CONAFOR y Voluntario
19	Mich	Angangueo	Ejido Rondanillas	El Rincón	Amort.	3.0	Municipio Angangueo y Voluntarios
20	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	La Cruz	Amort.	1.25	CONANP, CONAFOR y *VOLUNTARIOS
21	Mich	Ocampo	Ejido Asoleadero	La Cumbre	Amort.	3.0	COFOM
22	Mich	Ocampo	Ejido El Rosario	La Piedra Larga	Amort.	2.00	COFOM, Voluntarios
23	Mich	Angangueo	Ejido El Rosario	El Tanque	Amort.	1.00	CONAFOR, Municipio de Angangueo
24	Mich	Zitácuaro	C.I. Crecencio Morales	La Peña del Padre	Amort.	1.00	CONANP, CONAFOR, Voluntarios,
25	Mich	Zitácuaro	Ejido Crecencio Morales	Cerro Boludo	Núcleo	15.1	CONAFOR y CONANP

26	Mich	Angangueo	Ejido Angangueo	Río Grande	Amort.	1.5	COFOM y Voluntarios
27	Mich	Angangueo	Ejido El Rosario	Catingón	Núcleo	2.00	COFOM
28	Edo. Mex.	Temascalcingo	Cerrito de Cárdenas	Cañanada de los Lobos	Amort.	2.00	PROBOSQUE Temascalcingo y Comisariado
29	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido El Depósito	La Joya	Amort.	0.50	PROBOSQUE Atlaco
30	Edo. Mex.	San José del Rincón	El Depósito	La Cañada	Amort.	1.00	PROBOSQUE ¿? Voluntario
31	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido la Mesa	Mesas del Ojo de Agua	Núcleo	5.00	CONANP-PROBOSQUE
32	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido La Trampa	El Camino	Amort.	1.00	PROBOSQUE Atlaco y Voluntario
33	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido La Trampa	Los Tejones	Amort.	0.50	CONANP-PROBOSQUE
34	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido La Trampa	La Colorada	Amort.	1.50	CONANP-PROBOSQUE
35	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido San Joaquín Lamillas	El Zacatón	Amort.	3.00	PROBOSQUE Atlaco
36	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido La Esperanza	Peña Alta	Amort.	0.50	CONANP-PROBOSQUE y Voluntarios
37	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido San Joaquín Lamillas	El Mirador	Amort.	3.00	CONANP-PROBOSQUE y PROBOSQUE Atlaco
38	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido El Depósito	La Loma	Amort.	1.00	PROBOSQUE Atlaco y Voluntarios
39	Edo. Mex.	San José del Rincón	Ejido San Juan Palo Seco	Piedra Ancha	Amort.	0.50	PROBOSQUE Atlaco
40	Edo. Mex.	Villa de Allende	Ejido El Aventurero	La Presa	Amort.	2.00	PROBOSQUE Valle y Municipio Villa de Allende
41	Edo. Mex.	Villa de Allende	Ejido El Aventurero	El Banco	Amort.	1.00	Municipio Villa de Allende, CONAFOR y Voluntario
42	Edo. Mex.	Villa de Allende	Ejido El Aventurero	Chiveros	Amort.	1.00	PROBOSQUE Valle, Municipio Villa de Allende y Voluntarios
43	Edo. Mex.	Villa de Allende	Ejido San José Villa de Allende	Las Antenas	Amort.	1.00	PROBOSQUE Valle, Municipio Villa de Allende y Voluntario
44	Edo. Mex.	Villa de Allende	Ejido Cuesta del Carmen	La Cruz	Amort.	2.00	PROBOSQUE Valle y Voluntarios
45	Edo. Mex.	Donato Guerra	Ejido El Capulín	Cerro de la Guacamaya	Amort.	4.00	PROBOSQUE Valle y Voluntarios

Anexo C. Descripción de los incendios visitados.

Sitio	Estado	Municipio	Zona	Tipo de Bosque	Causa
3	Mich.	Angangueo	Amortiguamiento	Pino-Encino-Oyamel	Quema de pasto o zacate
4	Mich.	Angangueo	Amortiguamiento	Pino-Encino-Oyamel	Quema de pasto o zacate
7	Mich.	Ocampo	Amortiguamiento	Pino-Oyamel	No identificada
10	Mich.	Ocampo	Amortiguamiento	Pino-Encino	No identificada
13	Mich.	Zitácuaro	Amortiguamiento	Pino-Encino	Aprovechar leña
14	Mich.	Zitácuaro	Núcleo	Oyamel	Clandestinaje
15	Mich.	Senguio	Amortiguamiento	Pino-Encino	No identificada
17	Mich.	Ocampo	Amortiguamiento	Pino-Encino	Cambio de uso de suelo
20	Mich.	Zitácuaro	Amortiguamiento	Pino-Encino	Quema de basura
21	Mich.	Ocampo	Ambas	Pino-Oyamel	Quema de pasto o zacate
31	Edo. Mex.	San José del Rincón	Núcleo	Pino-Oyamel	Rencillas
32	Edo. Mex.	San José del Rincón	Amortiguamiento	Pino-Encino-Oyamel	Quema de pasto o zacate
34	Edo. Mex.	San José del Rincón	Amortiguamiento	Pino-Oyamel	No identificada
34	Edo. Mex.	San José del Rincón	Amortiguamiento	Pino-Oyamel	No identificada
35	Edo. Mex.	San José del Rincón	Amortiguamiento	Pino-Encino-Oyamel	Quema de pasto o zacate
40	Edo. Mex.	Villa de Allende	Fuera de los límites	Pino	No identificada
45	Edo. Mex.	Donato Guerra	Amortiguamiento	Pino-Encino-Oyamel	Fogata de paseantes

Anexo C. Descripción de los incendios visitados.

