

INFORME DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ESTADO DE COAHUILA, TEMPORADA 2011

Con énfasis en los incendios forestales de gran magnitud “La Sabina” y “El Bonito”



Agosto de 2011
Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
GERENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES



Esta página fue dejada en blanco intencionalmente

CONTENIDO

	Capítulos	Pagina
1. Introducción		1
2. Antecedentes		
Incendios forestales de gran magnitud		2
Factores que favorecieron una temporada crítica de incendios forestales en México en el 2011		4
3. Objetivos		7
4. Factores relacionados con los incendios en Coahuila		
Clima		8
Orografía		8
Principales ecosistemas		9
Época de incendios forestales		9
Tiempo atmosférico		10
Estado de los combustibles		11
5. Cronología de los hechos más importantes para la atención de los incendios forestales en Coahuila 2011		
5.1 Detección de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”		12
5.2 Acciones tomadas para el combate de los incendios una vez detectados (CONAFOR, 2011)		13
5.3 Gestión de la declaratoria de desastre natural (FONDEN)		15
5.4 Organización para la toma de decisiones. Aplicación del Sistema de Mando de Incidentes		16
5.5 Gestión de apoyo internacional		19
5.6 Visita de supervisión del operativo de incendios forestales del Presidente de la República, Lic. Felipe Calderón Hinojosa.		20
5.7 La problemática regional en el Norte de México y el Sur de Estados Unidos		20
6. Resultados		
6.1 Declaración de incendios forestales extinguidos		22
6.2 Metodología para el cálculo de superficies quemadas		23
6.3 Colaboración para el combate de los incendios forestales y recursos asignados		
6.3.1 Apoyo institucional		26
6.3.2 Recursos humanos asignados por instancia para el combate de incendios y la logística		27
6.3.3 Equipo aéreo asignado a la emergencia		28
6.3.4 Maquinaria pesada y otros equipos utilizados		30
6.3.5 Vehículos utilizados		30
6.4 Presupuesto aplicado		31
6.4.1 Presupuesto aplicado por la CONAFOR		
6.4.1.1 Recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales		32
6.4.1.2 Recursos aplicados del Programa de Protección Contra Incendios Forestales-CONAFOR		34
6.4.2 Presupuesto estimado, aplicado en especie por otras dependencias de la Administración Pública Federal.		34
6.4.3 Presupuesto aplicado por el Gobierno del Estado de Coahuila		35
6.4.4 Presupuesto aplicado por los rancheros propietarios		35
6.5 Resultados de la participación internacional		36
6.6 Indicadores de operación		37
6.6.1 Impactos de la Operación		37
6.6.2 Impactos Ambientales		39
6.6.3 Impactos Sociales		39
7. Evaluación preliminar de la afectación de los incendios “La Sabina” y “El Bonito”		
7.1 Resumen ejecutivo		40
8. Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora		41
9. Bibliografía citada y consultada		45
10. Anexos		
Anexo 1. Resumen secuencial de los incendios forestales registrados para el Estado de Coahuila en la temporada, para el periodo comprendido del 01 de enero al 30 de mayo de 2011.		48
Anexo 2. Equipo aéreo utilizado en diversos momentos de la emergencia.		50
Anexo 3. Panorámicas del complejo de combustibles representativos en la zona de los incendios “El Bonito” y “La Sabina”.		53
Anexo 4. Cronología de imágenes satelitales MODIS disponibles de la zona de los incendios de El Bonito y La Sabina.		55
Anexo 5. Dinámica de propagación del fuego a causa de factores del tiempo atmosférico.		60
Anexo 6. Estructura organizativa del Sistema de Mando de Incidentes utilizada en el control y liquidación de los incendios forestales de gran magnitud “El Bonito” y “La Sabina”.		61
Anexo 7. Ejemplos de efectos de fuego de primer orden en la vegetación.		64
Anexo 8. Cronología de los hechos más importantes en el periodo de duración de los incendios “La Sabina” y “El Bonito”.		67
Anexo 9. Evaluación preliminar de los incendios del Bonito y la Sabina.		72
Anexo 10. Contenido de las carpetas de los Libros Blancos del FONDEN (para consulta).		98
Anexo 11. Galería fotográfica.		99



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
GERENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES



1. INTRODUCCIÓN

La temporada de incendios forestales de 2011, ha sido una de las más críticas de las últimas décadas, no solo por el número de incendios registrados (al 4 de agosto se han presentado 11,822 incendios forestales), sino también por la superficie quemada (que al 4 de agosto alcanza las 899,491 ha).

El comportamiento de la temporada ha sido influenciado por el invierno crudo y las heladas del pasado mes de febrero (que quemaron los combustibles vivos), la Oscilación del Atlántico y la Oscilación del Sur, los cuales concurren secuencialmente trayendo consigo una intensa sequía para el norte del país. Esta situación ha sido compartida con el Sur de los Estados Unidos, el cual también ha tenido una temporada de incendios forestales muy crítica.

Hasta el día 15 de marzo del 2011, el Estado de Coahuila había acumulado 63 incendios forestales con una superficie quemada de 1,562 hectáreas. El 16 y 17 de marzo, una tormenta eléctrica seca generó los incendios forestales de “La Sabina” y “El Bonito”, que a la postre se convirtieron en dos incendios de gran magnitud, cuyo comportamiento extremo requirió el fortalecimiento de la coordinación institucional, la declaratoria de desastre natural por parte de la Secretaría de Gobernación (SEGOB) y el acceso a recursos financieros adicionales, provenientes del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) a fin de lograr su control y extinción.

El presente documento es una memoria sobre los hechos más relevantes ocurridos durante la atención de esta emergencia, que servirá de referencia para los tomadores de decisiones, investigadores y técnicos, que eventualmente tengan que enfrentar incendios forestales de gran magnitud en el país.

2. ANTECEDENTES

Incendios forestales de gran magnitud

En el mundo

Los incendios forestales de gran magnitud no son nuevos en México ni en otros países. Éstos se han presentado a lo largo de la historia en el mundo y en México.

A nivel mundial se puede decir que el **Incendio Yellowstone en 1988** es el más conocido y conspicuo. El gran incendio del Yellowstone en 1988, inició como un conjunto de incendios forestales aislados generados por una tormenta eléctrica; juntos formaron el mayor incendio forestal en la historia del Parque Nacional de Yellowstone de los Estados Unidos. Las llamas se propagaron rápidamente fuera de control, con vientos fuertes e intensa sequía. Esta conflagración quemó durante varios meses. Sólo la llegada del tiempo frío y húmedo en el otoño puso fin al incendio.

Se quemaron 330,783 hectáreas (3,213 Km²), y en el pico del esfuerzo, más de 9,000 combatientes fueron asignados al incendio. El esfuerzo de lucha contra este incendio costó \$ 120 millones de dólares (\$ 220 millones de dólares a precios actuales). Este incendio ha sido el laboratorio para el estudio de la ecología del fuego pues contrario a lo que se pensaba sobre la ocurrencia de una catástrofe natural, el paso del tiempo y los estudios científicos han demostrado la evolución y respuesta positiva de estos ecosistemas a la presencia del fuego (NPS, 2011).

En la historia reciente, el tema de los mega-incendios (concepto acuñado hace pocos años) está siendo estudiado por científicos y profesionales del manejo de incendios, debido a su impacto trascendente en las decisiones políticas y en el tema de cambio climático. En el cuadro 1, se enlistan algunos de los mega-incendios recientes del mundo.

Los mega-incendios son extraordinarios por su tamaño y por sus impactos. Su complejidad y sus consecuencias sociales, económicas y ambientales profundas, de larga duración, los convierten en una situación seria más que, simplemente, un incidente mayor. Los mega-incendios no siempre son un solo incendio forestal, a veces son una agrupación "compleja" de incendios forestales múltiples en un área geográfica grande.

Los costos, pérdidas y los daños asociados parecen estar limitados por la duración de la sequía, la cantidad y la extensión de combustible disponible y el tiempo atmosférico extremo.

Los mega-incendios superan todos los esfuerzos en el control hasta que la alineación entre combustibles, topografía y tiempo atmosférico se rompe y entonces los combatientes y los equipos tecnológicos pueden actuar con seguridad y eficiencia.

Las presiones públicas y políticas de "hacer más", son comunes, no importa lo peligroso de la situación, ni cómo enfrentar la posibilidad de control. Los administradores deben responder a un público ansioso y a medios de comunicación más exigentes. Alguien tiene la culpa y las emociones siempre están exaltadas (Williams, J., *et al*, 2011).

Año	País	Nombre del Incendio	Causa	Fallecimientos Directos	Área Quemada (Millones ha)	Costos de Supresión ó control de los incendios (Millones de USD \$)	Pérdidas en propiedad (Millones USD \$)	Daños ambientales
1997/1998	Indonesia	Kalimantan	Humana (Intencional)		9.7			700 mega toneladas de gases de efecto invernadero, cambio de uso de suelo (pérdida de bosques nativos).
1998	Brasil	Rosaima	Humana (Intencional)		0.011			Cambio de uso de suelo (pérdida de bosques nativos).
2003	Estados Unidos	Cedar Fire	Humana (negligencia)	15	0.11	32	2,232 Casas	Cuencas, hábitat de especies en peligro, recreación.
2007	Grecia	Paleochori Sekoulas	Humana (negligencia)	36	0.04	5	71 Casas, 6,500 Cabezas de Ganado	Recursos forestales, Agricultura.
2008	Botswana	Ghanzi	Probable causa humana		3.6	0.24		Eco turismo (Pastoreo de vida silvestre), Ganadería.
2009	Australia	Black Saturday	Falla Eléctrica	173	0.43	4,000		
							> 2,000 casas	8.5 m Toneladas de CO2.
2010	Rusia	Complejo Central Rusia	Probable causa humana	35	0.0677		800 Casas	
2010	Israel	Carmel	Humana (negligencia)	41	0.003			

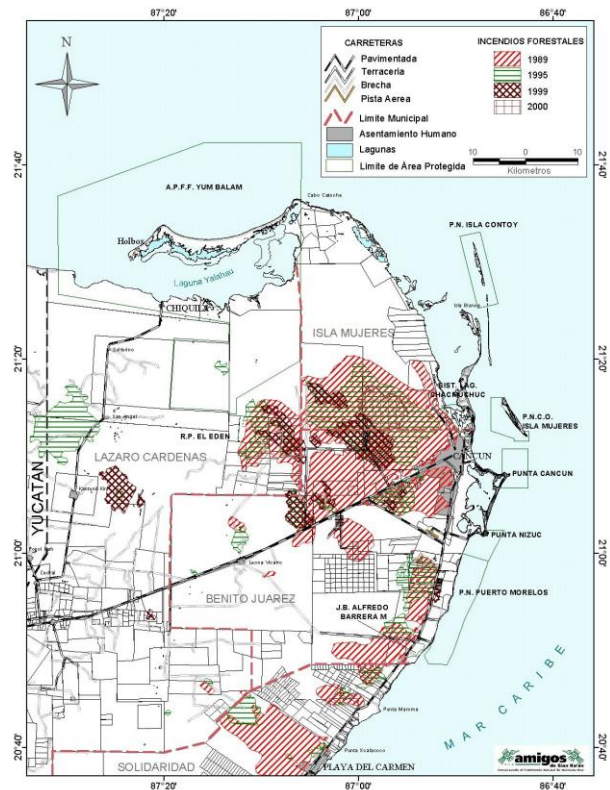
En México

Del historial de incendios forestales en nuestro país, se pueden citar los siguientes incendios forestales de gran magnitud:

- *Temporada 1956, Estado de Quintana Roo:* Por los efectos del huracán Janet en 1955, que afectó la zona centro-sur de la entidad, la combinación del uso del fuego agropecuario e intensa sequía, se presentaron varios incendios forestales que se unieron para generar un incendio de gran magnitud en selva mediana subperennifolia, que afectó aproximadamente 270,000 hectáreas (Nolasco, 2006).
- *Temporada 1975, Estado de Quintana Roo:* El huracán Carmen en 1974, afectó la zona centro-sur de Quintana Roo, presentándose diversos incendios forestales en selva mediana subperennifolia. Uno de esos incendios afectó alrededor de 90,000 hectáreas (Nolasco, 2006).
- *Temporada 1989, Estado de Quintana Roo:* El huracán Gilberto en 1988, afectó la zona norte de la entidad. Al siguiente año, la sequía intensa, los combustibles acumulados y las quemas para diversos fines generaron 12 incendios forestales, que afectaron en conjunto 119,000 hectáreas de selva mediana subperennifolia. Destacan de estos incendios: “Playa del Carmen” con 14,000 hectáreas y el incendio “Alfredo B. Bonfil-Torres Pozos”, con 45,000 hectáreas aproximadamente (Nolasco, 1993; Nolasco, 2006).

¹ Adaptado de Williams, J. et al, 2011.

- *Temporada 1995, Estado de Quintana Roo:* Los incendios forestales recurrentes (en áreas quemadas con anterioridad) en el norte de la entidad, favorecieron el crecimiento de la especie *Pteridium aquilinum* (helecho tropical pionero muy flamable), lo que combinado con una fuerte sequía y el uso del fuego, generaron una problemática de incendios compleja. Se registra para esta zona un incendio forestal de 35,000 hectáreas en zonas de vegetación secundaria (Nolasco, 2006).
- *Temporada 1998, Sur del país:* La temporada de incendios forestales de 1998, se caracterizó por la presencia del fenómeno de "El Niño", lo que trajo una fuerte sequía para el Centro y Norte del país. En la zona de los Chimalapas se tuvo un incendio forestal de gran magnitud que afectó 210,000 hectáreas de diferentes tipos de vegetación, particularmente selva baja, vegetación secundaria, pastos, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia (Anta y Plancarte, 2001).
- *Temporada 2009, Estado de Baja California:* Debido a los vientos Santa Ana, la sequedad de los matorrales y la sequía, en 2009 se presentó un incendio de gran magnitud en Ensenada, Baja California, el cual afectó 31,000 hectáreas de matorral (CENCIF, 2009).



Factores que favorecieron una temporada crítica de incendios forestales en México en el 2011

A nivel de Norteamérica, fueron tres grandes factores los que influyeron en las condiciones severas para la presencia de incendios forestales en México (Browning, 2011). México se vió afectado por estos factores.

Factor 1. La erupción de volcanes en Alaska y Rusia. Estas erupciones generaron una gran cantidad de cenizas que alteraron la presión del aire, y generaron una Oscilación Ártica Negativa (se enfrió la atmósfera). A medida que la OAN se hizo débil, el aire polar fluyó hacia el sur debido a la corriente de chorro. Este flujo generó el invierno más crudo de la región de los últimos 100 años.

Factor 2. La Niña. El enfriamiento del agua superficial de la Costa Oeste de América y los vientos provocados por la Niña, empujaron vientos más secos del desierto hacia el continente, particularmente hacia el Noreste de México y el Sur de los Estados Unidos, provocando una sequía intensa.

Factor 3. Oscilación Multidecadal del Atlántico.- El aire húmedo y cálido del Golfo de México al chocar con el aire caliente del desierto produjo ondas de calor; al mismo tiempo al chocar el aire frío con cenizas del polo norte y el aire cálido y húmedo del Golfo, se generaron lluvias en el oriente de México y el sur-oriente de los Estados Unidos.

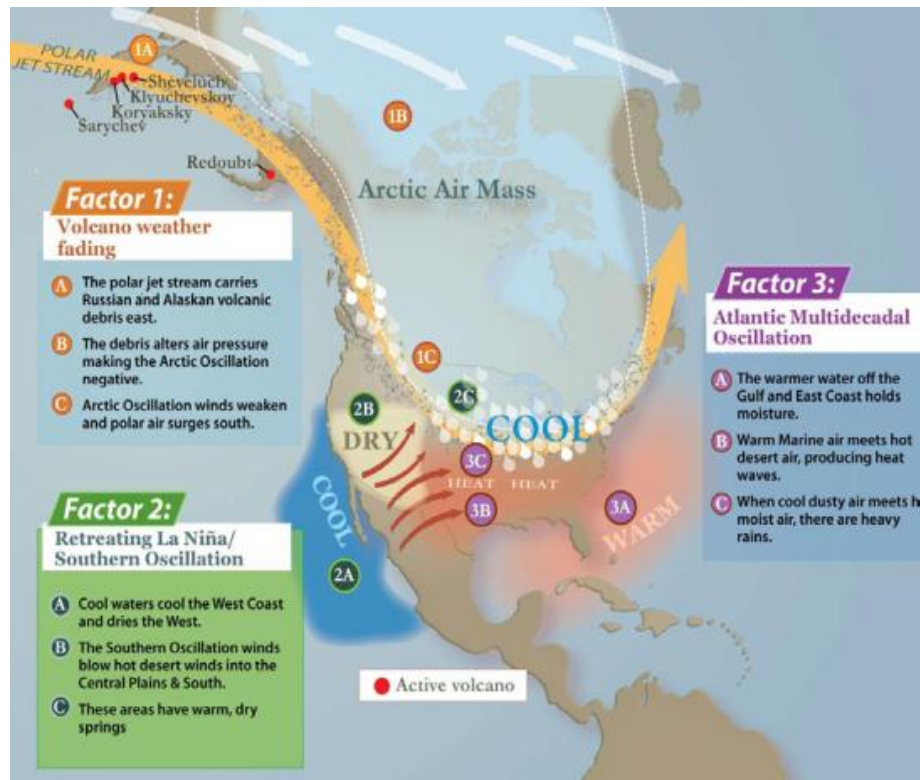


Figura 1 Representación de factores meteorológicos.

En este contexto, la temporada invernal de 2010 – 2011, se encuentra por debajo de la climatología y se ubica como la cuarta temporada más seca desde el invierno 1941-1942. Asimismo, ha sido el año más crítico en incendios forestales de las últimas décadas que se tiene registro estadístico, solo superado por el año de 1998 en el que se presentaron 14,445 incendios, se quemaron 849,633 hectáreas y fallecieron 72 combatientes de incendios forestales.

Lo anterior se ha debido a la combinación de los siguientes factores:

- Crecimiento de los combustibles en el segundo semestre de 2010 por la abundancia de lluvias (el 2010 fue el año más lluvioso de los últimos 70 años en México).
- Presencia de sequía severa desde octubre del año pasado hasta mayo del 2011 (más del 40% de las Entidades Federativas acumularon hasta mayo, 9 meses de sequía continua).
- Invierno severo y secado de los combustibles por las heladas extremas (el invierno de 2010-2011 ha sido el más severo de los últimos 100 años en Norteamérica). El secado ocurrió a nivel de pastizales y de los matorrales en los Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
- Condiciones meteorológicas adversas en Marzo-Mayo del 2011 (Vientos fuertes, sequía, altas temperaturas y baja humedad relativa).