Sitio	Severidad	Intensidad	Hectáreas	Distancia Polígono-Punto (km)	Brigada	Técnica de Combate	Manejo Posterior
3	Moderada	Moderada	Sin superficie	23.230	CONAFOR-Mich., Municipio de Angangueo, Municipio de Ocampo y Voluntarios	Brechas	Sin Información
4	Baja	Moderada	1.154612	24.348	CONAFOR, Municipio de Ocampo y Voluntarios	Brechas y contrafuego	Sin Información
7	Baja	Moderada	0.24859	0.596	Municipio Ocampo y Voluntarios	Brechas	Reforestación
10	Moderada	Mixta (Baja y Moderada)	0.631379	0.658	Municipio de Ocampo y Voluntarios	Brechas y contrafuego	Sin Cambios
13	Moderada	Moderada	4.27779	0.403	CONANP, Otros Municipios y Voluntarios	Brechas	Aprovechamiento de la madera
14	Moderada	Moderada	5.803568	0	CONANP, CONAFOR-Mich y Voluntarios	Brechas	Aprovechamiento de la madera
15	Alta	Mixta (Baja y Moderada) /Alta	Sin superficie	0	CONAFOR-Mich, Municipio de Senguio, Otros Municipios, Voluntarios	Brechas y contrafuego	Aprovechamiento de la madera
17	Mixta (Baja y Moderada)	Mixta (Baja y Moderada) /Alta	Sin superficie	4.125	CONAFOR-Mich, CONANP, COFOM, Municipio de Ocampo, Otros Municipios y Voluntarios	Brechas	Reforestación
20	Baja	Baja	0.188695	5.718	CONANP, CONAFOR-Mich y Voluntarios	Brechas	Reforestación
21	Baja	Moderada	0.158865	3.438	COFOM	Brechas	Reforestación
31	Mixta (Baja y Alta)	Mixta (Baja y Alta)	0.612138	0.156	CONANP	Brechas	Sin Cambios
32	Baja	Baja	1.491599	0.583	PROBOSQUE	Brechas, contrafuego y mochila aspersora	Reforestación
34	Baja	Baja	0.445664	0.579	CONANP	Brechas	Sin Cambios
34	Baja	Baja	0.318395	0.591	CONANP	Brechas	Sin Cambios
35	Baja	Moderada	5.228661	7.443	PROBOSQUE	Brechas y contrafuego	Reforestación
40	Moderada	Moderada	17.583412	0.966	PROBOSQUE, Municipio Villa de Allende y Voluntarios	Brechas	Aprovechamiento de la madera
45	Baja	Baja	2.02069	0.025	PROBOSQUE y Voluntarios	Brechas	Sin Cambios

Anexo D. Síntesis de leyes, normas y otros documentos oficiales en relación con el manejo del fuego.

Institución	Visión Sobre los Incendios y Acciones que Deben Realizar	Documentos Consultados
CONAFOR	Debe: elaborar y aplicar el Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales; coordinar la prevención, el control y el combate de los incendios, junto con instituciones de diferentes niveles de gobierno; brindar capacitación en regiones forestales sobre incendios y uso de fuego; promover el desarrollo de infraestructura como torres para la detección de incendios forestales; dar prioridad a las zonas incendiadas para forestar y reforestar.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR 2003); Norma Oficial Mexicana 015 (SEMARNAT-SAGARPA 2007).
CONANP	Debe coordinarse con CONAFOR para aplicar programas en materia forestal con SEMARNAT, SAGARPA, CONAFOR y PROFEPA para dar observancia a la aplicación de la NOM-015. Los encargados de las ANP deben realizar trabajos de prevención, control y combate de incendios. Las ANP tendrán que contar con un plan de manejo del fuego, generado con la participación de comunidades rurales. Los ecosistemas afectados por incendios forestales deberán restaurarse y rehabilitarse.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR 2003); Norma Oficial Mexicana 015 (SEMARNAT-SAGARPA 2007); Estrategia y Lineamientos del Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas (CONANP 2011).
Entidades federativas	Deben: regular el uso del fuego en actividades productivas que pudieran alterar los ecosistemas forestales; realizar acciones de prevención, capacitación y combate de incendios; promover y participar en la restauración de ecosistemas afectados por el fuego.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR 2003).
Estado de México	La Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) estará encargada de la protección al medio ambiente, fomentando la conservación, deteniendo la explotación irracional y la tala inmoderada y evitando plagas y enfermedades. Debe organizar en coordinación con autoridades y personas afines al tema forestal, campañas permanentes de prevención y combate de incendios a través del Departamento de Sanidad Forestal. También, debe coordinar la operación de los programas de incendios forestales, supervisar la operación de torres y unidades móviles de combate, hacer campañas publicitarias para generar conciencia, coordinar acciones para la formación de brigadas municipales y voluntarias y difundir información para prevenir incendios forestales derivados de quemas agrícolas.	Manual General de Organización de la Protectora de Bosques del Estado de México (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México 2012)
Michoacán	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 Federales y Estatales, ayuntamientos y UMA para generar el Programa Estatal de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales, el cual, tomará en cuenta la restauración de las 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 les prevenga, proveyéndoles de los recursos materiales y apoyo económico que les permita operar. Personas físicas o morales involucradas en la actividad forestal, a través de COFOM, podrán dar una aportación voluntaria para el combate y control de incendios. COFOM junto con la Federación y los ayuntamientos deberán construir torres para detección de incendios. Junto con los ayuntamientos, COFOM mantendrá campañas permanentes de educación, capacitación y difusión para la prevención y el control de los incendios.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán (Congreso de Michoacán de Ocampo 2007)

Institución	Visión Sobre los Incendios y Acciones que Deben Realizar	Documentos Consultados
Municipios	Participarán en acciones de prevención y combate de incendios, coordinándose con los gobiernos Federal y Estatal. También planearán y ejecutarán reforestaciones y desarrollarán viveros y programas de producción de plantas. Deberán atender el combate y el control de los incendios; en caso de que estos superen sus capacidades operativas, deberán acudir a la instancia Estatal y si esta no pudiere, la CONAFOR es quien deberá actuar.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR, 2003); Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán (Congreso de Michoacán de Ocampo, 2007)
Municipio de Angangueo, Michoacán	Una de las estrategias para impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales es generar y aplicar un programa integral de control y combate de incendios. La Protección al Ambiente y al Equilibrio Ecológico se delegan a la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología. Ésta regulará las fuentes de contaminación, incluyendo las inmóviles, y realizará campañas de educación ambiental y reforestación.	Reglamento de Protección al Ambiente y Preservación Ecológica (H. Ayuntamiento Constitucional de Angangueo, 2006); Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 (H. Ayuntamiento Constitucional de Angangueo, 2012).
Municipio de Donato Guerra, Estado de México	El Ayuntamiento fomentará la participación social e individual para reducir y reparar los daños al medio ambiente y equilibrio ecológico. También aplicará los PSA y desarrollará campañas de limpieza, forestación, reforestación y restauración de suelos. Protección Civil Municipal deberá prevenir y salvaguardar a las personas, bienes y medio ambiente. Será Municipal quien formará brigadas para el combate de incendios forestales, el cual se dará, principalmente, mediante acciones de prevención. Los pobladores del municipio estarán obligados a participar en acciones de prevención, mejoramiento y restauración del ambiente.	Bando Municipal de Donato Guerra (H. Ayuntamiento de Donato Guerra, 2012); Plan Municipal de Desarrollo Urbano y Protección Civil de Donato Guerra (H. Ayuntamiento de Donato Guerra, 2003).
Municipio de Ocampo, Michoacán	La Dirección de Urbanismo, Obras y Servicios deberá realizar diversas actividades para la protección del ambiente y los habitantes del municipio deberán involucrarse. Entre estas actividades están evitar la tala clandestina y el deterioro de las áreas verdes y, participar en reforestaciones.	Reglamento de Protección al Medio Ambiente y la Preservación Ecológica (H. Ayuntamiento Constitucional de Ocampo, 2009).
Municipio San José del Rincón, Estado de México	Cerca del 30.71% del municipio es territorio forestal y está amenazado por el cambio de uso del suelo, la tala clandestina, los incendios y la erosión aunada a actividades agropecuarias y hace falta equipo y capacitación para atenderlos. Los mayores problemas por incendios forestales se presentan en la RBMM, ya que está en la frontera con Michoacán. Se capacitará a los integrantes de Protección Civil Municipal, y habrá coordinación con otras instancias gubernamentales para frenar los incendios. También se organizará y capacitará a grupos comunitarios para la protección forestal.	Bando Municipal de San José del Rincón (H. Ayuntamiento de San José del Rincón, 2012); Plan de Desarrollo Municipal de San José del Rincón (H. Ayuntamiento de San José del Rincón, 2009); Diagnóstico Ambiental del Municipio de San José del Rincón (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, 2006).
Municipio de Senguio, Michoacán	Los incendios son un tema relevante a resolver, pues no se cuenta con la infraestructura necesaria para atenderlos. El Ayuntamiento y de los habitantes deberán controlar los incendios forestales, por lo que se integrarán brigadas de protección civil y de propietarios de terrenos forestales y preferentemente forestales. La reforestación se dice es una de las principales responsabilidades de la administración.	Plan de Desarrollo Municipal de Senguio 2012-2015 (H. Ayuntamiento Constitucional de Senguio, 2012).
Municipio de Villa de Allende, Estado de México	El ayuntamiento deberá proteger al medio ambiente a través del Programa Municipal de Protección al Ambiente y del Ordenamiento Ecológico. Además, cada año deberá organizar campañas de reforestación. Los incendios forestales serán atendidos por Protección Civil Municipal.	Bando Municipal de Villa de Allende (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende, 2009); Plan de Desarrollo Urbano de Villa de Allende (H. Ayuntamiento Constitucional de Villa de Allende, 2009).