En términos generales, a partir de Octubre 2010 a Febrero 2011 las precipitaciones disminuyeron por debajo de la media histórica, presentándose sequía principalmente para el Sur de la Península de Baja California, Norte del País, Centro y Occidente y Norte de la Península de Yucatán.

Las precipitaciones que se presentaron en el mes de enero y febrero de 2011 se concentraron en el litoral del Golfo de México y Sureste, el resto del país presentó condiciones sumamente secas. Por otra parte, el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) publicado por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2011),-el cual estima la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación, en base a la medición por medio de sensores remotos y que evalúa su grado de estrés, muestra que la vegetación se secó más en la zona centro y parte del norte del país (Zacatecas, Durango, Chihuahua, Norte de Sonora) y la Península de Baja California, lo cual contribuyó enormemente a favorecer la propagación de los incendios forestales.

En el mes de marzo 2011, el NDVI tendió a ser igual a cero y eso se debe a que la vegetación se encontraba sumamente deshidratada.

(Los valores de NDVI varían desde -0.1 hasta 0.703 y no tienen unidades. Los valores superiores a 0.1 por lo general indican mayores grados en el verdor y la intensidad de la vegetación. Valores entre 0 y 0.1 son comúnmente característicos de rocas y suelo desnudo, y valores inferiores a 0 indican a veces la presencia

de nubes, lluvia y nieve. Los valores bajos de NDVI no necesariamente denotan la falta de vegetación, puede ocurrir que la vegetación viva esté sumamente deshidratada y por ello puede parecer más naranja que verde).

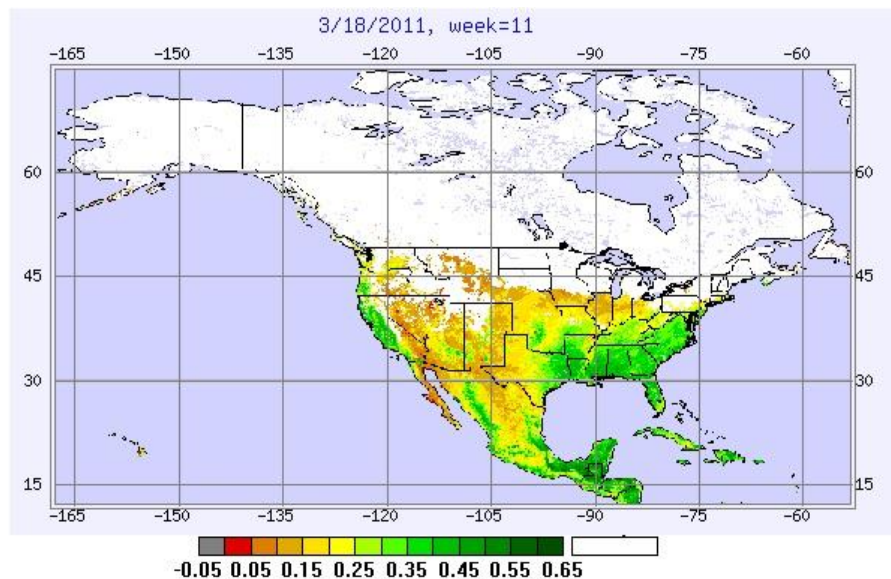


Figura 2. Índice de verdor para el mes de marzo de 2011.

3. OBJETIVOS

- 3.1 Generar una memoria documental sobre los incendios forestales de gran magnitud en el Estado de Coahuila, que incluya los pormenores de su detección y las decisiones más importantes tomadas para lograr su extinción.
- 3.2 Realizar un recuento de las actividades realizadas en torno a la coordinación institucional y la aplicación del Sistema de Mando de Incidentes.
- 3.3 Contar con un documento oficial que sea factible de distribuir a los diferentes sectores interesados en conocer de primera mano, la manera en que estos incendios fueron atendidos, así como las lecciones aprendidas en todo el proceso.

4. FACTORES RELACIONADOS CON LOS INCENDIOS FORESTALES EN COAHUILA

CLIMA

Debido a su extensión, en Coahuila se distinguen diferentes tipos de climas, dependiendo de la región de que se trate. En la región lagunera predomina un clima seco, debido a su escaso régimen de lluvias. Dentro de esa región se registran algunas variedades de climas, como el caso de la sierra de Jimulco, que en su parte baja es semiseco y en lo alto es templado.

En la región sureste, Saltillo y sus alrededores, el clima varía de seco, árido y semicálido a semiseco, semiárido y templado, donde el régimen de lluvias es intermedio.

En la región carbonífera, al centro de la entidad, prevalece un clima semiseco, semiárido y semicálido, con un régimen de lluvias escaso. En las regiones centro-norte existen diversas variedades de climas, tales como seco, árido y semicálidos. En algunas partes predomina el semiseco o semiárido con régimen de lluvias intermedio. En la región norte predominan los tipos de clima semiseco, semiárido y semicálidos con un régimen de lluvias intermedio, y el clima seco, árido y semicálido.

OROGRAFÍA

El marco orográfico del estado es sumamente irregular debido a la presencia de la Sierra Madre Oriental, que atraviesa la entidad de sur a norte por la región central-oriental, dando origen a un complejo de sierras y lomeríos que se extienden en toda la entidad. Entre ellas destacan la sierra de Arteaga en el municipio de ese nombre, recibe en cada región por donde pasa una denominación distinta, siendo las más conocidas la de sierras de Los Lirios, de San Antonio, de Huachichil, de Las Vigas y de La Nieve; en el municipio de Ramos Arizpe se encuentran las sierras Santa María y Ojo Caliente; en el municipio de Saltillo se localiza la sierra de Zapalinamé; en el de General Cepeda, la sierra de Patos y La Paila; en el de Parras, la sierra del mismo nombre; en Torreón, la sierra de Jimulco; en Cuatrociénegas, la sierra de La Madera; y en los municipios de Parras, San Pedro y Cuatrociénegas las sierras de Los Alamitos, de Fraga y San Marcos, respectivamente. Hacia el Norte en los municipios de Acuña y Múzquiz destacan las Serranías del Burro.

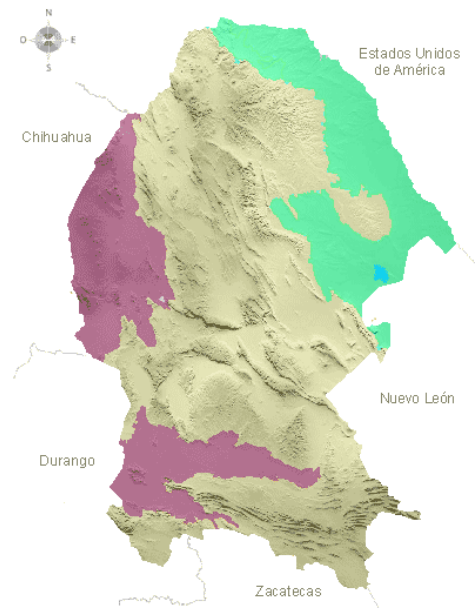


Figura 3. Orografía representativa en el Estado de Coahuila.

PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACIÓN

La flora de Coahuila corresponde a los 2 tipos de biomas o regiones naturales, Templado frío y zonas áridas.

En el ecosistema templado frío los tipos de vegetación presentes son pino, pino-encino, oyamel, otras coníferas, encino y bosque de galería.

En las zonas áridas es fácil identificar mezquital, huizachal, chaparral, matorral subtropical, matorral submontano, matorral espinoso, matorral xerófilo y praderas nativas.

En la región baja oriental la vegetación es de tipo estepario es decir, poblada de plantas arbustivas de poca altura, hasta 3 metros, formando matorrales con manchones de árboles pequeños principalmente encinos. Sobre esta planicie resaltan líneas de árboles de mayor corpulencia, nogales y sabinos creciendo a lo largo de los ríos o arroyos con agua permanente.

ÉPOCA DE INCENDIOS FORESTALES

La mayor ocurrencia de incendios forestales en Coahuila se registra entre abril y mayo; históricamente se tienen dos periodos bien definidos de incendios forestales: en la región sureste la temporada ocurre del mes de febrero a mayo y en la parte centro-norte desde abril hasta junio.

Las áreas boscosas de Coahuila se localizan principalmente en las sierras. En estas áreas boscosas no se aplica la remoción controlada de material combustible acumulado (hojas, ramas y troncos secos), debido al alto costo que implica y al no ser una Entidad federativa con aprovechamientos autorizados se dificulta más este tipo de acción; ante ello permanece el alto peligro de que un incendio menor se convierta en una conflagración de dimensiones mayores.

En el Estado de Coahuila la mayoría de los tipos de vegetación se encuentran adaptados al fuego y han evolucionado con la presencia de éste. Destacan las grandes extensiones de matorrales submontanos, matorrales rosetófilos, micrófilo y matorral tamaulipeco, así como las grandes extensiones de pastizal natural característico de las zonas centro y norte del estado, donde la ganadería y las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre son las principales actividades productivas.

Dentro de los recursos que requieren mayor atención y actividades específicas para su conservación, están las pequeñas áreas aisladas de bosques; las especies principales de estos bosques son el *Pinus cembroides*, *Pinus rudis*, *Pinus ayacahuite*, *Abies spp* y *Pseudotsuga spp*; así como *Picea mexicana* y *Pinus catarinae*, estas últimas como especies endémicas de la serranía de Arteaga. Estas áreas a través de los años han perdido parte de su cubierta vegetal por incendios importantes ocurridos en 1975, en 1989, 1998, 2006 y 2008, años en los que se afectaron 10,000 ha, aproximadamente, de vegetación arbórea.

En la región centro-norte del estado se tienen grandes superficies que año con año resultan quemadas por incendios forestales; los factores que favorecen la presencia de incendios forestales son las tormentas eléctricas secas y la acumulación de combustibles ligeros, los cuales se encuentran disponibles después del periodo de lluvias y el invierno. Las descargas eléctricas ordinariamente se presentan desde el mes de abril hasta el mes de junio, periodo en el cual las condiciones climatológicas son adversas para la actividad de combate debido a las altas temperaturas y fuertes vientos aunado a la inaccesibilidad.

Cuadro 2. Estadística de temporadas relevantes para el Estado de Coahuila.

AÑO	No. DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA HAS
1988	89	130,000
1989	125	60,231
1993	68	23,790
1996	64	22,821
2006	151	24,475
2008	171	24,428
2009	131	21,475
2010	69	4,611

los factores que favorecen la presencia de incendios forestales son las tormentas eléctricas secas y la acumulación de combustibles ligeros, los cuales se encuentran disponibles después del periodo de lluvias y el invierno. Las descargas eléctricas ordinariamente se presentan desde el mes de abril hasta el mes de junio, periodo en el cual las condiciones climatológicas son adversas para la actividad de combate debido a las altas temperaturas y fuertes vientos aunado a la inaccesibilidad.

Un alto porcentaje de la propiedad rural es privada y cuando los incendios forestales se presentan no se cuenta con personal que colabore en el control de los incendios.

El Estado de Coahuila presenta años críticos en cuanto a presencia de incendios y superficie afectada, como el caso de 1988 con una superficie afectada de 130,000 ha, y como se aprecia en el cuadro 2 en los últimos años el número de incendios tiende a la alza.

TIEMPO ATMOSFÉRICO

Durante el periodo del 15 de marzo al 30 de mayo del 2011, las condiciones meteorológicas prevaletientes en el Estado de Coahuila fueron sumamente adversas para la propagación de los incendios forestales. Destacan los vientos cambiantes de hasta 90 km/hr, que acompañaron a los diversos frentes fríos que afectaron la zona norte del país. A esto se suma la humedad relativa extremadamente baja (de hasta el 9%) durante el periodo de los incendios.

Cuadro 3. Frentes fríos que afectaron el comportamiento de los incendios forestales de gran magnitud "La Sabina" y El Bonito" en el Estado de Coahuila. 2011.

Frente frío No.	Fecha de entrada	Fecha de salida
35	14/03/2011	16/03/2011
38	26/03/2011	01/04/2011
39	04/04/2011	06/04/2011
41	15/04/2011	17/04/2011
42	27/04/2011	29/04/2011
43	01/05/2011	05/05/2011
44	13/05/2011	18/05/2011
45	19/05/2011	24/05/2011

Los frentes fríos trajeron consigo tormentas eléctricas secas, que favorecieron la presencia de incendios forestales en diversos lugares del Estado, tal como se tratará más adelante en este documento.

ESTADO DE LOS COMBUSTIBLES

Los pastizales tuvieron un crecimiento importante debido a la influencia de las lluvias de 2010 (Coahuila fue afectada por las lluvias y corrientes propiciadas por el huracán Alex). En 2011 los matorrales y los pastizales crecidos se deshidrataron de manera importante, debido al impacto de las heladas del mes de febrero; la sequía acumulada y prevaeciente desde el mes de octubre/2010 hasta junio del 2011 sumó 9 meses continuos; se agrega a estos factores la acumulación histórica de combustibles muertos por lo menos en los últimos 50 años, particularmente en las zonas boscosas de las Serranías del Burro.

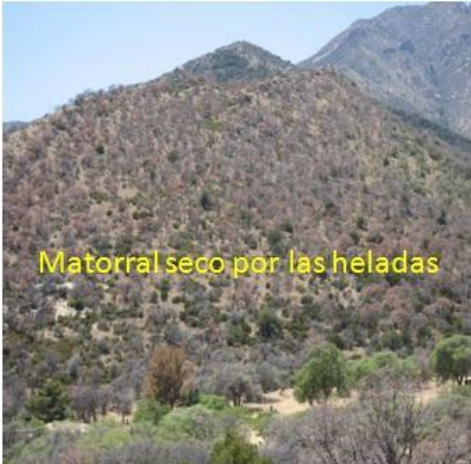


Figura 5. Disponibilidad de matorral seco.



Figura 4. Disponibilidad de pastizales y matorral.

Las condiciones de combustibles eran propicias para la presencia de incendios forestales. Los frentes fríos con las descargas eléctricas secas iniciaron la ignición de los incendios “La Sabina” y “El Bonito”.

La propagación fue favorecida por las condiciones adversas del tiempo atmosférico (Vientos cambiantes de hasta 90 km/hr, humedad relativa de hasta el 8% y temperaturas entre 40-48°C).

5. CRONOLOGÍA DE LOS HECHOS MÁS IMPORTANTES PARA LA ATENCIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN COAHUILA 2011

5.1 Detección de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”

De acuerdo con los reportes que se tienen en el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales de la CONAFOR y a la comunicación personal del Ing. Rodolfo Gaytán Martínez, Jefe del Departamento de Incendios Forestales y del Lic. Edgar Alejandro Piñón Ruíz, Gerente de la CONAFOR en Coahuila, los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito” iniciaron el **día 16 a las 17:00 horas** y el **día 17 de Marzo a las 19:00 horas** de 2011, respectivamente.

La persona que recibió el reporte del Incendio “La Sabina”, fue el C. Nicolás Hernández, Jefe de la Brigada de Múzquiz perteneciente a la CONAFOR; se desconoce el nombre de la persona que reportó la existencia del incendio, aunque se sabe que es una persona que trabaja en la Mina “La Sabina”. La persona que recibió el reporte del Incendio “El Bonito” fue el Jefe de Departamento de Incendios Forestales de Coahuila y quien reportó, vía telefónica, su existencia fue el C. Arturo Haro Gómez, Administrador del rancho El Bonito.



Figura 6. Incendios Relevantes en el Estado de Coahuila.

La movilización del personal combatiente ocurrió inmediatamente después de recibidos los reportes, mientras que el tiempo de llegada al incendio fue de 4 a 5 horas después de recibidos tales reportes. Este tiempo corresponde al traslado desde Múzquiz a la zona de inicio de los incendios forestales.

5.2 Acciones tomadas para el combate de los incendios una vez detectados (CONAFOR, 2011)

La Gerencia de la CONAFOR en Coahuila, una vez conocida la existencia de los incendios forestales procedió a movilizar los recursos disponibles, para iniciar el combate de los mismos. La primera evaluación de los Jefes de Brigada dio como resultado lo siguiente:

- Los incendios forestales se encontraban en zonas remotas e inaccesibles.
- El tiempo atmosférico era adverso.
- La topografía era abrupta.
- La velocidad de propagación superaba la capacidad de los recursos asignados.
- Los riesgos para la seguridad de los combatientes eran altos.

En respuesta la Gerencia Estatal, realizó las acciones siguientes:

- a) Notificación al Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila de la existencia de los incendios forestales y la necesidad de complementar los recursos.
- b) Solicitud de apoyo complementario a la SEDENA.
- c) Notificación a la Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales sobre la situación prevaleciente y petición de recursos adicionales.
- d) Además de las brigadas de Múzquiz y Acuña asignadas inicialmente al incendio “La Sabina” y “El Bonito”, respectivamente, la Gerencia Estatal movilizó la Brigada de Monclova y la Brigada de Cuatro Ciénegas.

La Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales, recibida la notificación de la Gerencia Estatal, realizó las siguientes actividades:

- a) Consulta de disponibilidad de recursos humanos en otras Gerencias de la CONAFOR en el país (entre el 16 y el 31 de marzo, el promedio de incendios forestales a nivel nacional era de 73 incendios por día y las entidades que mayores recursos estaban requiriendo eran el Estado de México, Michoacán y Puebla). Se procedió a movilizar brigadas de Baja California, Tamaulipas, Durango, Querétaro y Quintana Roo.
- b) Negociación con la empresa Servicios Corporativos Aéreos La Laguna S.A. de C.V. para que el helicóptero asignado a Coahuila, iniciara operaciones adelantadas. El helicóptero por contrato iniciaba operaciones el 26 de marzo y se adelantó para iniciar operaciones el 20 de marzo.
- c) Movilización del Gerente de Protección Contra Incendios Forestales y del Subgerente de Combate de Incendios hacia Coahuila.

El día 26 de marzo, ante el comportamiento agresivo de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”, se sostuvo una reunión de trabajo en Saltillo Coahuila, en la que participaron los siguientes funcionarios:

Por parte de CONAFOR:

- a) Lic. Edgar Alejandro Piñón Ruíz, Gerente de la CONAFOR en Coahuila.
- b) Alfredo Nolasco Morales, Gerente de Protección Contra Incendios Forestales.