Institución	Visión Sobre los Incendios y Acciones que Deben Realizar	Documentos Consultados
Municipio de Zitácuaro, Michoacán	Los sitios incendiados no fueron reconocidos como uno de los mayores problemas ambientales. La Dirección de Ecología deberá organizar el control de incendios en coordinación con Protección Civil Municipal e instancias estatales de Zitácuaro (H. Ayuntamiento y federales y, mantendrá brigadas de combate y promoverá la formación y participación de brigadas voluntarias. También organizará y coordinará la reforestación, teniendo prioridad los sitios incendiados.	Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Municipio Constitucional de Zitácuaro, 2007); Plan de Desarrollo Municipal de 2012-2015 (H. Ayuntamiento Constitucional de Zitácuaro, 2012).
Dueños y poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales	Deben abrir brechas cortafuego para prevenir incendios. Si justifican que el incendio no fue intencional podrán comercializar el arbolado muerto pero tendrán que programar la restauración y ejecutarla en menos de dos años (CONAFOR, 2003). luego del evento de fuego, para lo cual podrán pedir apoyo al Estado o a la Federación	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR, 2003).
Titulares de aprovechamientos forestales y prestadores de servicios técnicos	Establecerán brigadas de prevención y combate de incendios.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (CONAFOR, 2003).

Anexo E. Síntesis de las entrevistas realizadas.

a) Entrevista al Encargado del Departamento de Manejo Integral del Fuego. Dirección de la RBMM.

Dentro de la Reserva, la política aplicada es apagar los incendios que se presenten, lo más pronto posible. Por ello, en el Departamento se tratan temas de prevención, combate y restauración de sitios tras un incendio forestal, para lo cual se coordinan con COFOM Región IV Oriente y PROBOSQUE. Además la Reserva contrata dos brigadas temporales, una para atender la parte de Michoacán y la otra para el Estado de México. Los brigadistas cuentan con experiencia en el control y combate de incendios forestales y son originarios de la región, por lo que conocen los bosques.

Dentro de la Reserva, los incendios se presentan principalmente por quemas agrícolas y cambio de uso del suelo, por ello, realizan actividades de prevención como rehabilitación de brechas cortafuego y acomodo de material combustible. No se hacen quemas controladas para disminuir combustibles, pero se está trazando el plan para llevarlo a cabo y para ello, han tenido contacto con gente de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, quienes sí las realizan.

Para el combate, las brigadas acuden al sitio cuando alguna de las torres les informa -hay 7 torres de observación en Michoacán y 1 en el Estado de México que tienen visibilidad en el territorio de la Reserva.- Una vez apagado el fuego, los brigadistas toman los puntos del polígono y el encargado del Departamento los vacía en una base de datos.

Para la restauración, la Reserva apoya con planta y con las brigadas para realizar el trabajo, a ejidos y comunidades que las soliciten, incluso si se encuentran fuera de la delimitación del ANP.

b) Entrevista al Encargado del Departamento de Incendios Forestales. CONAFOR Michoacán

La CONAFOR-Mich coordina todas las acciones sobre incendios forestales, las cuales se pueden dividir en dos grandes grupos: prevención y combate. Para la prevención, tienen campañas de divulgación para evitar incendios y realizan pláticas, en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), para difundir la NOM 015, aunque ésta no se aplica adecuadamente, por lo que entre el 30 y el 40% de los incendios en Michoacán provienen de actividades agropecuarias.

La RBMM tiene prioridad sobre otras áreas, *“se tiene los ojos puestos, digamos, ahí.”* Las dos brigadas permanentes de esa Región cuentan con mejor equipamiento que en otras Regiones e incluso se tiene programado el establecimiento de un helipuerto. Las brigadas realizan actividades de prevención de octubre a enero, como mantenimiento y apertura de brechas cortafuego y acomodo de combustibles. Durante la temporada de incendios, combaten y son las que llevan el mando en la operación en caso de que acudan más brigadas. En la temporada de lluvias, apoyan reforestando.

Para cada incendio, se debe llenar un formato muy detallado -implementado desde 2012 en todo el país- sobre las características del lugar, del combate y del comportamiento del fuego. En este informe, también se piden datos sobre los costos y los recursos -humanos o materiales- empleados. Pero los brigadistas no pueden recopilar todos los datos, por lo que los formatos terminan de llenarse en las oficinas estatales de Morelia.

Se mantiene coordinación con la COFOM y con los Ayuntamientos, para la atención a los incendios. Apoyan a estos últimos para la generación de brigadas municipales. También, algunos ejidos y comunidades les han pedido apoyo para conformar brigadas voluntarias, a las que capacitan y en ocasiones, apoyan con herramientas.

Existe un Comité estatal de incendios, coordinado por COFOM y CONAFOR y diversas instituciones se reúnen para la toma de decisiones. Dentro de la Región, está el Consejo Regional de la Zona Oriente en el cual confluyen otras dependencias que también discuten y deciden en materia de incendios.

A nivel nacional se está buscando hacer manejo del fuego, es decir, prevenir haciendo manejo de combustibles y aplicando quemas prescritas.

c) Entrevista al encargado de Incendios Forestales en CONAFOR Estado de México

Año con año, el Estado de México es una de las entidades en el país que más números de incendios forestales presenta a causa de las actividades agropecuarias, las fogatas de paseantes y las actividades forestales. Sin embargo, también uno de los que menor superficie afectada tienen gracias a la coordinación entre CONAFOR y PROBOSQUE. El Estado de México se divide en 8 regiones forestales.

CONAFOR tiene 112 brigadistas contratados todo el año. En la temporada de incendios -de abril a junio- estas brigadas, junto con las de PROBOSQUE, combaten los incendios de una forma muy eficiente y organizada. PROBOSQUE es quien recibe toda la información en su centro de comando, pero CONAFOR mantiene personal propio en esa base las 24 horas. También hay muy buena coordinación con varios ayuntamientos con los que tienen convenios y por los cuales, capacitan brigadas municipales y en ocasiones les brindan equipo. Así mismo, mantienen muy buena comunicación con

Protección Civil. Existe un Comité Estatal que es presidido por PROBOSQUE en el que se reúnen diversas instituciones para delegar responsabilidades y coordinarse. También asisten representantes de la Dirección de la RBMM.

Las actividades de prevención que CONAFOR realiza son pláticas, cursos, capacitación para brigadistas de diversas instituciones y difusión (junto con SAGARPA) de la NOM 015 en municipios y ejidos. Dentro del bosque se realizan actividades como la apertura y limpieza de brechas cortafuego y quemas prescritas.

Para el combate, la brigada que acude es la que esté más cerca del evento, ya sea de CONAFOR, de PROBOSQUE, de algún Ayuntamiento o bien una voluntaria (las cuales se conforman dentro de los ejidos y no necesariamente perciben un salario). En caso de que haya varios incendios al mismo tiempo, la Reserva tiene prioridad para ser atendida. En caso de ser una brigada de CONAFOR, deben levantar un reporte con el formato que se repartió a nivel nacional, el cual es demasiado detallado, probablemente porque se quiere *“hacer un estimado de cuánto dióxido de carbono se libera. Y finalmente es, también, una forma de justificar los gastos.”*

Respecto al manejo posterior del sitio incendiado, no todas las zonas ameritan reforestación. En la zona de la Reserva, el dueño del predio puede solicitar apoyo a CONAFOR, quien brinda planta a través del Programa PROÁRBOL o del Programa Cutzamala.

d) Entrevista al Delegado de COFOM Región IV Oriente.

Existe un Programa Estatal de Incendios Forestales y en la Región IV Oriente, la delegación de COFOM junto con la Delegación de CONAFOR lo aplican. De acuerdo con este programa, cada dependencia, según su presupuesto, indica con qué recursos, humanos o materiales, puede participar.

En la Región hay un Consejo Forestal que se creó para sumar esfuerzos. Asiste gente de Ayuntamientos, organizaciones de silvicultores, de la Secretaría de Educación, industrias, A.C. y ONG, entre otros. La Delegación debe coordinarlo. *“Va dirigido a la prevención y al combate, principalmente y después a hacer reforestaciones en algunas de las áreas que han sido dañadas por los incendios.”*

En la Región contratan brigadas eventuales, ya que el presupuesto en el Estado es muy reducido. Hay brigadas voluntarias que se forman en los ejidos y las comunidades a las cuales capacitan y brindan herramienta, siempre y cuando hagan una petición formal. Dentro de la RBMM, este tipo de brigadas funcionan muy bien, ya que la gente está comprometida.

También hay brigadas municipales para las cuales, en ocasiones, COFOM capacita y da un porcentaje del salario. La finalidad es que los Ayuntamientos se responsabilicen del cuidado de los recursos naturales.

Los incendios son un problema importante, pero sobre todo, *“son un problema social”* pues los provoca la gente para hacer cambio de uso del suelo, para borrar evidencia de aprovechamiento clandestino, por descuido o por actividades agrícolas.

Para prevenir incendios, COFOM colabora con CONAFOR dando pláticas sobre la NOM 015 directamente en los municipios, ejidos y comunidades. También hacen apertura de brechas cortafuego y manejo de combustibles con las brigadas. Sin embargo, esto último es algo que no está permitido en la Reserva, lo que afecta la regeneración natural, pues las semillas, al no alcanzar el sustrato, no germinan adecuadamente.

Las 6 torres de observación de la Región son las que detectan los incendios. Éstas son coordinadas por COFOM. La torre principal para la Reserva, se encuentra en el Cerro Camacho, municipio de Ocampo. El torrero lleva muchos años trabajando en eso por lo que es un actor fundamental para detectarlos y llegar a los incendios, pues dirige acertadamente a los combatientes por caminos y veredas. Las brigadas que están en la región, bien sean de CONAFOR, COFOM o municipales, se coordinan. También lo hacen con las de PROBOSQUE a través de la CONANP-RBMM e incluso hay apoyo entre las brigadas de Michoacán y el Estado de México sin importar en dónde esté ocurriendo el incendio. Sin embargo, *“a quienes realmente les corresponde en primera instancia atender los incendios, que no les interesa, es a los dueños.”*

En la Región sólo hacen seguimiento de los incendios forestales que fueron muy intensos o severos. En esos casos, el dueño debe hacer la restauración, pero ellos normalmente no cuentan con los recursos, así que piden apoyo a CONAFOR y a COFOM, ya que ellos producen plantas. La organización World Wildlife Fund (WWF), tiene viveros comunitarios y también otorgan planta para reforestar.

e) Entrevista al Jefe del Departamentos de Incendios y Sanidad Forestal de PROBOSQUE Estado de México.

PROBOSQUE opera a través de cuatro direcciones, una de las cuales es de Protección Forestal. Dentro de ést se encuentra el Departamento de Incendios Forestales, el cual está representado en cada una de las ocho regiones forestales en las que PROBOSQUE divide al Estado de México, por un coordinador regional de incendios forestales. Ellos se coordinan con los Ayuntamientos y acuden a los predios en donde los incendios son reincidentes para dar pláticas.

Mantienen una gran coordinación con Protección Civil del Estado de México, quienes prestan un espacio en Tecamac para que PROBOSQUE capacite a brigadistas de todo el Estado durante dos semanas cada año.