Por parte del Gobierno del Estado:

- c) Lic. David Aguillón Rosales, Secretario de Gobierno.
- d) Ing. Francisco Martínez Ávalos, Secretario de Medio Ambiente.
- e) Lic. Segismundo Doguin Martínez. Subsecretario de Protección Civil.

Los acuerdos de la reunión de trabajo fueron los siguientes:

- A. Instalación del Centro de Mando en las instalaciones de la Subsecretaría de Protección Civil.
- B. Adopción del Sistema de Mando de Incidentes para fortalecer las operaciones de combate de los incendios forestales.
- C. Evaluación de las alternativas de financiamiento para atender la emergencia. Destacó en este tema la posibilidad de solicitar la corroboración de desastre natural por el fenómeno perturbador incendios forestales para acceder a los recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN).

El día 30 de marzo, el MC Juan Rafael Elvira Quesada y el Dr. Juan Manuel Torres Rojo, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Director General de la CONAFOR, respectivamente, hicieron la primera visita de supervisión a la zona de incendios forestales.

Durante esta visita el equipo técnico a cargo de las operaciones informó lo siguiente:

- Los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”, debido a las condiciones adversas de combustibles, tiempo atmosférico y topografía abrupta representaban un alto riesgo para las operaciones aéreas y para la seguridad de los combatientes.
- Los recursos aunque se habían incrementado, continuaban siendo insuficientes.
- Ambos incendios forestales tenían un comportamiento extremo continuo.
- Los incendios se estaban manejando tomando en cuenta áreas prioritarias, particularmente la seguridad de los rancheros de la zona, salvar en la medida de lo posible la infraestructura y mantener la seguridad del personal combatiente como la primera prioridad.



Figura 7. Visita del Secretario de SEMARNAT y Director General de CONAFOR.

A raíz de esta visita se detonaron nuevas decisiones para fortalecer las operaciones en la zona de incendios forestales. Entre las más importantes destacan:

- A. Gestión ante el Grupo de Coordinación Institucional del Programa de Protección Contra Incendios Forestales para la asignación de recursos humanos y materiales complementarios.
- B. Gestión de la Declaratoria de desastre natural ante la SEGOB.

- C. Gestión de apoyo internacional ante la embajada de los Estados Unidos.
- D. Movilización de recursos humanos y materiales adicionales de otras Gerencias Estatales de la CONAFOR, Delegaciones Federales de la SEMARNAT, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la PROFEPA y de la Dirección General de Vida Silvestre.
- E. Movilización de helicópteros adicionales arrendados por la CONAFOR, al amparo de la licitación pública internacional y cuya base asignada estaba en otras entidades federativas con menos problemática de incendios forestales.
- F. Informe al Lic. Felipe Calderón Hinojosa, Presidente de México y gestión de su visita al Estado de Coahuila.
- G. Programación de visitas periódicas de supervisión adicionales del Secretario de SEMARNAT y del Director General de la CONAFOR.
- H. Reuniones de trabajo con el C. Gobernador Constitucional del Estado de Coahuila.
- I. Presencia permanente de funcionarios de la Coordinación General de Conservación y Restauración, entre las que se encuentra la visita del Ing. Víctor E. Sosa Cedillo, titular de esa Unidad Administrativa.
- J. Visitas de supervisión del personal de la SEGOB, entre las que destaca la de la Lic. Laura Gurza Jaidar, Coordinadora General de Protección Civil.
- K. Gestión de estudios de mercado para la contratación de equipo aéreo adicional a nivel nacional e internacional (particularmente con Estados Unidos y Canadá).

5.3 Gestión de la declaratoria de desastre natural (FONDEN)

El 28 de marzo de 2011 el Gobierno del Estado de Coahuila, solicitó la corroboración del fenómeno natural perturbador ocasionado por los incendios forestales simultáneos, que estaban ocurriendo en los Municipios de Acuña, Múzquiz y Ocampo de esa Entidad, en cumplimiento al numeral 7 de las Reglas Generales del Fondo de Desastres Naturales, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de diciembre del 2010.

La CONAFOR recibió la petición el día 29 del mismo mes y año. El 30 de marzo de 2011, la CONAFOR emitió su opinión técnica, corroborando la ocurrencia de incendios en los Municipios y Entidad en mención.

Debido a que la capacidad de respuesta de las autoridades de orden estatal y municipal fue superada por el fenómeno natural perturbador (según lo establecido en la distribución de competencias establecidas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable), la CONAFOR notificó al Gobierno del Estado que las acciones a realizar para la atención de los incendios forestales corroborados y todas las operaciones que fueran apoyadas con recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), serían ejecutadas íntegramente por la CONAFOR por ser de competencia federal, en concordancia con las disposiciones contenidas en los artículos 16 y 17 de los Lineamientos de Operación específicos del Fondo de Desastres Naturales y en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El día 31 de marzo de 2011, el Director General de la CONAFOR solicitó a la Coordinación General de Protección Civil (CGPC), la emisión de la Declaratoria de Desastre Natural para los Municipios y Estado afectados por la ocurrencia de los incendios forestales de gran magnitud de “La Sabina” y “El Bonito”.

El día 06 de abril de 2011, la Secretaría de Gobernación publicó en el Diario Oficial de la Federación, la declaratoria de desastre natural por la ocurrencia de incendios forestales a partir del 17 de marzo de 2011, en los municipios de Acuña, Múzquiz y Ocampo del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Cabe mencionar que esta es la primera declaración de desastre natural por incendios forestales desde la creación del FONDEN en 1996.

El flujoograma seguido en la operación del FONDEN, se aprecia en la figura 8.

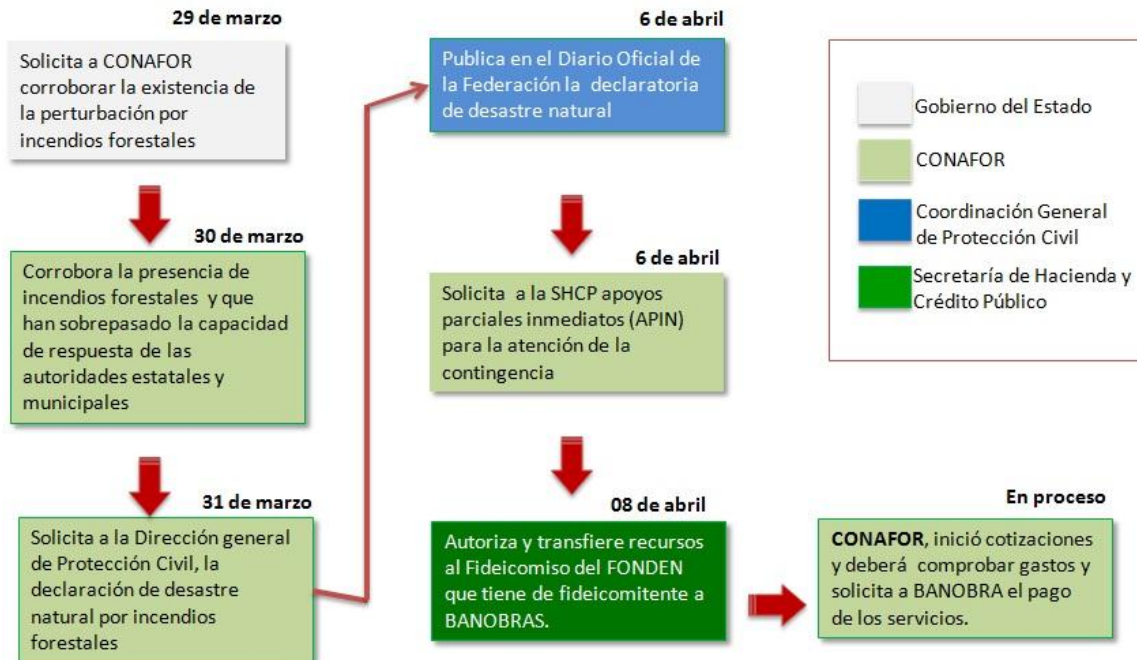


Figura 8. Procedimiento de declaratoria de Desastre Natural realizado para los Incendios El Bonito y La Sabina, Coahuila, México, 2011.

Con la declaratoria de Desastre Natural, el FONDEN autorizó a la CONAFOR el ejercicio de 240 millones de pesos, destinados a la contratación de servicios de equipo aéreo especializado, radiocomunicación, alimentación, servicios de plantas de luz en zonas remotas, telefonía satelital, renta de vehículos, renta de carros tanque con abastecimiento de retardante, renta de pipas para abastecimiento de combustible para equipo aéreo y renta de maquinaria pesada.

5.4 Organización para la toma de decisiones. Aplicación del Sistema de Mando de Incidentes (SMI)

El SMI establece y opera una estructura organizativa adecuada para el combate de incendios forestales, le permite al personal técnico operativo y de mando, el manejo eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros, para la atención de los incendios forestales desde las primeras etapas de su desarrollo hasta las conflagraciones de gran magnitud.

Este Sistema se aplicó por primera vez en México en el Estado de Quintana Roo, para atender la emergencia por incendios forestales de la temporada de 1989, posterior al impacto del huracán “Gilberto”.

Después de los incendios forestales de 1998, hubo un fortalecimiento para el uso del SMI en México, razón por la cual la mayoría de los Jefes de Departamento de Incendios Forestales del país, están entrenados en su aplicación. EL SMI hasta ahora es un protocolo no vinculante para la coordinación institucional.

La organización del SMI se basa en cinco funciones importantes, las cuales se mencionan a continuación: Mando, Operaciones, Planificación, Logística y Finanzas.

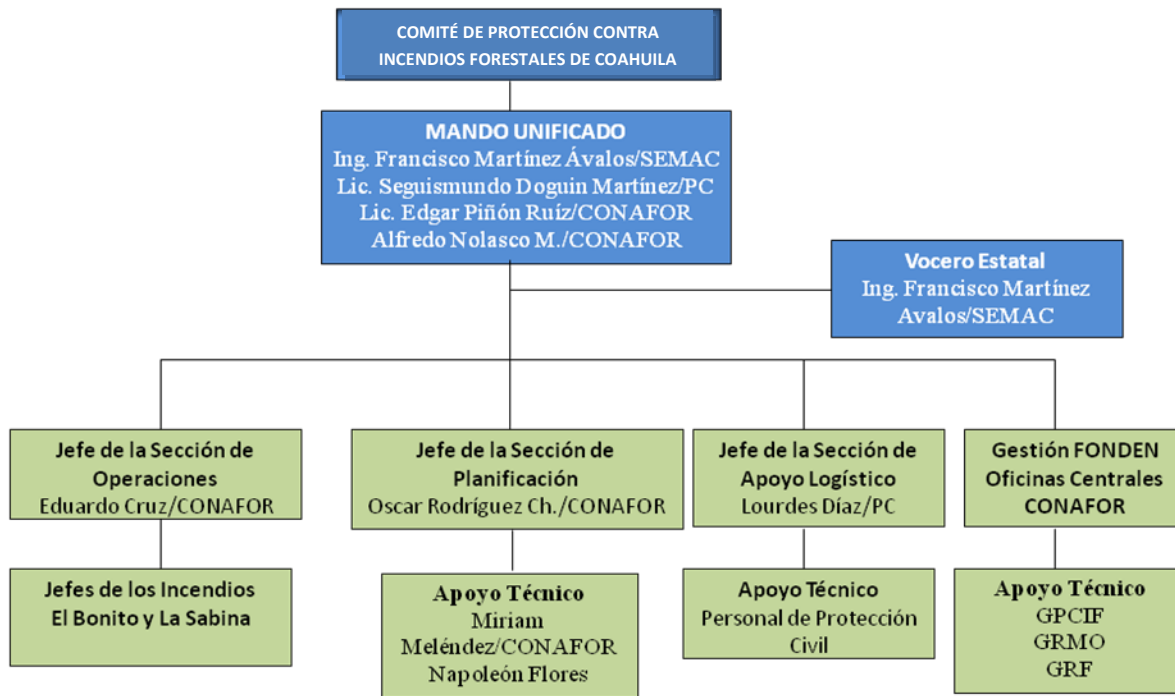


Figura 9. Estructura de SMI.

En la reunión del 26 de marzo del 2011, hubo consenso entre los tomadores de decisiones del Gobierno del Estado de Coahuila y de la CONAFOR, para utilizar el SMI como eje rector para la Coordinación Institucional, la toma de decisiones, la organización de los recursos y la aplicación de las estrategias y tácticas para el combate de los incendios forestales de gran magnitud “La Sabina” y “El Bonito”.

Conforme la situación fue tornándose más compleja, el número de recursos también creció, razón por la cual la estructura organizacional se amplió para responder adecuadamente. En el Anexo 6, se agregan organigramas adicionales que fueron estructurados para responder al dinamismo de la emergencia.



Figura 10. Reunión de Mando Unificado en Saltillo.

El SMI, permitió organizar los recursos independientemente de su origen o de la dependencia a la que pertenecían.

Con la estructura organizacional se lograron dos objetivos principales:

- a. Facilitar el proceso de la toma de decisiones de alto nivel para la gestión de recursos, a través del Mando Unificado.
- b. Facilitar la implementación de estrategias y tácticas de supresión para el combate de los incendios, a través del personal técnico especializado.

Con estas premisas, el Mando Unificado tomó la rectoría para la atención de los incendios, estableciendo los siguientes objetivos y prioridades:

Objetivo: Reducir el daño económico, ambiental y social, ocasionado por los incendios forestales de “La Sabina” y “El Bonito” en los Municipios de Ocampo, Acuña y Múzquiz, con la mayor eficiencia y eficacia posible, mediante la coordinación institucional, las decisiones en consenso y las prioridades establecidas.

Prioridades únicas establecidas por el Mando Unificado:

1. La Seguridad del personal como primera prioridad.
2. Proteger la propiedad y la infraestructura.
3. Proteger la Reserva de la Biosfera Maderas del Carmen.



Figura 11. Reunión de Evaluación de Acciones del Mando Unificado en Puesto de Mando en Múzquiz.

Una vez establecida la organización, el mando Unificado determinó establecer también el Centro de Mando en la ciudad de Múzquiz. En estas instalaciones habilitadas de manera permanente desde el 16 de abril hasta el 15 de mayo del 2011, se realizaron las siguientes actividades:

- Reunión diaria de coordinación institucional. En ella participaba el mando Unificado, las dependencias de apoyo (SEDENA, SEMAR, PFP, CONANP, SEMARNAT, PROFEPA, ciudadanos y líderes involucrados, etc.) y los técnicos especialistas. Durante la reunión de trabajo se intercambiaba información, se actualizaba la situación diaria y se tomaban las decisiones pertinentes de asignación de recursos.
- Integración de la información relacionada con la emergencia (recursos humanos, recursos aéreos, maquinaria pesada, técnicos especializados, apoyo logístico-servicios de alimentación, herramienta, radiocomunicación, servicios médicos, transporte- elaboración de mapas, pronósticos meteorológicos, informe diario, plan de acción, etc).

5.5 Gestión de apoyo internacional



Figura 12. Descarga realizada por un avión C-130 "Hércules", del Gobierno de los Estados Unidos de América.

El 6 de abril del 2011, el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fundamento en el **"Wildfire protection agreement between the Department of Agriculture and the Department of the Interior of the United States of America and the Secretariat of Environment Natural Resources, and Fisheries of the United Mexican States for the common border"**, solicitó al Embajador de los Estados Unidos asistencia para apoyar en el combate de los incendios forestales de Coahuila.

Los incendios forestales se encontraban aproximadamente a 100 km de la frontera entre México y Estados Unidos de América.

Específicamente, el apoyo solicitado se refirió a:

- Apoyo con equipo aéreo cisterna (aviones) para descargas con retardante de largo efecto.
- Asignación de un equipo de Manejo de Incidentes Tipo II, para colaborar con el equipo mexicano en el manejo de los incendios forestales de gran magnitud.

El jueves 14 de abril, el Dr. Pedro Soto, consultor y la Ing. Luisa Alfaro, especialista en el Sistema de Mando de Incidentes, ambos representantes de la Oficina de los Estados Unidos de Asistencia para Desastres en el Extranjero (OFDA) dependiente de USAID, llegaron a la ciudad de Múzquiz, Coahuila para apoyar el trabajo que los especialistas de la CONAFOR se encontraban implementando, conjuntamente con los representantes del Gobierno del Estado.

El día 18 de mayo arribaron a Múzquiz otros tres especialistas en Manejo de incendios forestales enviados por USAID:

- Tom Frey, Líder de equipo.
- Nan Floyd, especialista en incendios forestales del USFS.
- Bob Houseman, especialista en incendios forestales del USFS.

Los cinco técnicos especializados estuvieron trabajando con el equipo mexicano en el periodo 14 al 21 de abril del 2011.

Adicionalmente, el Gobierno de Estados Unidos asignó apoyo aéreo consistente en un avión guía y dos aviones cisterna C130 (Hércules), habilitados para descargas con retardante de largo efecto.

5.6 Visita de supervisión del operativo de incendios forestales del Presidente de la República, Lic. Felipe Calderón Hinojosa.

“Seguiremos brindando, Gobernador, todo el apoyo al Gobierno de Coahuila, todo el apoyo a la población civil, a las y a los coahuilenses. Así como lo hicimos, precisamente, aquí, en San Juan de Sabinas y en otras poblaciones hace casi un año con motivo del Huracán Alex, ahora lo estamos haciendo hasta que se apague la última brasa que ponga en riesgo la vida, los bienes y los ecosistemas de los coahuilenses. Aquí va a estar la presencia del Gobierno Federal al máximo de nuestras capacidades, y hasta que logremos apagar la última llama en esta región.



Figura 13. Reunión de trabajo, en la visita del Sr. Presidente de la República Mexicana, el Gobernador de Coahuila, el Secretario de SEMARNAT, la Coordinadora General de Protección Civil y el Director General de la CONAFOR.

Vamos a seguir trabajando, Gobernador. Seguiremos en contacto muy cercano para poder enfrentar y, finalmente, controlar, ese es nuestro deseo y nuestro objetivo, los incendios forestales, tanto de “El Bonito”, como de “La Sabina”.

Esta fue la expresión del Presidente Calderón con motivo de su visita al Estado de Coahuila, para supervisar los avances de los trabajos de combate de los incendios forestales de gran magnitud “La Sabina” y “El Bonito”, el día 12 de abril del 2011. El apoyo del gobierno federal para el combate de los incendios forestales se continuó dando, hasta la conclusión de los dos incendios de gran magnitud y hasta el término de la temporada de incendios forestales.