En el tema de incendios *“PROBOSQUE es quien coordina. La CONAFOR no coordina. En los demás Estados puede coordinar la CONAFOR, pero en el Estado de México quien coordina es PROBOSQUE. [...] PROBOSQUE es quien tiene la estructura. PROBOSQUE es el que tiene los recursos para abordar la problemática.”* CONAFOR no tiene representantes en los municipios, y ya que PROBOSQUE sí los tiene, pueden lograr que más gente se sume a la labor.

En el Comité de Protección Forestal de Incendios Forestales, PROBOSQUE reúne a todos los actores posibles, para obtener el apoyo de todos. Se reúnen una vez al mes durante la época de incendios, desde noviembre hasta julio.

PROBOSQUE impone metas en cada región para abrir brechas cortafuego y dar mantenimiento a las ya existentes. El trabajo lo realizan los brigadistas y la gente de ejidos y comunidades, por lo que pueden hacer cientos de km de brechas cada año. También realizan quemas prescritas, con lo que reducen la amenaza de incendios por quemas agropecuarias.

Cuentan con un protocolo que indica cómo se debe atacar un incendio. Al llegar los primeros brigadistas, ellos evalúan el incendio y si pueden controlarlo solos no piden ayuda, pero en caso contrario avisan a Comando Central, es decir, al Departamento de Incendios Forestales. Se van sumando esfuerzos hasta que la gente es la suficiente para acabar con el incendio. En caso contrario, se declaran pre-emergencias o emergencias, para lo cual hay programas de atención especiales. Pero es Comando Central de PROBOSQUE quien siempre está al frente.

Le compete al Departamento de Restauración evaluar cuáles de las zonas quemadas requieren de reforestación.

f) Entrevista al Encargado del Área de incendios de PROBOSQUE Región V Atlacomulco

De los cuatro municipios del Estado de México en los que está la Reserva, San José del Rincón y Temascalcingo se localizan en la Región V Atlacomulco de PROBOSQUE.

Tienen dos brigadas para la atención de incendios, una está en el municipio de San José del Rincón y atiende los incendios en la Reserva. Además, durante 2012, hubo una brigada contratada por la misma CONANP-RBMM, aunque coordinada por PROBOSQUE, a la cual le dieron vehículo, equipo de comunicación, GPS y capacitación. Las brigadas cuentan con herramientas especializadas, ropa adecuada y casco.

Hay coordinación con COFOM y con CONAFOR Michoacán. Les indican si la torre de observación de Xocotitlán (la única de la Región de Atlacomulco) encuentra un incendio e incluso, les ayudan a combatir, entrando a Michoacán máximo 1 km.

Como trabajos de prevención, los brigadistas, durante enero y febrero, hacen brechas cortafuego, quemas controladas y cinturones negros, de acuerdo con las metas establecidas por el Comando Central de PROBOSQUE. Estos trabajos los realizan en zonas donde hay reincidencia de incendios. Pero en la Reserva hay restricciones: *“inclusive hasta para abrir las brechas, no quieren que se quiten combustibles.”*

Capacitan brigadas voluntarias. En la parte de la RBMM hay seis brigadas voluntarias participativas, el problema es que para trabajar adecuadamente requieren de apoyos. Por eso, los ejidos o las comunidades cuentan con Pagos por Servicios Hidrológicos, el interés es mayor.

Para el combate, las brigadas o la torre de PROBOSQUE detectan el incendio y acuden a realizar las labores. Después levantan el reporte y lo envían la Región o bien a Comando Central.

g) Entrevista a l Delegado de PROBOSQUE Región VII Valle de Bravo y al Encargado del Área de Incendios.

Los municipios de Villa de Allende y Donato Guerra están en la Región VII Valle de Bravo de PROBOSQUE.

Para la prevención de incendios se mantiene contacto con los poseedores de bosques en los que se tienen incendios recurrentemente y se hace limpieza y apertura de brechas. También fomentan la formación de brigadas municipales. *“Otra cuestión importante que apoya o que coadyuva a prevenir la incidencia de incendios es el programa de Pagos por Servicios Ambientales.”* Se dan recursos para trabajos de conservación entre ellos, de prevención de incendios. Además, realizan actividades de educación ambiental.

Tienen una mesa interinstitucional con la que le dan seguimiento a la NOM 015. Participan SAGARPA, SEMARNAT, CONAFOR, PROBOSQUE y CONANP, quienes la difunden y les gustaría incluir a PROFEPA. Posteriormente, acuden a las asambleas de los ejidos y comunidades.

La Región es una de las que más incendios presenta cada año. Las quemas agrícolas son la principal causa de incendios, en segundo lugar, los litigios. Cuando un incendio se presenta, tratan de atenderlo con la mayor celeridad y para ello, tienen 5 brigadas de 10 combatientes y un jefe. Todas cuentan con herramientas, equipo de comunicación, GPS y vehículos. Además, hay tres torres de observación, una en Villa de Allende, en la Palma, desde la que se tiene visibilidad hacia la Reserva, otra en el municipio de Villa Victoria y una más en Amanalco. Los brigadistas y los torreros son contratados por temporada. Al finalizar el combate, los brigadistas recopilan la información de incendio y la envían a la Delegación desde donde se envía a Comando Central.