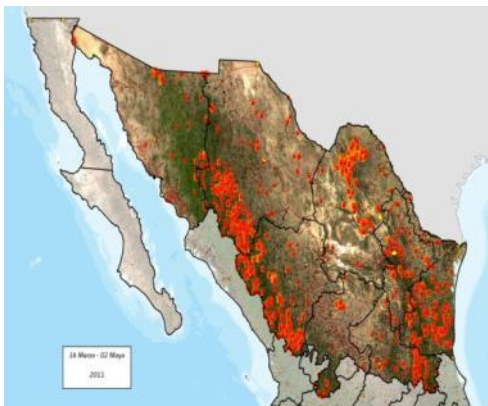


Figura 14. Puntos de calor presentados en el norte del país.

5.7 La problemática regional en el Norte de México y el Sur de Estados Unidos

La situación de incendios forestales que se vivió en Coahuila, no fue privativo del Estado. Otras Entidades Federativas como Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango y Chihuahua también tuvieron los embates de incendios forestales importantes.

La razón es simple, todas estas entidades compartieron desde 2010, las mismas condiciones de combustibles, sequía e

igniciones que tuvo Coahuila.

Las igniciones estuvieron particularmente concentradas desde el 16 de marzo al 2 de mayo, en la Sierra Madre

Occidental y en la Sierra Madre Oriental, de acuerdo con datos de la CONABIO.

Como ya se dijo, la influencia de los frentes fríos trajo consigo nuevas tormentas eléctricas secas, vientos cambiantes con rachas hasta de 90 km/hr y humedades relativas hasta del 8%, factores sumamente críticos para la propagación y el combate de los incendios forestales.

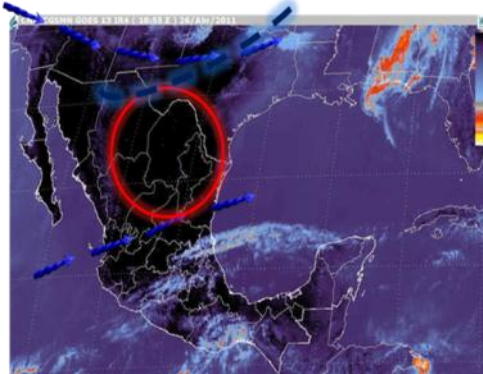


Figura 15. Situación climatológica presentada en el periodo de la emergencia.

Del 20 al 30 de abril 2011, las condiciones de viento y temperaturas fueron totalmente adversas, no solo en Coahuila sino también en Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Zacatecas. En este período se presentaron solamente en Coahuila 12 incendios forestales adicionales, que complicaron aún más la situación, en cuanto a la operación y recursos disponibles para el control y liquidación de los incendios.

Todos los incendios forestales fueron atendidos con recursos, sin embargo uno de ellos, denominado “Sierra de la Marta”, atrajo la atención de la población de Saltillo y por supuesto de los medios de comunicación, pues se encontraba afectando bosques importantes de la Sierra de Arteaga y amagaba zonas de recreación y poblaciones.

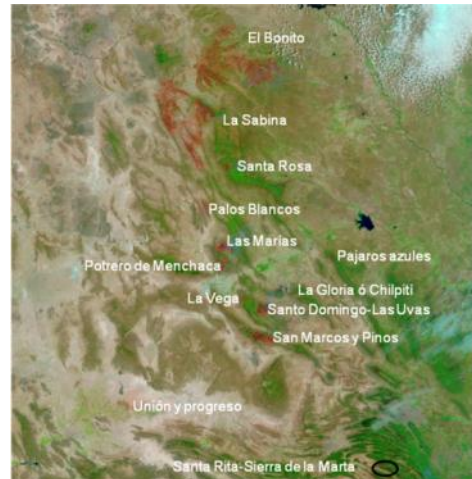


Figura 16. Imagen satelital de situación de incendios forestales en el Estado de Coahuila.

Los incendios forestales en toda la región norte, explotaron y se comportaron agresivamente, generando condiciones de emergencia por incendios forestales, lo cual obligó a la CONAFOR a fortalecer las acciones de supresión con personal (ya de por sí limitado), y con equipo aéreo (que se contrató por emergencia) para hacer frente a esta problemática inusual.



Figura 17. Imagen de satélite de Incendios en Texas, Estados Unidos de América y norte de México.

En el sur de Estados Unidos, las cosas no eran diferentes a la problemática del Norte de México. El equipo aéreo asignado por el Gobierno de Estados Unidos para apoyar el combate de los incendios forestales en Coahuila, operó solamente del 16 al 22 de abril, teniendo que cancelar este apoyo a fin de contar con este equipo aéreo para apoyar la emergencia por incendios forestales que estaban teniendo en el Estado de Texas.

El Gobernador de Texas, solicitó al Gobierno Federal de Estados Unidos, que decretara Desastre Natural la zona de incendios forestales de ese Estado. El incendio de “Fort Davis” quemó 23 casas y provocó el fallecimiento de cuatro personas.

6. RESULTADOS

6.1 Declaración de incendios forestales extinguidos

Los incendios forestales de gran magnitud “La Sabina” y “El Bonito”, fueron declarados extinguidos por el equipo técnico el día 10 de mayo del 2011. Se contabilizaron un total de 56 días de trabajo continuo por parte de las brigadas, del personal técnico y de los tomadores de decisiones del Gobierno del Estado, de la SEDENA y de la CONAFOR.

Cuadro 3. Información de los incendios forestales de gran magnitud registrados en el Estado de Coahuila. 2011.

Incendio		El Bonito	La Sabina
Información general	Fecha de inicio	16/03/2011	17/03/2011
	Fecha de término	10/05/2011	10/05/2011
	Causa	Natural: descarga eléctrica (rayo)	

Los registros estadísticos de los reportes diarios emitidos por la Gerencia Estatal de Coahuila contabilizan en el período comprendido del 01 de enero al 08 de Junio de 2011, un total de 103 incendios forestales con una superficie afectada de 327,748 hectáreas (incluye el reporte de los incendios de gran magnitud “El Bonito y La Sabina”). La superficie se distribuye de la siguiente forma:

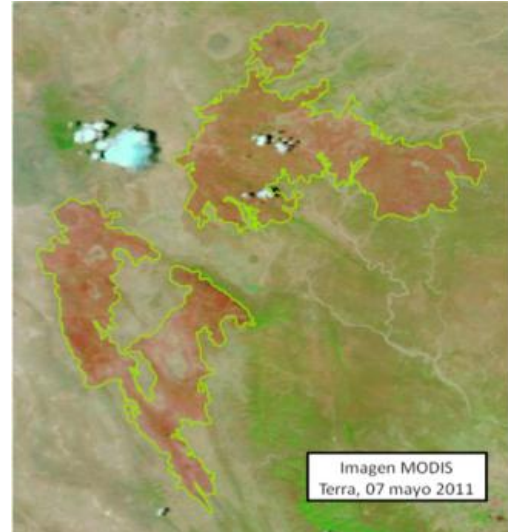


Figura 18. Imagen de satélite MODIS del 07 de mayo de 2011.

Cuadro 4. Superficie afectada por estrato en el Estado de Coahuila. Información estadística estatal al 8 de junio del 2011.

Estratos afectados	Superficie afectada (hectáreas)
Pastos	187,271
Arbustos y Matorrales	129,606
Arbolado Adulto	10,870
Total	327,748

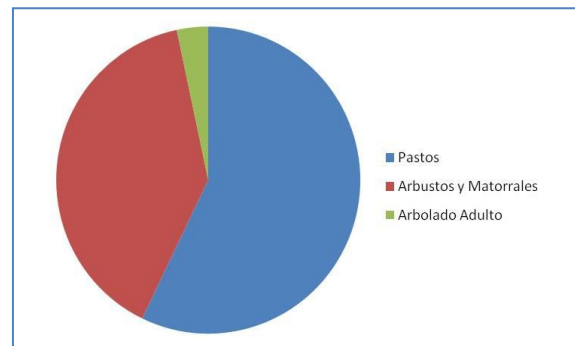


Figura 19. Gráfico de superficie afectada por estrato.

6.2 Metodología para el cálculo de superficies quemadas²

La Secretaría de Gobernación, por medio del Sistema Nacional de Protección Civil y a través del CENAPRED activaron información del portal en internet del Sistema Mundial para Grandes Desastres o “International Charter-Space and Major Disasters”, con apoyo de las agencias espaciales internacionales para la emergencia decretada oficialmente en el país.

La Gerencia de Inventario Forestal y Geomática de la CONAFOR, obtuvo información satelital de dicho Sistema contando con el apoyo de otras instituciones (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, entre otras).

Dicha información satelital proporcionó la base para realizar análisis geospaciales. Así mismo el análisis y propuesta realizada por la Gerencia de Geomática y del Inventario Nacional Forestal y de Suelos se integró y complementó con la información de campo proporcionada por la Coordinación General de Conservación y Restauración (Gerencia de Protección contra Incendios Forestales, Gerencia de Sanidad, Gerencia de Suelos y Gerencia de Reforestación). Para la generación del documento “Integración de las metodologías utilizadas en el análisis de la afectación de la cobertura forestal. Incendios Forestales en los predios El Bonito y La Sabina en el Estado de Coahuila ocurridos del 16 de marzo al 10 de mayo”.



Figura 20. Portal en internet del Sistema Mundial para Grandes Desastres.

Para la generación del documento “Integración de las metodologías utilizadas en el análisis de la afectación de la cobertura forestal. Incendios Forestales en los predios El Bonito y La Sabina en el Estado de Coahuila ocurridos del 16 de marzo al 10 de mayo”.

Se realizaron los siguientes análisis geospaciales y estadísticos:

- a) Delimitación de los polígonos y ubicación geográfica.

Como puede observarse en la figura 21, los incendios de “El Bonito” y “La Sabina”, se localizaron en el norte del Estado de Coahuila, afectando los municipios de Acuña, Zaragoza, Múzquiz, Ocampo y San Buenaventura.

Incendio El Bonito	Incendio La Sabina
Acuña	Múzquiz
Múzquiz	Ocampo
Zaragoza	San Buenaventura

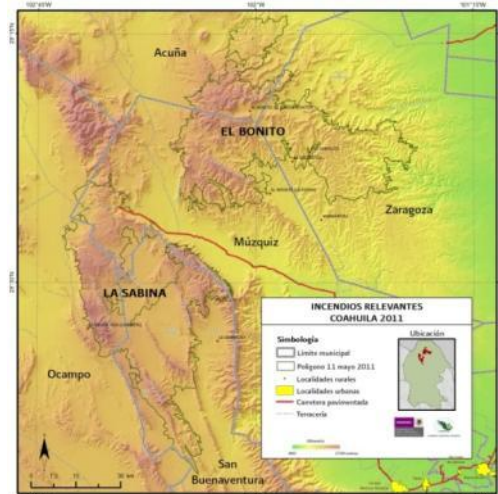


Figura 21. Mapa de ubicación con límites municipales de los incendios “El Bonito” y “La Sabina”.

² Tomado de CONAFOR, 2011. b.

b) Análisis y estimación de la superficie envolvente de los polígonos de los Incendios “El Bonito” y “La Sabina”, de la cobertura vegetal existente previa a los incendios.

Cuadro 6. Clase general por tipos de estrato de vegetación y atributos medioambientales.

Clasificación general	Tipo de vegetación
Arbolado	Toda cobertura compuesta por ecosistemas de bosque templado en la zona de interés: Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Juniperus.
Matorral	Cobertura compuesta por los diferentes tipos de vegetación semiárida o árida: Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano, Chaparral.
Pastizal	Cobertura compuesta por pastizales naturales o pastizales inducidos.
Suelo desnudo	Cauces de ríos, caminos (brechas, veredas).
Sombras	No aplica.

Cuadro 7. Superficie total envolvente del polígono “El Bonito” por clase general de estrato de vegetación.

CLASE GENERAL	SUPERFICIE (Ha)
Arbolado	69,668
Matorral	136,764
Pastizal	9,130
Suelo Desnudo	4,004
Sombras	7,092
TOTAL	226,658

Cuadro 8. Superficie total envolvente del polígono “La Sabina” por clase general de vegetación.

CLASE GENERAL	SUPERFICIE (Ha)
Arbolado	23,936
Matorral	112,957
Pastizal	36,090
Suelo Desnudo	17,538
Sombras	2,018
TOTAL	192,539

Cuadro 9. Superficie total envolvente de los polígonos “La Sabina” y “El Bonito” por clase general de estrato de vegetación.

CLASE GENERAL	SUPERFICIE (Ha)
Arbolado	93,604
Matorral	249,721
Pastizal	45,219
Suelo Desnudo	21,542
Sombras	9,110
TOTAL	419,197

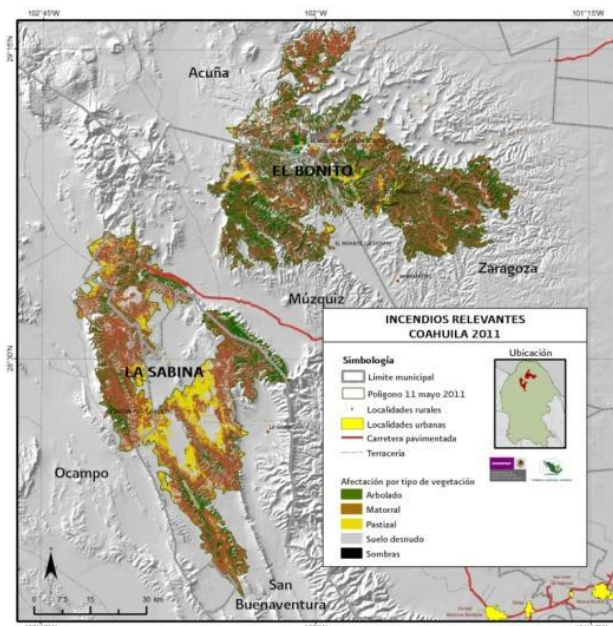


Figura 22. Mapa de Superficie afectada por clase general.

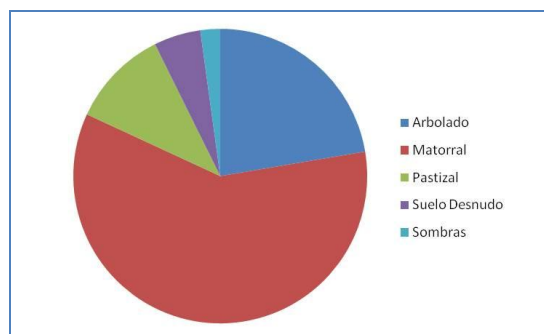


Figura 23. Gráfico de superficie afectada por clase general.

- c) Análisis y estimación final de la superficie total afectada por tipo de estrato de vegetación por los incendios “El Bonito” y “La Sabina” (información sin sombras y sin suelo desnudo).

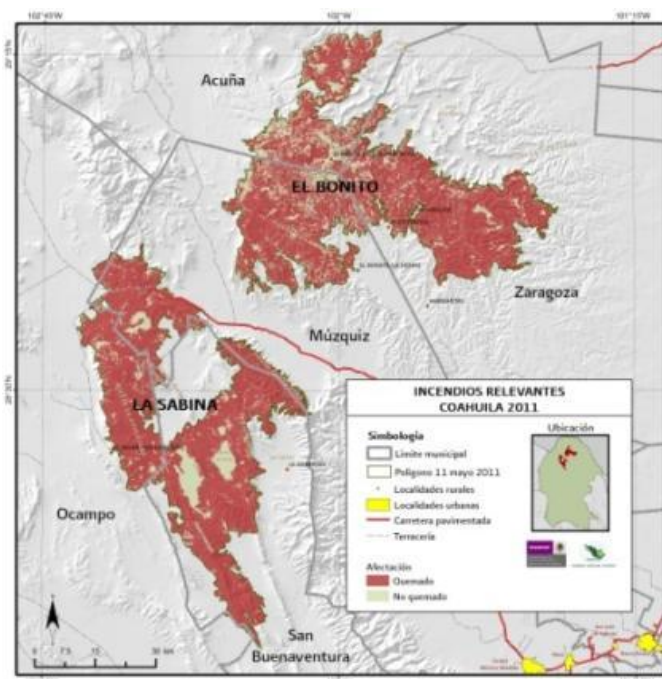


Figura 24. Mapa de polígonos y superficie afectada.

Tipo de estrato de vegetación	Superficie “El Bonito” (ha)	Superficie “La Sabina” (ha)	Total
Arbolado	55,271 ³	22,047 ⁴	77,318 ⁵
Matorral	105,596	102,090	207,686
Pastizal	6,346	25,604	31,950
Total	167,213	149,741	316,954

³ La afectación severa al arbolado en el incendio “El Bonito” fue de 13,844 ha.

⁴ La afectación severa al arbolado en el incendio “La Sabina” fue de 5,422 ha.

⁵ En el resto de la superficie arbolada de ambos incendios (41,427 ha en “El Bonito” y 16,625 ha en “La Sabina”, el daño fue principalmente en el estrato bajo (pastos y matorrales).

6.3 Colaboración para el combate de los incendios forestales y recursos asignados

6.3.1 Apoyo institucional

La gestión institucional fue dada a diferentes niveles no solo para la gestión de recursos de supresión a nivel nacional, sino también se dio la gestión a nivel internacional particularmente para la consecución del apoyo complementario.