Para la recuperación de las áreas quemadas, se les da seguimiento a los incendios en donde pudo haber mayor afectación y se planifica la restauración junto con los dueños de los predios. Se limpia el lugar, quitando el arbolado muerto y se reforesta.

La RBMM es una zona prioritaria, por eso hay coordinación entre gobiernos y entre dependencias. Para incendios, PROBOSQUE se coordina con CONANP-RBMM y con COFOM, *“aunque a veces la respuesta no es muy oportuna. Tal vez allá [Michoacán] no se cuenta con tanta infraestructura como acá.”*

h) Entrevistas a representantes de los municipios de Michoacán.

En los municipios de Angangueo, Ocampo, Senguio y Zitácuaro tienen brigadas para el combate de incendios. Ellos atienden los incendios y dan la información a la Delegación de COFOM Región IV Oriente. Se coordinan con las brigadas permanentes de CONAFOR-Mich, COFOM, CONANP-RBMM y con gente que acude como voluntarios. Los combatientes son personas que trabajan para el Ayuntamiento y están contratados para diversas labores durante todo el año, o bien, son parte de Protección Civil Municipal.

La principal actividad de prevención es difundir información para generar conciencia. También gestionan apoyos con COFOM y CONAFOR-Mich para la generación de brigadas comunitarias o voluntarias, así como para la obtención de plantas para reforestar. En algunas ocasiones, los brigadistas hacen trabajos de prevención para lo cual acuden a los ejidos y a las comunidades para apoyar con trabajos en el bosque.

i) Entrevistas a representantes de los municipios del Estado de México.

Tanto CONAFOR como PROBOSQUE apoyaron para la formación de las brigadas en Donato Guerra, San José del Rincón y Villa de Allende. Éstas cuentan con transporte de sus municipios, así como con herramientas y salarios. El equipo como radios y GPS lo presta PROBOSQUE durante la temporada de incendios. El personal puede ser gente que trabaja para el Ayuntamiento o bien que forma parte de Protección Civil Municipal.

Como actividades de prevención, hacen difusión de la NOM 015 o apoyan con programas de empleo temporal. También dan pláticas en las escuelas. Durante el combate hay coordinación entre brigadas. Las torres de observación avisan de los incendios, aunque también hay teléfonos a los cuales la población puede comunicarse. En 2012 aumentó la cantidad de incendios, pero disminuyó la superficie afectada, *“lo que quiere decir que las brigadas están funcionando.”* El mayor contacto para la atención de los incendios es con PROBOSQUE en sus respectivas Regiones.

j) Entrevistas a Comisariados de Ejidos y Comunidades de Michoacán y Estado de México.

Los habitantes de los ejidos y las comunidades apoyan como voluntarios en el combate a los incendios. Sólo en el caso de dos de los núcleos se cuenta con una brigada apoyada directamente por una de las instituciones estatales, la cual los contrata y les da vehículo, herramientas y equipo de comunicación, pero esto ocurre, muy probablemente porque son parte de la zona Núcleo de la Reserva.

En otros casos, los ejidos y las comunidades se organizan y crean un grupo que está encargado de vigilar el bosque contra talamontes y contra incendios forestales. Estas brigadas voluntarias o comunitarias, en ocasiones reciben un incentivo económico por parte del núcleo agrario al que pertenecen, pero la mayor parte de las veces, la gente que los conforma va cambiando periódicamente, para cumplir con actividades de carácter obligatorio. Por otra parte, hay ejidos y comunidades en donde no existe una buena organización, así que no hay un grupo destinado a la vigilancia o al combate de incendios.

Haya o no haya brigadas, generalmente, cuando un incendio ocurre, la gente acude a combatirlo, llevando sus propias herramientas. Muchos dicen que no es complicado combatir un incendio y que es un conocimiento que lleva generaciones transmitiéndose, desde que los terrenos de la Reserva eran utilizados para la extracción de madera. Los incendios siempre se han visto como amenazadores, pues antes, terminaban con la madera que la gente comerciaba y ahora, porque derivan en multas, (aunque se mantiene un discurso de evitar incendios para conservar el bosque).

Cuando una brigada institucional llega al incendio para combatirlo, los voluntarios permanecen en el combate, pero se han presentado algunos problemas, porque la gente dice que los brigadistas muchas veces sólo llegan a tomar datos y no combaten, lo que ha derivado en conflictos entre brigadas y ejidatarios o comuneros de algunas localidades.

En cuanto a labores de prevención, los ejidos y las comunidades que tienen permisos de aprovechamiento de madera, están obligados a abrir y limpiar brechas cortafuego. En la zona Núcleo, los ejidos y las comunidades obtienen Pagos por Servicios Hidrológicos a través de CONAFOR y el Fondo Monarca en Michoacán y CONAFOR, Fondo Monarca y PROBOSQUE en el Estado de México. Este dinero los impulsa a realizar actividades de conservación del bosque y entre ellas, hay labores de prevención de incendios forestales. Por otra parte, la mayoría de los ejidos y las comunidades tienen apoyo por parte del Programa Cutzamala para reforestar. En Michoacán los Ayuntamientos ayudan a los núcleos agrarios para la gestión de la planta, con CONAFOR y con COFOM.

k) Entrevistas a Brigadistas.

Los brigadistas contratados por alguna de las instituciones (CONAFOR Michoacán, COFOM Región IV, PROBOSQUE, CONANP-RBMM y municipios) son personas que generalmente han estado combatiendo incendios durante varios años. Todos ellos fueron capacitados en algún momento por CONAFOR, COFOM o PROBOSQUE, aunque en algunas ocasiones la capacitación es únicamente para el jefe de brigada, quien transmite la información al resto de los brigadistas.