A diferentes niveles y en diferentes tiempos, se tuvo la participación y la colaboración siguientes:

Cuadro 12. Tipo de participación de instancias federales

Instancia	Participación
SEMARNAT	Apoyo con personal especializado en el manejo de incendios de gran magnitud. Gestión de recursos humanos y materiales (combatientes y equipo aéreo). Atención a medios de comunicación nacional. Seguimiento a los aspectos de Fauna Silvestre. Gestión de Cooperación internacional.
CONAFOR	Coordinación especializada para el combate de los incendios forestales. Asignación de expertos en el manejo de incendios forestales de gran magnitud. Asignación de brigadas de combatientes. Atención a medios de comunicación locales y nacionales. Gestión de contratos diversos para la asignación de equipo aéreo, telefonía satelital, radiocomunicación, servicios de alimentación en áreas remotas, plantas de luz, vehículos, maquinaria pesada, operación de campamentos, etc. Asistencia técnica en la aplicación del SMI. Evaluación de áreas afectadas. Impulso a las propuestas de restauración.
CONANP	Personal técnico especializado en el manejo de incendios forestales.
CONAGUA	Helicópteros para reconocimiento y logística. Avioneta para vuelos de reconocimiento y evaluación. Gestión internacional para el uso de agua de la presa La Amistad. Pronósticos del tiempo atmosférico.
CONABIO	Imágenes de satélite con puntos de calor
SEGOB	Declaratoria de desastre natural para acceso a los recursos del FONDEN. Gestión en aduanas para el ingreso de personal y equipo especializado extranjero para el combate de incendios. Asesoría para el ejercicio de recursos del FONDEN. Participación de protección civil estatal.
SHCP	Transferencia de recursos del FONDEN a BANOBRAS. Autorización de Recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales.
SHCP-BANOBRAS	Administración de los recursos del FONDEN. Pagos a los diferentes proveedores contratados con cargo a los APIN 1 y APIN 2.
SEDENA	Asignación de Jefes y Oficiales de coordinación. Helicópteros para transporte de personal. Personal de tropa como combatientes de incendios forestales. Controladores de vuelos y Meteorólogo. Resguardo de equipos y turbosina.
SCT	Apoyo para el ingreso de aeronaves extranjeras para el combate de incendios. Apoyo para la disponibilidad de maquinaria pesada para el combate. Autorizaciones de permisos expeditos para las empresas aéreas contratadas. Autorización para la restricción del espacio aéreo en la zona de incendios.
PPF	Helicópteros para transporte de personal y descarga de agua y retardantes. Personal para el combate. Escolta de pipas con turbosina. Hospital móvil.
SEMAR	Helicópteros para transporte de combatientes y descarga de agua y retardantes
SRE	Gestión de cooperación internacional de equipo aéreo y expertos.
ASA	Apoyo para el abasto de turbosina.

6.3.2 Recursos humanos asignados por instancia para el combate de incendios y la logística

El Centro de Mando tenía la encomienda de registrar todos los recursos asignados a la atención de la emergencia, sin embargo, el control no fue posible de llevar tal como lo indican los manuales de operación del SMI, debido a que estos protocolos no son utilizados por la mayoría de las instituciones, y debido a que la entrada y salida de recursos humanos fue muy dinámica a lo largo de la emergencia.

Con base en la información que proporcionaron los diferentes Jefes de Sector en cada uno de los incendios forestales, se obtuvo, el resumen del personal participante contabilizado en días-hombre para el período comprendido del 16 de marzo al 15 de mayo de 2011 para la atención de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”, en el Estado de Coahuila se muestra en el cuadro 13.

Cuadro 13. Días-hombre aplicados para el combate de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”

INSTITUCIÓN, DEPENDENCIA U ORGANIZACIÓN	NÚMERO DE DÍAS HOMBRE UTILIZADOS
CONAFOR	3,012
SEDENA	7,652
Otras dependencias federales (SEMAR, PFP, CNA y CONANP)	6,437
Gobierno del Estado y Municipios	2,989
Centro de mando	460
Voluntarios y contratados	3,287
TOTAL:	23,837

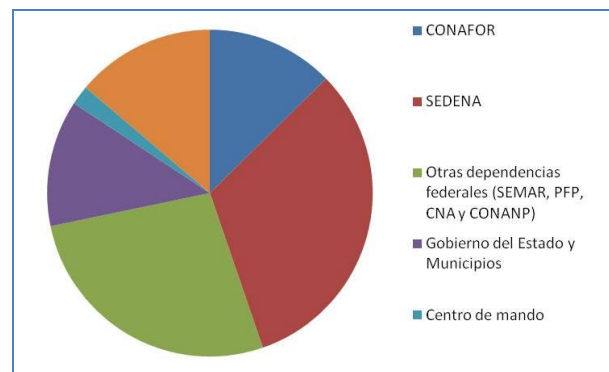


Figura 25. Gráfico de participación de las instancias en el combate de incendios forestales.

En el cuadro 14, se muestra el personal que fue posible registrar de distintas instancias, que participaron en el combate de los incendios de “El Bonito” y “La Sabina”.

Cuadro 14. Resumen del personal registrado que participó en el combate de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”.

Personal	El Bonito	La Sabina	Centro de Mando	Total
CONAFOR	71	40	19	130
SEMAM	5	29	1	35
SEDENA	171	30	5	206
SEMAR		14	1	15
Sector Social y Privado	141	9	0	150
PFP		250	4	254
Protección civil y Bomberos		76	12	88
CONANP	15	5	2	22
Contratados FONDEN	20	10	4	34
Total	423	463	48	934

6.3.3 Equipo aéreo asignado a la emergencia

Cuadro 15. Equipo aéreo utilizado en el combate de los incendios forestales en el Estado de Coahuila, por instancia, tipo de equipo, marca y modelo registrado.

No.	INSTANCIA	EQUIPO	MARCA	MODELO	MATRICULA ORIGINAL Y MATRÍCULAS UTILIZADAS EN SUSTITUCIÓN
1	CONAFOR (Licitación)	Helicóptero	BELL	UH-1H	(XA-UDZ) (N16TV) N5517N
2	CONAFOR (Licitación)	Helicóptero	BELL	UH-1H	XB-LCH
3	CONAFOR (Licitación)	Helicóptero	BELL	UH-1H	(N5517N) (XA-UMR) N5517N
4	CONAFOR (Licitación)	Helicóptero	Robinson	R44	(XA-SCA) XA-CSJ
5	FONDEN	Avión	Boeing	747	N479EV
6	FONDEN	Avión	Air Tractor	802 AT8T	N9197F
7	FONDEN	Avión	Air Tractor	802 AT8T	N802LA
8	FONDEN	Avión	Air Tractor	802 AT8T	N457AT
9	FONDEN	Helicóptero	Sikorsky	S76-B (Guía del Martin Mars)	CFIRW
10	FONDEN	Avión	Martin Mars	JRM-3 Mars	C-JYJ
11	FONDEN	Helicóptero	Sikorsky	S58	N902CH
12	FONDEN	Helicóptero	Sikorsky	Skycrane Helitanker	N6979R
13	FONDEN	Helicóptero	Skycrane	Skycrane Helitanker	N795HT
14	FONDEN	Helicóptero	BELL	UH-1H	XAUMR
15	FONDEN	Helicóptero	BELL	UH-1H	XAUDZ
16	FONDEN	Helicóptero	BELL	212	N873HL
17	FONDEN	Helicóptero	Agusta	Grand Koala	XA-MSV
18	FUERZA AEREA MEXICANA	Helicóptero	Sea Stallion	CH53	1583
19	CONAGUA	Avioneta	Cessna	206	XC-BAR
20	CONAGUA	Helicóptero	BELL	UH-1H	XC-CNA
21	CONAGUA	Helicóptero	BELL	UH-1H	XC-60I
22	POLICÍA FEDERAL	Helicóptero	MI	17	PF-201
23	POLICÍA FEDERAL	Helicóptero	MI	17	PF-202
24	POLICÍA FEDERAL	Helicóptero	MI	17	PF-204
25	FUERZA AEREA MEXICANA	Helicóptero	BELL	212	1472
26	SEMAR	Helicóptero	MI	17	AMHT204
27	SEMAR	Helicóptero	MI	17	AMHT209
28	Gobierno de USA	Avión	Hércules	C130	N/D
29	Gobierno de USA	Avión	Hércules	C130	N/D
30	Gobierno de USA	Avioneta	King Air	(Guía de los Hércules)	N/D
31	PROPIETARIOS	Avioneta Fumigadora		N/D	N/D
32	PROPIETARIOS	Helicóptero	Robinson		XBUG
33	PROPIETARIOS	Helicóptero	BELL	207	XATUN

El combate de los incendios forestales es un trabajo que se da mediante la combinación de recursos. Los recursos terrestres, los recursos aéreos, la planificación de estrategias y tácticas, la ejecución de planes de acción así como la logística fueron fundamentales para lograr la extinción de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito” en Coahuila.

Aunque los medios de comunicación y la población en general tienen la percepción de que los equipos aéreos por sí solos apagan los incendios forestales, en la realidad no es así. Debe existir necesariamente el trabajo conjunto entre los recursos de tierra y los recursos aéreos para lograr ese objetivo.

Al final de cuentas son las brigadas de combatientes de incendios forestales, quienes apagan la última brasa de un incendio forestal.

En Coahuila, dadas las condiciones de tiempo atmosférico adverso y las condiciones de topografía abrupta, el equipo aéreo jugó un papel preponderante en el control de los incendios forestales. En términos generales el equipo aéreo se utilizó en las siguientes misiones:

- a) Plataforma de evaluación y estrategia (Helicópteros Tipo III).
- b) Ataque directo mediante descargas de agua y retardante (helicópteros Tipo I y II-UH1H, Bell 212, MI y Sky Crane- y aviones cisterna Tipo I-Air Tractor, Boeing 747 y Martin Mars).
- c) Transporte de personal de los campamentos a los sectores activos.
- d) Transporte de alimentos.
- e) Transporte de heridos.
- f) Vuelos de reconocimiento y de detección.
- g) Vuelos para tomadores de decisiones de alto nivel.



Figura 26. Panorámica de Aviones Air tractor.

A lo largo del periodo de emergencia hubo varios días en los que se tuvieron que mantener los equipos aéreos en tierra, debido a los fuertes vientos y al alto riesgo para la seguridad de las tripulaciones, combatientes y técnicos.

6.3.4 Maquinaria pesada y otros equipos utilizados

La maquinaria pesada se utilizó para la apertura de brechas cortafuego con el fin de facilitar el trabajo de control y la aplicación de contrafuegos.

Cuadro 16: Maquinaria pesada utilizada en el combate de los incendios forestales de “El Bonito” y “La Sabina”.

Concepto	El Bonito	La Sabina	Total
Carros motobomba	2	4	6
Bulldozer	3	15	18
Retroexcavadora	0	3	3
Cargador frontal	0	1	1
Motoconformadora	0	2	2
Pipa de Agua	2	4	6
Depósito de combustible	0	1	1
Total	7	30	37



Figura 27. Panorámica de trabajo realizado con la maquinaria pesada.

6.3.5 Vehículos utilizados

Los vehículos, rentados y propios, fueron utilizados para los traslados siguientes:

- Brigadas
- Equipo y herramientas
- Alimentación
- Personal técnico en incendios forestales
- Traslado de refacciones y accesorios para reparaciones diversas

Cuadro 17: Vehículos utilizados en el combate de los incendios forestales de “El Bonito” y “La Sabina”.

Dependencia	El Bonito	La Sabina	Total
CONAFOR	4	3	7
SEDENA	4	8	12
Gobierno del Estado y Municipios	5	4	9
Sector Social y Privado	3	3	6
PFP	0	8	8
FONDEN	5	5	10
CONANP	0	2	2
Total	21	33	54

Cuadro 18: Otros equipos y apoyos logísticos utilizados en el combate de los incendios forestales de “El Bonito” y “La Sabina”.

Concepto	El Bonito	La Sabina	Centro de Mando	Total
Radios Portátiles	60	20	24	104
Radio Base	2	1	1	4
Repetidora	1	1		2
Enlace	1	1		2
Teléfonos satelitales	2	4	2	8
Cocinas	2	3	2	7

6.4 Presupuesto aplicado

Al momento de iniciados los incendios forestales, tanto los municipios como el Gobierno del Estado de Coahuila y la CONAFOR, asumieron con cargo a sus presupuestos normales el costo de la supresión de los incendios forestales. Conforme la situación fue creciendo en complejidad se detonaron otras fuentes de financiamiento del Gobierno Federal.

En el presente apartado se desglosa el presupuesto y/o el costo de oportunidad, que los diferentes participantes tuvieron para la atención de la emergencia ocasionada por los incendios forestales en Coahuila.

El presupuesto gastado por la CONAFOR está registrado en los diferentes reportes oficiales utilizados al interior de la entidad. Sin embargo, para el caso de las otras dependencias, el Gobierno del Estado y los rancheros propietarios, se consignan solamente cifras estimadas pues no se dispuso de un reporte oficial.

Cuadro 19. Resumen de recursos aplicados en efectivo y/o en especie por las dependencias federales participantes.

Concepto	Monto autorizado (\$)	Observaciones
FONDEN (APIN 1)	103,305,250	Primer apoyo parcial inmediato autorizado
FONDEN (APIN 2)	137,650,000	Segundo apoyo parcial inmediato autorizado
CONAFOR (Presupuesto normal)	37,209,610	Recursos del Programa Normal de Protección Contra Incendios Forestales
OTRAS DEPENDENCIAS FEDERALES	66,772,812 ⁶	SEDENA, SEMAR, PFP, CNA, SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, ASA, PEMEX Y SCT,
Gobierno del Estado de Coahuila	50,000,000 ⁷	Cifra dada a conocer por el Gobernador del Estado el 12 de mayo del 2011 en conferencia de prensa.
Propietarios	4,500,000	Cifra estimada
TOTAL	399,437,672	

⁶ Cifras Estimadas.

⁷ Cifras Estimadas.

6.4.1 Presupuesto aplicado por la CONAFOR

6.4.1.1 Recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales

Cuadro 20. Presupuesto autorizado por el FONDEN para el Primer Apoyo Parcial Inmediato (APIN 1) aplicado por la CONAFOR.

Concepto	Monto autorizado (\$)	Observaciones
Renta de un Avión Cisterna Boeing 747 (súper tanque).	31,053,750	Se formuló convenio con el Estado de Coahuila para que a través suyo se contratara este avión requerido para la protección de infraestructura y propiedades.
Renta de 4 helicópteros Tipo II para el combate de incendios.	15,000,000	Por falta de equipo en el mercado, se contrataron solo 3 helicópteros: un helicóptero Bell 212, un Sikorsky S58 y un Bell UH-1H.
Renta de 2 helicópteros Tipo I para el combate de incendios	35,000,000	Se contrataron 2 helicópteros Tipo I Skycrane. Estas aeronaves operaron tanto en la zona FONDEN como en el sur de Coahuila y Nuevo León.
Renta de 4 aviones cisterna de carga en tierra Air Tractor.	15,000,000	Se contrataron 3 aviones de carga en tierra Air Tractor, los cuales estuvieron apoyados por los carros motobomba con retardante y espuma.
Renta de 4 equipos de telefonía satelital.	26,500	Se rentaron los 4 equipos, sin embargo no funcionaron debido a problemas de conexión de la empresa prestadora del servicio.
Renta de 40 casas de campaña.	2,000,000	Se canceló debido a precios muy altos en el mercado.
Renta de 5 plantas de luz.	200,000	Necesarias para los campamentos donde pernoctó el personal combatiente.
Renta de 4 tanques de agua colapsables.	300,000	Se canceló por no contar con propuestas en el mercado.
Renta del servicio de alimentación en zonas remotas.	4,725,000	Se contrató el servicio para alimentar un mínimo de 900 comensales y un máximo de 1,100.
SUBTOTAL APIN 1	103,305,250⁸	

⁸ La cifra aplicada para cada rubro puede cambiar en virtud de que al momento de escribir este informe, aún continúa el proceso de facturación y pagos de los servicios. Es probable que tengan que hacerse cancelaciones y/o adecuaciones entre conceptos autorizados.

Cuadro 21. Presupuesto autorizado por el FONDEN para el Segundo Apoyo Parcial Inmediato (APIN 2) aplicado por la CONAFOR.

Concepto	Monto autorizado (\$)	Observaciones
Renta de un avión cisterna Martin Mars.	35,000,000	Ante la escasez de equipo aéreo en Estados Unidos por la emergencia en Texas y otros estados, se hicieron negociaciones con la empresa Coulson Group (Canadiense), para la contratación de una dupla consistente en avión cisterna de 40,000 litros y un helicóptero guía.
Renta de 2 helicópteros tipo I	35,000,000	Este recurso se programó para complementar el costo del contrato de los 2 helicópteros Tipo I Sky Crane, autorizado en el APIN 1.
Renta de 3 helicópteros tipo II y 1 helicóptero tipo III.	20,000,000	Recursos destinados a la contratación de equipo aéreo complementario.
Renta de 5 plantas de luz.	150,000	Requerido para continuar la contratación para los campamentos donde pernoctó el personal combatiente.
Renta de servicios de alimentación en zonas remotas.	14,000,000	Requerido para continuar la contratación para los campamentos donde pernoctó el personal combatiente.
Renta de equipo de radiocomunicación (radios, sistemas de repetición y enlaces de cobertura radial).	2,000,000	Requerido para mantener la comunicación entre brigadas, Jefes de Sector, coordinadores aéreos y Centro de Mando.
Renta de pipas y tanques contenedores para el abastecimiento de combustible.	7,000,000	Cancelado ⁹ .
Renta de maquinaria pesada.	6,500,000	Requerida para la apertura de brechas cortafuego.
Renta de unidades de ataque con retardante de fuego, herramientas y equipos.	15,000,000	Requeridas para el ataque inicial, contención de áreas con ataque directo, actividades de liquidación y abasto de agua, espuma y retardantes a los aviones cisterna.
Renta de equipo remoto, casas de campaña equipadas.	2,000,000	Cancelado ¹⁰ .
Renta de camiones para el transporte de personal y de carga.	1,000,000	Requeridos para la movilización de personal técnico, brigadas, equipo y herramientas, alimentos, y en general para complementar las acciones de logística necesarias para la emergencia.
SUBTOTAL COMPLETO APIN 2	137,650,000¹¹	

⁹ Por cancelar o redistribuir.

¹⁰ Por cancelar o redistribuir.

¹¹ La cifra aplicada para cada rubro puede cambiar en virtud de que al momento de escribir este informe, aún continúa el proceso de facturación y pagos de los servicios. Es probable que tengan que hacerse cancelaciones y/o adecuaciones entre conceptos autorizados.

6.4.1.2 Recursos aplicados del Programa de Protección Contra Incendios Forestales-CONAFOR

Los recursos aplicados del programa normal fueron distribuidos de la siguiente manera: asignación para la operación del programa de incendios a través de la Gerencia de la CONAFOR en Coahuila, los convenios suscritos entre la Gerencia Estatal con el Gobierno del Estado y los municipios de Arteaga y Múzquiz, el pago de salarios y otros beneficios al personal de la CONAFOR tanto local como foráneo, los gastos de viaje de personal técnico y brigadista de otras entidades federativas y la operación de equipo aéreo asignado a Coahuila contratado por licitación pública internacional.

Cuadro 22. Presupuesto aplicado por CONAFOR, del presupuesto normal del Programa de Protección contra Incendios Forestales 2011, en los incendios de Coahuila.

Concepto	Monto autorizado (\$)	Observaciones
Convenio con el Gobierno Municipal de Múzquiz	840,000	Para el pago de combatientes, compra de herramientas y apoyo logístico diverso.
Convenio con el Gobierno Municipal de Arteaga	400,000	Para el pago de combatientes y apoyo logístico diverso
Convenio con el Gobierno del Estado de Coahuila	3,640,800	Para el pago de combatientes y apoyo logístico diverso.
Asignación presupuestal para la operación del programa de incendios en la Gerencia de la CONAFOR en Coahuila	12,069,336	
Servicios Personales (personal CONAFOR local y foráneo)	3,696,137	
Gastos de viaje	852,309	
Equipo Aéreo	15,711,028	
SUBTOTAL PROGRAMA	37,209,610	

6.4.2 Presupuesto estimado, aplicado en especie por otras dependencias de la Administración Pública Federal.

En este reporte se estimó la aportación de las diferentes dependencias que colaboraron en la atención de la emergencia, con base en costos conocidos en el mercado sobre los costos de disponibilidad de equipo aéreo, las horas de vuelo, el costo del recurso humano por día de trabajo, el costo de renta de vehículos, etc. La información aquí proporcionada de ninguna manera corresponde a un reporte oficial emitido por las diferentes instituciones, por lo que existe la posibilidad de que se hayan subestimado, o en algunos casos sobreestimado, las aportaciones.

Se presentan estas cifras estimadas con fines meramente informativos, y con el propósito de evaluar los costos de oportunidad que representó el destinar ciertos recursos a la atención de una emergencia, cuando deberían ser canalizados a otras actividades programadas por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Cuadro 23. Presupuesto estimado aplicado por otras dependencias federales durante la emergencia por incendios en Coahuila.

Concepto	Monto autorizado (\$)	Observaciones
SEDENA	4,330,000	Costo estimado.
SEMAR	22,472,000	Costo estimado.
PPF	34,625,000	Costo estimado.
CNA	4,309,000	Costo estimado.
SEMARNAT	14,400	Costo estimado.
CONANP	23,612	Costo estimado.
ASA	448,000	Costo estimado.
PEMEX	252,000	Costo estimado.
SCT	298,800	Costo estimado.
SUBTOTAL OTRAS DEPENDENCIAS FEDERALES	66,772,812	

6.4.3 Presupuesto aplicado por el Gobierno del Estado de Coahuila

Aunque no se cuenta con información específica sobre la aplicación de recursos por parte del Gobierno del Estado de Coahuila, el Gobernador de la entidad informó a los medios de comunicación en rueda de prensa conjunta con el Director General de la CONAFOR el día 12 de mayo del 2011, que el presupuesto aplicado al combate de incendios forestales ascendía a un total aproximado de \$50 millones de pesos.

Entre los conceptos principales se encuentran la asignación de personal técnico y personal combatiente, vehículos, adquisición de herramientas y equipo menor, compra de víveres al inicio de la emergencia, pago de teléfonos para el Centro de Mando y teléfonos satelitales para personal del Gobierno del Estado asignado al Mando Unificado, combustibles para vehículos, pago de hospedaje, renta de infraestructura, renta de equipo aéreo diverso, renta de pipas, entre otras.

6.4.4 Presupuesto aplicado por los propietarios de predios

Cuadro 24. Presupuesto estimado aplicado por los propietarios de predios de la zona de los incendios forestales “El Bonito” y “La Sabina”.

Concepto	Presupuesto estimado (\$)	Observaciones
Personal combatiente	400,000	Costo estimado
Helicópteros	3,600,000	Costo estimado
Avión cisterna	500,000	Costo estimado
SUBTOTAL PROPIETARIOS	4,500,000	

6.5 Resultados de la participación internacional

APOYO EN EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE MANDO DE INCIDENTES

Luisa Alfaro y Pedro Soto de la USAID/OFDA, trabajaron durante tres días con el personal de la Sección de Planificación de la CONAFOR, para impulsar algunas mejoras en el esquema planteado inicialmente. Se concretaron planes de acción más efectivos y se mejoraron los registros de información y los procedimientos de actuación.

Este personal, solo estuvo trabajando en el Centro de Mando junto con Tom Frey, líder del equipo de evaluación del USAID/OFDA.

Nan Floyd y Bob Housman, especialistas en el Manejo de Incendios Forestales de gran magnitud, trabajaron con el Gerente de Protección Contra Incendios Forestales de la CONAFOR y el Jefe de la Sección de Operaciones, particularmente en el análisis de las prioridades establecidas y las estrategias y tácticas instrumentadas.

El día 19 de mayo, se realizó un vuelo de evaluación por los incendios forestales de “La Sabina” y “EL Bonito”, con el fin de compartir e intercambiar puntos de vista sobre las operaciones en proceso y las expectativas futuras.

Esta vuelo de evaluación permitió tanto al equipo de evaluación USAID/OFDA y al Mando unificado, intercambiar impresiones para mejorar el proceso de toma de decisiones en la emergencia.

El Equipo de Evaluación USAID/OFDA concluyó en su reporte (USAID/OFDA, 2011) lo siguiente: “En conclusión, las observaciones y consideraciones presentadas en este informe ofrecen un enfoque alternativo para la gestión de lo que potencialmente puede ser un evento de incendios de largo plazo. El informe ha identificado varias oportunidades estratégicas y tácticas que servirán para ayudar en el cumplimiento de los objetivos generales establecidos por el Mando Unificado. También entendemos que muchas de las observaciones encontradas en este informe reflejan las del Mando Unificado, que ha reconocido la necesidad desde el principio de ajustar su estrategia de manejo. Esperamos que estas consideraciones anteriormente expuestas no sólo sirvan para validar las evaluaciones y acciones del Mando Unificado hasta la fecha, sino que también proporcionen una guía útil en el trato de los muchos retos que aún se tienen por delante.”

USO DEL EQUIPO AÉREO

Los dos aviones C-130 y el avión guía asignado por el Gobierno de los Estados Unidos para el combate de los incendios en Coahuila, operaron del 16 al 21 de abril del 2011. Durante ese tiempo hicieron un total de 27 salidas y 36 descargas de agua con retardante de largo efecto. El total de volumen descargado fue de 306,618 litros de retardante y agua.

6.6 Indicadores de operación

Los indicadores de operación reflejan la magnitud de las acciones realizadas y la gestión logística, que fue necesario realizar para combatir los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”, localizados en zonas remotas en la región denominada Serranías del Burro.

La complejidad que tuvieron estos incendios forestales, requirieron esfuerzos importantes por parte de los tomadores de decisiones de las dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipales, así como del personal técnico que estuvo a cargo de dirigir las operaciones y gestionar las estrategias y las tácticas terrestres y aéreas, en un ambiente de muy alto riesgo dadas las condiciones de propagación de estos incendios forestales.

6.6.1 IMPACTOS OPERACIÓN:

Cuadro 25. Días-hombre para el combate, logística y mando.

INSTITUCIÓN, DEPENDENCIA U ORGANIZACIÓN	NÚMERO DE DÍAS HOMBRE UTILIZADOS
CONAFOR	3,012
SEDENA	7,652
Otras dependencias federales (SEMAR, PFP, CNA y CONANP)	6,437
Gobierno del Estado y Municipios	2,989
Voluntarios y contratados	3,287
Logística (Centro de Mando en Saltillo y Múzquiz)	1,150
Mando Unificado (5 tomadores de decisiones de alto nivel)	230
TOTAL:	24,747

Cuadro 26. Accidentes y fallecimientos durante las operaciones.

CONCEPTO	NÚMERO
Fallecimientos de combatientes	Ninguno
Accidentes menores	Total = 7 (3 torceduras de tobillo, 1 luxación de tobillo con lesión en costilla, 1 inserción de insecto en oído, 1 cortadura con machete y una caída desde helicóptero en vuelo estacionario – a baja altura-)

Cuadro 27. Helicópteros y aviones cisterna (descargas).

EQUIPO	NÚMERO DE EQUIPOS	NÚMERO DE OPERACIONES	VOLUMEN DE DESCARGAS (Lts)
Helicóptero tipo I	8	778	4,233,000
Helicóptero tipo II	10	1,924	1,924,000
Helicóptero tipo III	4	0	0
Avión Air Tractor	3	975	2,927,280
Avión Boeing 747	1	20	843,200
Avión Hércules C-130	2	36	306,618
Hidroavión Martin Mars	1	55	1,100,000
Avioneta	2	No disponible	0
TOTAL:	31	3,788	11,334,098

Cuadro 28. Helicópteros y avionetas (Transporte de personal).

EQUIPO	NÚMERO DE EQUIPOS	PERSONAL TRANSPORTADO
HELICÓPTERO TIPO I	5	1,650
HELICÓPTERO TIPO II	8	5,247
HELICÓPTERO TIPO III	4	241
AVIONETA	1	16
TOTAL	18	7,154

Cuadro 29. Vehículos terrestres.

INSTITUCIÓN, DEPENDENCIA U ORGANIZACIÓN	NÚMERO
CONAFOR	7
SEDENA	12
PFP	8
FONDEN	10
Gobierno del Estado y Municipios	9
CONANP	2
Sector social y privado	6
TOTAL:	54

Cuadro 30. Equipo complementario.

EQUIPO	NÚMERO DE UNIDADES	UNIDAD DE TRABAJO
Pipa de agua	6	1,280,000 Lts. TRANSPORTADOS.
Pipa de combustible ¹²	3	560,000 Lts. ENTREGADOS.
TOTAL:	39	

Cuadro 31. Apertura de Brecha cortafuego con maquinaria pesada

PROCEDENCIA	CANTIDAD DE EQUIPOS	KM DE BRECHA CORTAFUEGO ABIERTOS
FONDEN	16	200
Propietarios ¹³	8	92
TOTAL:	24	292

Cuadro 32. Apertura de Brechas cortafuego con herramientas manuales

PROCEDENCIA	DÍAS DE TRABAJO	KM DE BRECHA CORTAFUEGO ABIERTOS
Combatientes de incendios forestales	56 días continuos de trabajo con 900 combatientes en promedio	991
TOTAL:		991

Cuadro 33. Servicios de logística

RUBRO	NÚMERO	OBSERVACIONES
Comidas servidas	87,423	29,141 servicios en los que se incluyó desayuno, comida y/o cena.
Campamentos en sitios remotos	13	Campamentos temporales y semipermanentes durante la emergencia
Equipo de radiocomunicación	120	4 radios bases, 2 enlaces, 2 repetidores, 104 radios portátiles, 8 teléfonos satelitales

¹² Adicional a la turbosina abastecida por las propias empresas de helicópteros, cuyo contrato refiere abasto de turbosina incluido. Este combustible fue para aeronaves no contratadas.

¹³ Información reportada por los propietarios a Jefes de Incendio.

Cuadro 34. Perímetro de los incendios

RUBRO	KM
Perímetro del incendio "El Bonito"	522
Perímetro del incendio "La Sabina"	588
TOTAL:	1,110

6.6.2 IMPACTOS AMBIENTALES

Cuadro 34. Impactos a la atmósfera

CONCEPTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Toneladas de CO ₂ emitidas	1,840,535	Tomando como dato de emisión unitario por ha 5.7 ton de CO ₂ .

Cuadro 35. Impactos ambientales evitados

CONCEPTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Área forestal que se pudo quemar	2,594,005	Base de cálculo de los resultados de la Evaluación de la Universidad Autónoma Chapingo (2007).
Emisión de CO ₂ que se evitó generar	14,785,829	Cálculo resultante de la multiplicación de la emisión por unidad de área (5.7 ton/ha) por el área forestal salvada.

6.6.3 IMPACTOS SOCIALES

Cuadro 36. Impactos directos a la propiedad

CONCEPTO	CANTIDAD
Casas quemadas	1

Cuadro 37. Propiedad protegida

CONCEPTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Ranchos y poblaciones protegidos	144	
Número de habitantes informados	740	
Superficie con ganadería protegida	130,000 ha	

7. Evaluación preliminar de la afectación de los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”

7.1 Resumen ejecutivo

Un equipo multidisciplinario de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), evaluó de forma preliminar mediante imágenes de satélite, un sobrevuelo aéreo y un muestreo de campo, las afectaciones a la vegetación forestal por los incendios forestales de “La Sabina” y “El Bonito”, considerando tres principales agrupaciones de vegetación forestal (estratos de vegetación), como son: arbolado, matorrales y pastizales, además de evaluar los daños a los suelos forestales.

Como resultado, proponen un programa integral de restauración y manejo de los ecosistemas afectados, con propuestas de fuentes de financiamiento y períodos de ejecución. Información en documento ejecutivo y presentación en formato Microsoft Power Point llamado “Evaluación preliminar de incendios en La Sabina y El Bonito, municipios de Múzquiz, Ocampo, Zaragoza y Acuña, del estado de Coahuila”¹⁴.

Así mismo, proponen, entre otras cosas, dar continuidad con una evaluación posterior al periodo de lluvias y estudios más específicos de valoración ambiental y económica de los daños ocasionados a los ecosistemas forestales en éstos grandes polígonos afectados.

¹⁴ CONAFOR, 2011. a.

8. Lecciones aprendidas y oportunidades de mejora

A lo largo de la temporada de incendios forestales del 2011, así como en otras temporadas, se han generado lecciones para la mejora del Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales.

La experiencia acumulada del programa data de hace más de 45 años y el aprendizaje continúa.

Como antecedentes del aprendizaje se pueden citar que 1998, trajo consigo lecciones y mejoras. Entre ellas se pueden citar:

- Establecimiento del proyecto “Puntos de Calor”, alojado en la CONABIO.
- Fortalecimiento de la capacitación en el Sistema de Mando de Incidentes.
- Mayor participación y colaboración de ONG’s y de CONANP en el manejo de incendios en Áreas Naturales Protegidas.
- Mejoramiento de los flujos de información meteorológica para la toma de decisiones.
- Creación del Centro Nacional de Control de Incendios Forestales.
- Basificación del personal combatiente de incendios forestales y creación de nuevas plazas.
- Incremento presupuestal y de recursos tecnológicos.

Lo que va de la temporada de 2011, particularmente la situación vivida con los incendios forestales “La Sabina” y “El Bonito”, en el Estado de Coahuila, han generado nuevas oportunidades de mejora para el Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales. Los temas importantes que se han identificado son los siguientes:

Tema 1: Distribución de competencias Federación, Estados y Municipios.

Situación actual

La mayoría de Estados y Municipios no cuentan con una estructura y recursos para asumir sus funciones de protección contra incendios forestales previstos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Oportunidad de Mejora

- Gestión ante el Congreso de la Unión, Congresos Estatales y Cabildos, para crear estructuras especializadas y Programas Estatales y Municipales de protección contra incendios forestales.
- Asignación de recursos de la federación para fortalecer las estructuras especializadas de protección contra incendios forestales, bajo lineamientos de operación específicos.

Tema 2: Participación de propietarios de terrenos forestales y prestadores de servicios técnicos forestales en la prevención y combate de incendios forestales

Situación actual

Los propietarios forestales están limitados para establecer un programa de protección contra incendios forestales sólido.

La mayoría de los prestadores de servicios técnicos no participan en la prevención y combate de incendios forestales.

Oportunidad de Mejora

- Gestión de recursos financieros ante el Congreso de la Unión y los Congresos Estatales, para apoyar un Programa de brigadas sociales profesionalizadas.
- Establecimiento de un programa de entrenamiento de brigadas sociales para su profesionalización.
- Definición de las áreas forestales prioritarias con cargas de combustible altas para orientar su manejo.
- Revisión de la normatividad para que los prestadores de servicios técnicos se entrenen obligatoriamente en el Sistema de Mando de Incidentes (SMI), y obligatoriamente se incorporen a la coordinación y operación técnica en caso de incendios forestales.

Tema 3: Participación de los administradores de ANP's en la prevención y combate de incendios forestales

Situación actual

El Programa de Protección Contra Incendios Forestales de la CONANP, requiere fortalecimiento.

Oportunidad de Mejora

- Establecimiento formal del Programa de Manejo del Fuego en la CONANP, con personal técnico especializado, brigadas, equipamiento y recursos para la operación.
- Gestionar la asignación presupuestal permanente de parte del Congreso de la Unión.
- Establecer las áreas forestales prioritarias con cargas de combustible altas para orientar su manejo

Tema 4: Coordinación del Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales por parte de la CONAFOR.

Situación actual

La CONAFOR es responsable de coordinar el Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales y el combate especializado.

La estructura actual del programa requiere fortalecerse para responder al entorno de cambio climático actual y a su responsabilidad de atender el combate especializado de incendios forestales establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Oportunidad de Mejora

1. **Publicar la estrategia Nacional de Manejo del Fuego que incluya entre otras:**
 - Revisión de la LGDFS en materia de protección contra incendios forestales y manejo del fuego.
 - Establecimiento del Grupo Nacional de Coordinación para el Manejo del Fuego (**GNCMF**).
 - Establecimiento del Sistema Nacional de Calificación para el Manejo del Fuego.
 - Desarrollo de criterios para el Manejo de combustibles.
 - Promover proyectos prioritarios de investigación.
 - Establecimiento de la normatividad para la adopción del Sistema de Mando de Incidentes (**SMI**).
 - Gestionar ante el Congreso y SHCP la creación de un Fondo con procedimientos expeditos, para la atención de emergencias por incendios forestales.

- Promover la revisión de la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 para reducir el uso del fuego en actividades agropecuarias.
 - Definición de las reglas para la operación de incendios forestales de gran magnitud conjuntamente con Protección Civil (SMI, GNCF, FONDEN, Coordinación Interinstitucional).
- 2. Fortalecimiento de la estructura organizacional, el equipamiento y la profesionalización de técnicos y combatientes.**
- Complemento de la estructura técnica del Programa, a través del incremento en el número de plazas técnicas con nivel de Licenciatura.
 - Establecimiento de Equipos de Manejo de Incidentes de nivel estatal, regional y nacional.
 - Incremento del número de plazas de combatientes de incendios forestales.
 - Apertura a la contratación de brigadas y servicios especializados privados.
 - Reestructuración de la Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales.
 - Establecimiento del Centro Nacional y 5 Centros de Entrenamiento Regional Especializados en Manejo del Fuego.
 - Modernización del Centro Nacional de Control de Incendios Forestales.
 - Creación de Almacenes Regionales de equipo especializado y herramientas.
 - Revisión de procedimientos administrativos internos.
 - Establecimiento de mecanismos de actualización para funcionarios clave a cargo del Programa: Gerente de Protección Contra Incendios y staff de la Gerencia, Gerentes Estatales y Subgerentes de Conservación y Restauración.
 - Establecimiento de un Programa de entrenamiento para personal de otras áreas de la CONAFOR (que no pertenece al Programa de incendios), para calificarlos en posiciones del SMI a fin de que apoyen en caso de emergencia.
 - Mantenimiento del padrón de técnicos entrenados y con experiencia que laboran en otras dependencias, para promover su participación en caso de emergencias.
 - Actualización y modernización del equipamiento especializado.
 - Establecimiento de un sistema de incentivos para el personal de confianza que labora en el programa.