Los vehículos, herramientas, equipos de comunicación, GPS y vestimenta, los provee la institución, aunque generalmente la vestimenta, en los municipios no la otorgan por falta de recursos. Además, no todas las brigadas cuentan con GPS, también por cuestiones de presupuesto, pero en estos casos, los incendios los localizan en el centro en el que se reúnen los datos, es decir, los ubican en un mapa, de acuerdo con los señales que les dan los brigadistas, (el predio y el paraje). Aunque todos tienen un casco, hay ocasiones en las que requieren otro equipo de protección, como máscaras para no inhalar tanto humo o lentes para proteger sus ojos. Además, algunas brigadas carecen de botiquín médico y algunos brigadistas manifestaron la necesidad de capacitarse en primeros auxilios.

El ser brigadista es un trabajo muy demandante, además de combatir el incendio deben levantar el reporte para las estadísticas. Los GPS con los que algunas de las brigadas cuentan, funcionan únicamente para obtener las coordenadas, por lo que la superficie del incendio la calculan en pasos, haciendo de un cuadrado con 100 pasos por lado una hectárea.

l) Entrevistas a representantes de OSC.

Cada uno de estos actores tiene su forma particular de trabajar con los de la Reserva y depende de su misión y visión.

WWF es una organización internacional que ha estado presente en la RBMM desde 1999. Tiene contacto con instituciones federales y estatales, pero principalmente, para el tema de los incendios, con la gente de la Dirección de la Reserva, CONAFOR, COFOM y PROBOSQUE. Participan activamente en los comités estatales y regionales y apoyan a los ejidos y las comunidades de la zona Núcleo. A éstos les han dado herramientas, GPS, equipos de comunicación y capacitación cuando se los han pedido. Consideran que la tala clandestina ya no es un problema dentro de la Reserva y por lo tanto, la principal causa de los incendios se terminó. Así pues, un plan de manejo del fuego no es relevante, si bien sí es necesario realizar trabajos de prevención como apertura de brechas cortafuego y manejo de material combustible. Actualmente, el mayor problema para el bosque es el cambio de uso de suelo para huertas de aguacate, pero eso, podría incluso ser un beneficio en cuanto a los incendios, pues con las huertas, la gente evita el fuego.

El Fondo Monarca es un fideicomiso creado por WWF y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., que brinda un incentivo económico a los propietarios de los predios de la zona Núcleo para que conserven la cubierta forestal. Apoyan a un total de 34 ejidos, comunidades y pequeños propietarios. La condición para que los predios mantengan el apoyo es que la cubierta forestal se mantenga, aunque en caso de que se presente un incendio o un desastre natural no se suspende el pago. El dinero puede ser utilizado para lo que la gente prefiera, pero Fondo Monarca aconseja que, en caso de haber tenido incendios, hagan labores de prevención y restauración. Sin embargo, desde 2008 se generó un convenio con CONAFOR para que el pago por hectárea fuera el doble y CONAFOR sí exige actividades de prevención de incendios. Considera que la coordinación en el tema de incendios es buena, pues hay comunicación entre las instituciones. Se ha buscado que sea la Dirección de la Reserva quien coordine esto, pero en realidad *“quien tiene mayor recurso para la cuestión de los incendios, por ejemplo, es CONAFOR y el Estado [PROBOSQUE].”*

En Alternare A.C. capacitan a gente de ejidos y comunidades en diferentes temas, para que ellos mismos sean quienes compartan el conocimiento en su lugar de origen. Dentro de esta capacitación, hay un taller de combate de incendios, teniendo como instructores a técnicos forestales y expertos en el combate a quienes contactan a través de COFOM Región IV Oriente y CONAFOR. También, dieron apoyo para la generación de una brigada en un Ejido dentro de la Reserva, a quienes capacitaron y dotaron de equipo y herramienta. Los incendios dentro de la RBMM son ocasionados por la gran cantidad de material combustible que hay, pero también, por el cambio de uso de suelo. Las brigadas institucionales, son eficientes en su labor, pero quienes acuden primero a un evento de fuego son las personas de la comunidad, sin embargo, organizarse entre tantas personas, es complicado.

Biocenosis A.C. ha trabajado en un proyecto de diagnóstico de material combustible. Asisten a los foros de promoción de CONAFOR para convertirse en técnicos forestales de los ejidos y las comunidades que los inviten. Participan en el Consejo de la Región IV Oriente de COFOM. Dentro de las comunidades en las que trabajan han integrado brigadas, a las cuales se les apoyó para la apertura de brechas cortafuego y se les dotó de herramienta. Así mismo, forman técnicos comunitarios y realizan sensibilización mediante medios de comunicación como la radio y la televisión. Han participado en intercambios de experiencias con Reservas de la Biosfera en las que se cuenta con un plan de manejo integral del fuego y han generado alianzas con instituciones para que formen parte de ese proyecto, entre ellas, la Dirección de la RBMM. Sería adecuado que hubiera un plan de manejo del fuego para la Reserva, pero para ello hace falta mucho trabajo y participación de la gente, para que se apropien de ello y funcione adecuadamente, ya que los incendios son provocados, principalmente, por el cambio de uso de suelo para las huertas de aguacate y por quema de pastos para la ganadería.