3. El Manejo del fuego en ProÁrbol

Incorporar a las vertientes de ProÁrbol el esquema de manejo del fuego dentro de los subsidios asignados para el manejo de áreas forestales, UMA's, Servicios Ambientales, Plantaciones Forestales Comerciales, etc.

4. Difusión y cultura

Establecer una estrategia de comunicación, difusión y fortalecimiento de la cultura sobre el Manejo del Fuego en México.

Tema 5: Coordinación con Dependencias Federales para fortalecer el Programa Nacional de Protección Contra Incendios Forestales.

Situación actual

La participación de las dependencias federales en la prevención y combate de incendios forestales es limitada.

Oportunidad de Mejora

- Establecimiento de protocolos para la participación de Dependencias Federales en prevención, detección y combate de incendios forestales.
- Adquisición de equipo aéreo especializado para el combate de incendios que sea administrado por la Fuerza Aérea Mexicana.
- Establecimiento de un programa de entrenamiento de pilotos mexicanos para el combate aéreo.
- Establecimiento de una fuerza de reacción rápida entrenada, para atender emergencias por incendios forestales (SEDENA, SEMAR y PFP).
- Establecimiento, en coordinación con la SEGOB-Protección Civil, de los procedimientos de participación de las Direcciones Estatales de Protección Civil en incendios forestales bajo la sombra del SMI.

Tema 6: Reducción del uso del fuego agropecuario

Situación actual

Fortalecimiento de la participación de SAGARPA en la promoción e impulso de una política de reducción del uso del fuego agropecuario.

Oportunidad de Mejora

- Que la SAGARPA en colaboración con las entidades federativas y los municipios impulsen incentivos y métodos de cultivo sustentables, para la reducción del uso del fuego agropecuario.
- Establecimiento de mecanismos de medición y monitoreo de la reducción del uso del fuego en actividades agropecuarias.

Tema 7: Faltas administrativas y delitos ambientales.

Situación actual

Falta de un Programa y recursos para dar seguimiento a las faltas administrativas y delitos ambientales por incendios forestales.

Oportunidad de Mejora

- Fortalecimiento y creación de un área específica en la PROFEPA en materia de investigación de causas y sanciones por incendios forestales con personal entrenado en la materia.
- Promoción de la aplicación de la legislación en materia de faltas administrativas, sanciones y delitos, con la participación de las dependencias federales y estatales involucradas.
- Fortalecer el registro de polígonos de terrenos forestales incendiados con el fin de reducir el cambio de uso del suelo y promover programas de evaluación de daños y restauración.

9. Bibliografía Citada y Consultada

Alvarado-Celestino, et. al. 2008. Fotoseries para la cuantificación de combustibles de México, bosques submontanos, subtropicales de la Sierra Madre del Sur y bosques templados y matorral submontano del Norte de la Sierra Madre Oriental.

Anta F., S. y A. Plancarte B. 2001. Los incendios forestales en Chimalapas, la última oportunidad. 1ª. Ed. WWF/SEMARNAP. México. Pp. 121-134.

Arte y creatividad universal, S.A. DE C.V., 2011. <http://www.banderas.com.mx/coahuila.htm>

BROWNING, 2011. World reports covering climate, behavior, and commodities. Newsletter. Vol 36, No. 4. April, 2011. 5 p.

CENCIF, 2009. Nota informativa No. 595 del incendio forestal relevante Ranchos "El Pedregoso", "La Lagrima", "Corral Viejo" y "Tres Hermanos", Municipio de Ensenada, Baja California. 1 pp.

CONAFOR, 2011. a. Evaluación preliminar de incendios en "La Sabina" y "El Bonito", municipios de Múzquiz, Ocampo, Zaragoza y Acuña, del Estado de Coahuila. Informe Ejecutivo. Coordinación General de Planeación e Información y Coordinación General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. Zapopan, Jalisco. 27 p.

CONAFOR, 2011. b. Información cronológica relevante de la situación de incendios forestales en Coahuila. Coordinación General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. Zapopan, Jalisco. 10 p.

CONAFOR, 2011. c. Integración de las metodologías utilizadas en el análisis de la afectación de la cobertura forestal. Incendios Forestales en los predios "El Bonito" y "La Sabina" en el Estado de Coahuila ocurridos del 16 de marzo al 10 de mayo. Coordinación General de Planeación e Información. Gerencia de Inventario Forestal y Geomática. Zapopan, Jalisco. 11 p.

CONAFOR, 2010. d. Programas y Acciones en Reforestación, Conservación y Restauración de Suelos, Incendios Forestales y Sanidad Forestal. Coordinación General de Conservación y Restauración. Zapopan, Jalisco. 62 – 95 p.

CONAFOR 2011. e. Reporte Semanal de resultados de incendios forestales 2011. Datos acumulados del 01 de enero al 17 de marzo de 2011. Gerencia de Protección contra Incendios Forestales, Centro Nacional de Control de Incendios Forestales. Zapopan, Jalisco. 17 p.

CONAFOR 2011. f. Reporte Semanal de resultados de incendios forestales 2011. Datos acumulados del 01 de enero al 23 de junio de 2011. Gerencia de Protección contra Incendios Forestales, Centro Nacional de Control de Incendios Forestales. Zapopan, Jalisco. 17 p.

Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, en "Estimation of GHG emissions due to clearing, burning and decay of existing vegetation attributable to a CDM A/R project activity.

INEGI, 2011.

<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/informacion/coah/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=05>

National Park Service, 2011. <http://www.nps.gov/yell/naturescience/wildlandfire.htm>

NOAA, 2011. <http://www.osdpd.noaa.gov/ml/land/gvi.html>.

Nolasco, M., A. 1993. La protección contra incendios forestales en el Estado de Quintana Roo. Memoria de experiencia profesional presentada en la Universidad Autónoma Chapingo como requisito para obtener el título de Ingeniero Forestal con Orientación en Silvicultura. 290 pp.



Nolasco, M., A. 2006. Los huracanes y los incendios forestales en Quintana Roo. Una experiencia que se repite a través del tiempo (borrador). Inédito. 13 p.

Rosa María Román-Cuesta, 2011. UN-REDD Programme. MRV specialist. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Silva-Arredondo et. al., 2010. Factores de expansión de biomasa en comunidades Forestales del Norte de Durango, México.

Sistema Meteorológico Nacional. 2011. Reporte del Clima en México. Análisis Climatológico Noviembre 2010 – Marzo 2011, Otoño – Invierno. SMN-CONAGUA, Gerencia de Meteorología y Climatología, Subgerencia de Pronóstico a Mediano y Largo plazo. 7 p.

USAID/OFDA Assesment Team. 2011. La Sabina/El Bonito fires – State of Coahuila, Mexico. Observations and considerations report. Submitted by USAID/OFDA Assessment Team to The Government of Mexico Via The National Forestry Commission of Mexico (CONAFOR). 21 april 2011. Draft. 8 pp.

WIKIPEDIA, 2011. http://es.wikipedia.org/wiki/Coahuila_de_Zaragoza.

Williams, J.; Albright, D.; Hoffmann, Anja A.; Eritsov, A.; Moore, Peter F.; Méndez de Morais, J.C.; Leonar, M.; San-Miguel Ayans, J.; Kanthopoulos, Gavriil. 2011. Findings and implications from a coarse-scale global assessment of recent selected mega-fires. 19 pp.



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
COORDINACIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
GERENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES



ANEXOS

Anexo 1

Resumen secuencial de los incendios forestales registrados para el Estado de Coahuila en la temporada, para el periodo comprendido del 01 de enero al 30 de mayo de 2011.

No.	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	PREDIO	MUNICIPIO	TIPO DE VEGETACIÓN AFECTADA			TOTAL HAS
					A. ADULTO	MATORRAL	PASTOS	
1	02/01/2011	02/01/2011	KM 90 CARR. MUZ-BOQ.	MÚZQUIZ		6	14	20
2	06/01/2011	06/01/2011	MINA LA SABINA	OCAMPO		19	5	24
3	08/01/2011	08/01/2011	P.P. LAS CUEVECILLAS	ARTEAGA		1	3	4
4	08/01/2011	08/01/2011	LA SOLEDAD	SALTILLO		0.5	1.5	2
5	09/01/2011	09/01/2011	SIERRA DE ZAPALINAME	SALTILLO		1	2	3
6	20/01/2011	20/01/2011	CUATRO CIÉNEGAS	C. CIÉNEGAS			1.5	1.5
7	25/01/2011	25/01/2011	EL PADRINO	MÚZQUIZ		3	3	6
8	25/01/2011	25/01/2011	EL VETERANO	MÚZQUIZ			14	14
9	25/01/2011	25/01/2011	EL CHIPITIN	MÚZQUIZ			1	1
10	25/01/2011	25/01/2011	EL POLVO	MÚZQUIZ			1	1
11	27/01/2011	27/01/2011	CARR BOQUILLAS KM 6	MÚZQUIZ			1	1
12	27/01/2011	27/01/2011	CARR BOQUILLAS KM 5	MÚZQUIZ			1	1
13	27/01/2011	27/01/2011	CARR BOQUILLAS KM 4	MÚZQUIZ			1	1
14	31/01/2011	31/01/2011	CHILPITIN 3	MÚZQUIZ			78	78
15	31/01/2011	31/01/2011	LA FORTUNA	MÚZQUIZ			25	25
16	31/01/2011	31/01/2011	CURVA EL ÁRABE	MÚZQUIZ		10	5	15
17	31/01/2011	31/01/2011	GRANJA DENICIA	MÚZQUIZ			4	4
18	02/02/2011	02/02/2011	EJ. MORELOS	MÚZQUIZ			48	48
19	05/02/2011	05/02/2011	LOMA CHIQUITA	MÚZQUIZ			280	280
20	06/02/2011	06/02/2011	EL ZACATAL	PROGRESO		2.5	2.5	5
21	06/02/2011	06/02/2011	COL. AZTECA	MÚZQUIZ			1.5	1.5
22	07/02/2011	07/02/2011	AEROPUERTO	MÚZQUIZ		20	12	32
23	08/02/2011	08/02/2011	RANCHO VIEJO	SAN JUAN DE SABINAS			42	42
24	08/02/2011	08/02/2011	SAN JUAN	SAN JUAN DE SABINAS			4	4
25	09/02/2011	09/02/2011	PTO FLORES Y LLANOS	ARTEAGA		1.5	2.5	4
26	12/02/2011	12/02/2011	EL RANCHITO	ARTEAGA		1	0.5	1.5
27	12/02/2011	12/02/2011	PUENTE ACATITA	CASTAÑOS		7	3	10
28	13/02/2011	14/02/2011	RANCHO ESTRELLA	SABINAS		8	25	33
29	14/02/2011	14/02/2011	EJ. LA MOTA	MÚZQUIZ		170	100	270
30	15/02/2011	15/02/2011	COL. AGRÍCOLA EL NOGAL	MÚZQUIZ			120	120
31	19/02/2011	19/02/2011	EJ. LA ANGOSTURA	SALTILLO		0.5	1	1.5
32	19/02/2011	19/02/2011	EJ. PALAU	MÚZQUIZ		8	10	18
33	22/02/2011	22/02/2011	LA FORTUNA	MÚZQUIZ		6	20	26
34	24/02/2011	24/02/2011	PURTORRES	LAMADRID			1	1
35	24/02/2011	24/02/2011	AMERICANOS	MÚZQUIZ		4	6	10
36	24/02/2011	24/02/2011	MESILLAS	R. ARIZPE		2	1	3
37	25/02/2011	25/02/2011	EJ. EL NOGALITO	MÚZQUIZ		2	3	5
38	25/02/2011	25/02/2011	MÚZQUIZ	MÚZQUIZ			3	3
39	25/02/2011	25/02/2011	SAN JUAN	SAN JUAN DE SABINAS		10	50	60
40	27/02/2011	27/02/2011	PALO BLANCO	R. ARIZPE		4	1	5
41	27/02/2011	27/02/2011	LA MURALLA	CASTAÑOS		0.5	1	1.5
42	28/02/2011	28/02/2011	EL NOGALITO	MÚZQUIZ		20	10	30
43	28/02/2011	01/03/2011	EL PORVENIR	S. MOJADA		5	3	8
44	28/02/2011	28/02/2011	LOMA LINDA	SALTILLO		1	2	3
45	01/03/2011	01/03/2011	LOS RODRIGUEZ	MÚZQUIZ			1.5	1.5
46	01/03/2011	01/03/2011	PUROS TOROS	MÚZQUIZ			1	1
47	01/03/2011	01/03/2011	LA PALOMA	R. ARIZPE		1	2	3
48	01/03/2011	01/03/2011	SOMBRERETILLO	PARRAS		1.5	3	4.5
49	02/03/2011	02/03/2011	LOMA DE EN MEDIO	ARTEAGA		8	152	160
50	03/03/2011	03/03/2011	SELEMANIA	NADADORES		8.5	3.5	12
51	05/03/2011	05/03/2011	LA CIENEGA	MÚZQUIZ		8	4	12
52	07/03/2011	07/03/2011	RCHO VETERANO	MÚZQUIZ			2	2
53	07/03/2011	07/03/2011	EJIDO EL HIGO	RAMOS ARIZPE		0.5	1.5	2
54	07/03/2011	07/03/2011	LA CIENEGA	MÚZQUIZ		3	2	5
55	08/03/2011	08/03/2011	PP. LOS RAMIRILLOS	SALTILLO		1.6	0.4	2
56	08/03/2011	08/03/2011	KM. 143 CARR MON-SALT	CASTAÑOS			2	2
57	09/03/2011	09/03/2011	KM 69 PUENTE CUATE #1	RAMOS ARIZPE		3.2	0.8	4
58	11/03/2011	11/03/2011	RANCHO LA JOYA, LA MARISA	MONCLOVA		5.5	5	10.5

No.	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	PREDIO	MUNICIPIO	TIPO DE VEGETACIÓN AFECTADA			TOTAL HAS
					A. ADULTO	MATORRAL	PASTOS	
59	12/03/2011	12/03/2011	EJIDO CHAPULA	SALTILLO		3.5	3.5	7
60	13/03/2011	13/03/2011	RANCHO LOMA CHIQUITA	MÚZQUIZ		40	40	80
61	14/03/2011	14/03/2011	KM 162 CARR MONC-SALT	CASTAÑOS		6.3	2.7	9
62	14/03/2011	14/03/2011	CARR MONC-MTY	CASTAÑOS			1	1
63	14/03/2011	15/03/2011	RANCHO BUENAVISTA-LA PALMA	OCAMPO	1	2	3	6
64	16/03/2011	07/05/2011	EL BONITO	ACUÑA	6421	44949	77054	128424
65	17/03/2011	09/05/2011	LA SABINA	MÚZQUIZ		36177	84414	120591
66	26/03/2011	30/03/2011	SIERRA LOS ESCONDIDOS	OCAMPO		1157	289	1446
67	27/03/2011	27/03/2011	CERRO CHILPITIN	CASTAÑOS		106	160	266
68	29/03/2011	13/04/2011	NUNCIO (COAHUILON)	ARTEAGA		75	10	85
69	29/03/2011	29/03/2011	LOS LLANOS	ARTEAGA		0.3	1.2	1.5
70	30/03/2011	13/03/2011	PALOS BLANCOS	OCAMPO	1500	16500	4800	22800
71	06/04/2011	06/04/2011	PUERTO DE FLORES	ARTEAGA			200	200
72	07/04/2011	08/04/2011	SAN LÁZARO	RAMOS ARIZPE		2.5	5.5	8
73	13/04/2011	13/04/2011	LOMA LINDA	SALTILLO		4	4	8
74	18/04/2011	13/05/2011	STA. RITA-MONTERREAL	ARTEAGA	150	1050		1200
75	22/04/2011	23/04/2011	EJ. SOLEDAD C. BOCATOCHÉ (SANTO DOMINGO)	CASTAÑOS	1430	10000	2870	14300
76	21/04/2011	22/04/2011	LOS CORRALES	CD. ACUÑA		4.2	2.8	7
77	22/04/2011	09/05/2011	SAN MARCOS Y EL PINO	CUATROCIENEGAS	672	5376.4	7392.6	13441
78	24/04/2011	30/04/2011	LOS CABALLOS	OCAMPO		700	700	1400
79	25/04/2011	04/05/2011	SIERRA PÁJAROS AZULES	ESCOBEDO		600	900	1500
80	25/04/2011	17/05/2011	SIERRA STA. ROSA	MÚZQUIZ	465	7068	1767	9300
81	25/04/2011	28/04/2011	SIERRA LA VIGA	ARTEAGA	1.2		.800M2	2
82	24/04/2011	07/05/2011	POTRERO DE MENCHACA	CUATROCIENEGAS		613	614	1227
83	28/04/2011	07/05/2011	LAS MARÍAS	OCAMPO	200	1400	2400	4000
84	28/04/2011	29/04/2011	PORTAL DE SAN ANTONIO	ARTEAGA	30	30	60	120
85	28/04/2011	03/05/2011	LA MINA SIERRA LA GLORIA	CASTAÑOS		96	144	240
86	28/04/2011	29/04/2011	LA CATANA- PROVIDENCIA	SALTILLO		0.8	0.8	1.5
87	29/04/2011	29/04/2011	TANQUES SIMAS LA NARRO	SALTILLO		0.5	0.5	1
88	30/04/2011	01/04/2011	RANCHO SAN ANTONIO	CANDELA		12	8	20
89	01/05/2011	05/05/2011	EL VENADO-LA VEGA	CUATROCIENEGAS		400		400
90	05/05/2011	06/05/2011	LA CATANA - PROVIDENCIA	SALTILLO		15	15	30
91	06/05/2011	06/05/2011	LAGUNA DEL SAUZ (SAN BLAS)	SAN BUENA VENTURA		100	100	200
92	06/05/2011	09/05/2011	LA FAVORITA	CASTAÑOS		100	150	250
93	06/05/2011	14/05/2011	LA UNIÓN Y EL PROGRESO	CUATROCIENEGAS		2220	1480	3700
94	03/05/2011	03/05/2011	EL JACO	ZARAGOZA		27		27
95	07/05/2011	10/05/2011	EL MARQUEZ	LA-MADRID		10		10
96	10/05/2011	10/05/2011	INSTALACIONES UAAAN	SALTILLO		1	1	2
97	11/05/2011	13/05/2011	S. LA GLORIA EJ. MONCLOVA	MONCLOVA		19	6	25
98	10/05/2011	15/05/2011	AGUACHILE	ACUÑA		280	419	699
99	10/05/2011	15/05/2011	CUATRO PALMAS	ACUÑA		104	156	260
100	14/05/2011	14/05/2011	EJ. 1° DE MAYO	ESCOBEDO			1	1
101	17/05/2011	17/05/2011	CERRO EL MERCADO	MONCLOVA		2	1	3
102	18/05/2011		EL LOMA BOLA ZAGO BOCATOCHÉ	CASTAÑOS				
103	20/05/2011		LOS DURAZNOS	OCAMPO				
TOTAL					10,870	129,606	187,271	327,748

Anexo 2

Equipo aéreo utilizado en diversos momentos de la emergencia

No.	INSTANCIA	MATRICULA	CAPACIDAD DE DESCARGA (LITROS)	CAPACIDAD DE PERSONAS	INICIO DE OPERACIONES	TERMINO DE OPERACIONES	DÍAS DE DISPONIBILIDAD
1	CONAFOR	(XA-UDZ) (N16TV) N5517N	1,000	8	30/03/2011	11/05/2011	43
2	CONAFOR	XB-LCH	1,000	8	28/03/2011	06/05/2011	42
3	CONAFOR	(N 5517 N) (XA-UMR) N5517N	1,000	8	21/03/2011	25/04/2011	33
4	CONAFOR	(XA-SCA) XA-CSJ	N/A	4	10/04/2011	vigente (última Inf. al 30 de mayo 2011)	51
5	FONDEN/CONAFOR	N479EV	76,000	N/A	13/04/2011	16/04/2011	6
6	FONDEN/CONAFOR	N9197F	3,000	N/A	15/04/2011	06/05/2011	24
7	FONDEN/CONAFOR	N802LA	3,000	N/A	15/04/2011	06/05/2011	24
8	FONDEN/CONAFOR	N457AT	3,000	N/A	15/04/2011	06/05/2011	24
9	FONDEN/CONAFOR	CFIRW	N/A	N/A	21/04/2011	02/05/2011	21
10	FONDEN/CONAFOR	C-JYJ	20,000	N/A	21/04/2011	20/05/2011	5
11	FONDEN/CONAFOR	N902CH		12 a 18	19/04/2011	18/05/2011	30
12	FONDEN/CONAFOR	N6979R	8,000	N/A	16/04/2011	02/05/2011	17
13	FONDEN/CONAFOR	N795HT	8,000	N/A	16/04/2011	10/05/2011	22
14	FONDEN/CONAFOR	XAUMR	800	8	30/03/2011	18/04/2011	20
15	FONDEN/CONAFOR	XAUDZ	800	8	30/04/2011 19/04/2011	14/04/2011 29/04/2011	27
16	FONDEN/CONAFOR	N873HL	800	8	20/04/2011	21/04/2011	9
17	FONDEN/CONAFOR	XA-MSV	N/A	8	04/03/2011	14/04/2011	9
18	*FUERZA AEREA MEXICANA	1583	N/A	33	09/04/2011	12/04/2011	4
19	*CONAGUA	XC-BAR	N/A	4	12/04/2011	20/04/2011	8
20	*CONAGUA	XC-CNA	N/A	8	05/04/2011	13/04/2011	8
21	*CONAGUA	XC60I	N/A	8	12/04/2011	15/04/2011	4
22	*POLICÍA FEDERAL	PF-201	3,000	28	16/04/2011	09/05/2011	22
23	*POLICÍA FEDERAL	PF-202	3,000	28	16/04/2011	09/05/2011	22
24	*POLICÍA FEDERAL	PF-204	3,000	28	16/04/2011	09/05/2011	22
25	*FUERZA AEREA MEXICANA	1472	800	8	16/04/2011	07/05/2011	22
26	*MARINA	AMHT204	3,000	28	16/04/2011	27/04/2011	11
27	*MARINA	AMHT209	3,000	28	16/04/2011	27/04/2011	11
28		N/D	11,000	N/A	16/04/2011	21/04/2011	5
29		N/D	11,000	N/A	16/04/2011	21/04/2011	5
30		N/D	N/A	N/A	16/04/2011	21/04/2011	5
31	**PROPIETARIOS	N/D					
32	**PROPIETARIOS	XBUG					
33	**PROPIETARIOS	XATUN					

Anexo 2

Equipo aéreo utilizado en diversos momentos de la emergencia y Operaciones específicas del equipo aéreo.

No.	Tipo	MATRICULA	DESCARGAS REALIZADAS	HORAS VOLADAS	PERSONAL TRANSPORTADO	LITROS DE AGUA Y RETARDANTE APLICADOS	COMBUSTIBLE UTILIZADO
1		(XA-UDZ) (N16TV) N5517N	688	175:05:00	1220	688,000	6 MIL LTS/DÍA
2		XB-LCH	694	176:37:00	1348	694,000	6 MIL LTS/DÍA
3		(N 5517 N) (XA-UMR) N5517N	542	160:20:00	1780	542,000	6 MIL LTS/DÍA
4		(XA-SCA) XA-CSJ	0	96:49:00	163	N/A	500 LTS/ DÍA (GAS AVIÓN)
5		N479EV	20	22:01	N/A	843,200	
6		N9197F	325	79:46:00	N/A	975,760	2 MIL LTS/DÍA
7		N802LA	325	80:63	N/A	975,760	2 MIL LTS/DÍA
8		N457AT	325	83:85	N/A	975,760	2 MIL LTS/DÍA
9		CFIRW	N/A	137:09:00	N/A	N/A	
10		C-JYJ	75	14:08	N/A		100LL (GAS AVIÓN/HORA)
11		N902CH		91:30:00			
12		N6979R		142:17:00	N/A		17.5 MIL LTS/DÍA
13		N795HT		158:18:00	N/A		17.5 MIL LTS/DÍA
14		XAUMR		98:00:00			
15		XAUDZ		97:00:00	467		
16		N873HL		04:55			
17		XA-MSV	N/A	12:00		N/A	
18		1583	N/A	10:00		N/A	
19		XC-BAR	N/A	35:00:00	N/A	N/A	
20		XC-CNA	N/A	35:00:00	N/A	N/A	
21		XC60I	N/A	35:00:00	N/A	N/A	
22		PF-201	60	70:00:00	400		
23		PF-202	60	70:00:00	400		
24		PF-204	60	70:00:00	400		
25		1472	N/A	50:00:00	400	N/A	
26		AMHT204	50	50:00:00	150		
27		AMHT209	50	50:00:00	300		
28		N/D	36	N/D	N/A	306,618	
29		N/D		N/D	N/A		
30		N/D	N/A	N/D	N/A	N/A	
31		N/D					
32		XBUG					
33		XATUN					

Anexo 2

Equipo aéreo utilizado en diversos momentos de la emergencia y Áreas de trabajo asignadas al equipo aéreo.

No.	Tipo	MATRICULA	LUGARES DE OPERACIÓN
1		(XA-UDZ) (N16TV) N5517N	Predios: Mesa de las Tablas, Potrero de Abrego, Ej. Santa Clara, Ej. San Isidro, Ej. Sta. Rita, El Bonito, Granizo, Las Carreras, La Babia, Los Ciruelos.
2		XB-LCH	Predios: El Bonito, Las Pilas, Margaritas
3		(N 5517 N) (XA-UMR) N5517N	Predios: El Bonito, Hayas, Picos de Devis, Pacheco, El Cedrito, San Vicente.
4		(XA-SCA) XA-CSJ	Predios: El Bonito, La Sabina, Tío Tacho, Los Ciruelos, Agua Chile, El Melón.
5		N479EV	Predios El Pinar, El Negro, La Escondida, Los Caballos, Los Potros
6		N9197F	La Babia, La Sabina y Las Cabras
7		N802LA	La Babia, La Sabina y Las Cabras
8		N457AT	La Babia, La Sabina y Las Cabras
9		CFIRW	Predios: La Babia, La Peña, El Melón, Las Cabras, La Peña, Siete Hermanos, Santa Rosa, La Danza y La Botella
10		C-JYJ	Predios: La Babia, La Peña, El Melón, Las Cabras, La Peña, Siete Hermanos, Santa Rosa, La Danza y La Botella
11		N902CH	El Bonito, Los Corrales, Las Carreras, Múzquiz
12		N6979R	Predios: La Encantada, La Sabina, Llano de Colombia, Cimarrón, San Felipe, Las Cabras, Santa Rosa
13		N795HT	Predio: El Cimarrón, San Felipe, La Cabra, Santa Rosa y Monterreal
14		XAUMR	Incendios el Bonito y La Sabina
15		XAUDZ	Incendios el Bonito y La Sabina
16		N873HL	Incendios el Bonito y La Sabina
17		XA-MSV	Incendios el Bonito y La Sabina
18		1583	Incendio El Bonito
19		XC-BAR	Incendios el Bonito y La Sabina
20		XC-CNA	Predios: Las Margaritas, La Babia, El Granizo, 7 Hermanos y El Melón
21		XC60I	Predios: Las Margaritas, La Babia, El Granizo, 7 Hermanos y El Melón
22		PF-201	Predios: Las Margaritas, La Babia, El Granizo, 7 Hermanos y El Melón
23		PF-202	Incendios el Bonito y La Sabina
24		PF-204	Incendios el Bonito y La Sabina
25		1472	Incendios el Bonito y La Sabina
26		AMHT204	Incendios el Bonito y La Sabina
27		AMHT209	Incendios el Bonito y La Sabina
28		N/D	Incendios el Bonito y La Sabina
29		N/D	Incendios el Bonito y La Sabina
30		N/D	Incendios el Bonito y La Sabina
31		N/D	Predio: El Bonito
32		XBUG	Predio: Las Margaritas
33		XATUN	Predio: Las Margaritas

Anexo 3

Panorámicas del complejo de combustibles representativos en la zona de los incendios “El Bonito” y “La Sabina”.



Figura 28. Los pastos se observan secos en el piso forestal.



Figura 29. Obsérvense los matorrales quemados en color café intenso, mientras que el color dorado corresponde a los pastizales secos.



Figura 30. Los pastos y el matorral se muestran secos, lo que se combinó con la presencia de especies muy flamables como las palmas y el sotol.



Figura 31. Panorámica que muestra la disponibilidad del complejo de combustibles.



Figura 32. En esta panorámica se muestra la combinación de matorral, sotol y pastos. Aunque hay cierto verdor en la vegetación, las altas temperaturas del incendio contribuyeron a desecarla y a favorecer su disponibilidad.



Figura 33. Maquinaria pesada trabajando la brecha cortafuego. Obsérvese en el primer plano la sequedad del combustible vivo y muerto.



Figura 34. En la zona de los valles, el combustible fino es más abundante que en las zonas de montaña (al fondo) las cuales son rocosas y desprovistas de vegetación.

Anexo 4

Cronología de imágenes satelitales MODIS disponibles de la zona de los incendios de El Bonito y La Sabina.

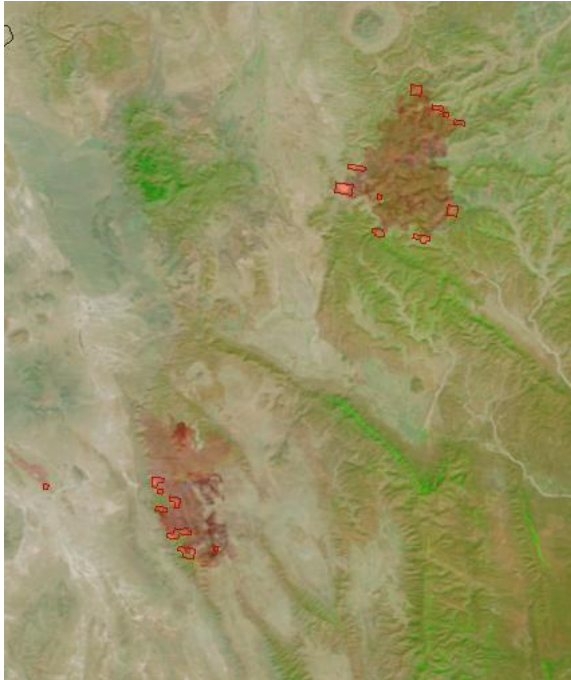


Figura 36. Imagen satelital del día 03 de Abril de 2011.

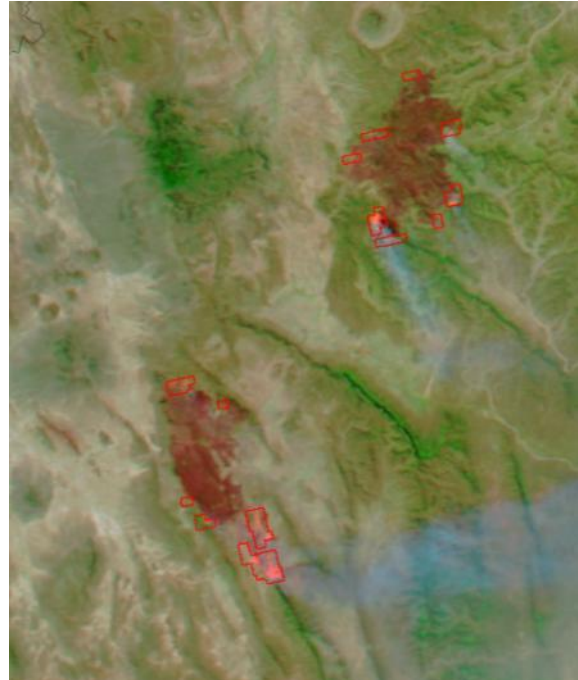


Figura 37. Imagen satelital del día 04 de Abril de 2011.

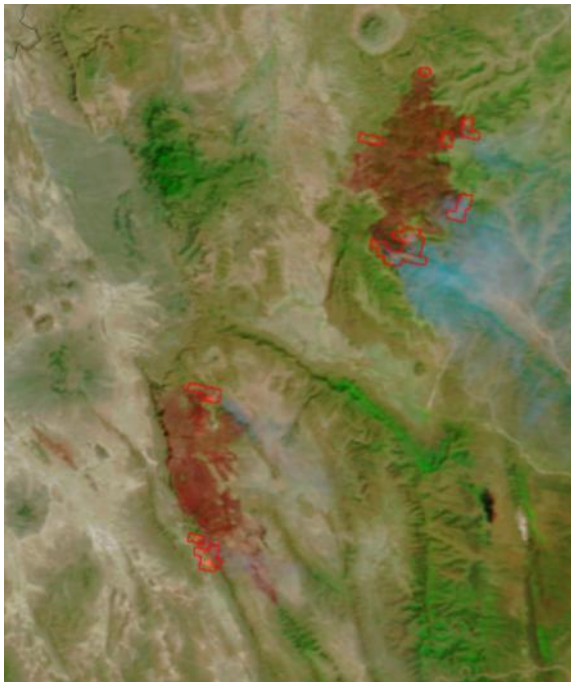


Figura 38. Imagen satelital del día 06 de Abril de 2011.

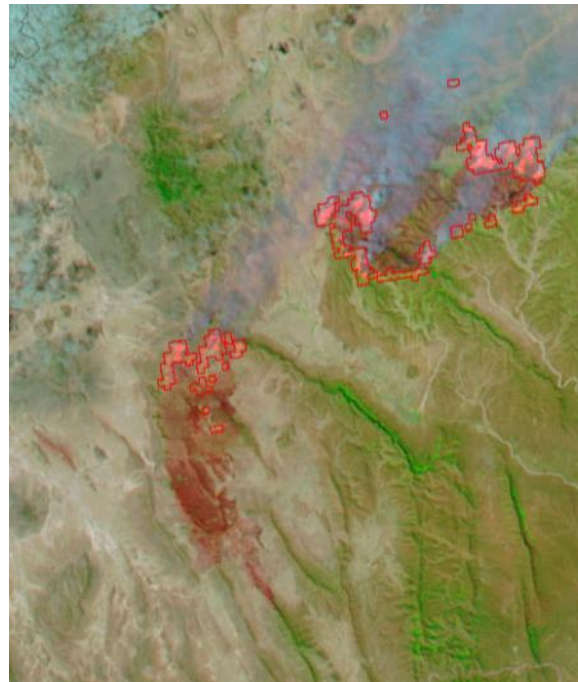


Figura 39. Imagen satelital del día 09 de Abril de 2011.

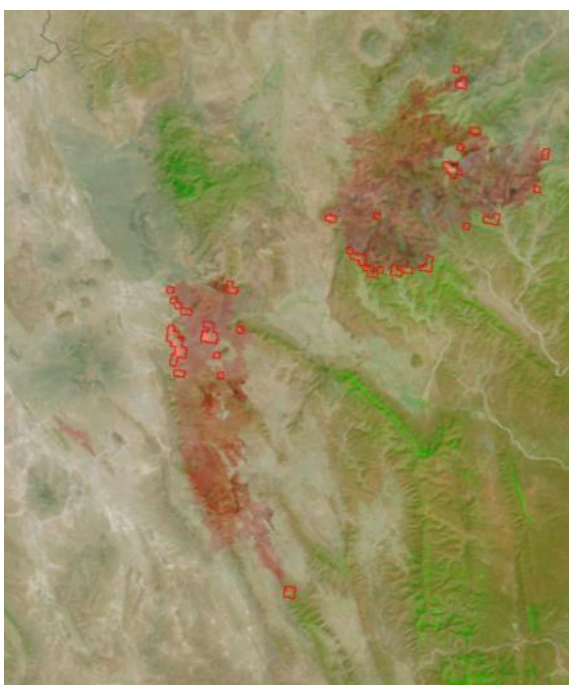


Figura 40. Imagen satelital del día 10 de Abril de 2011.

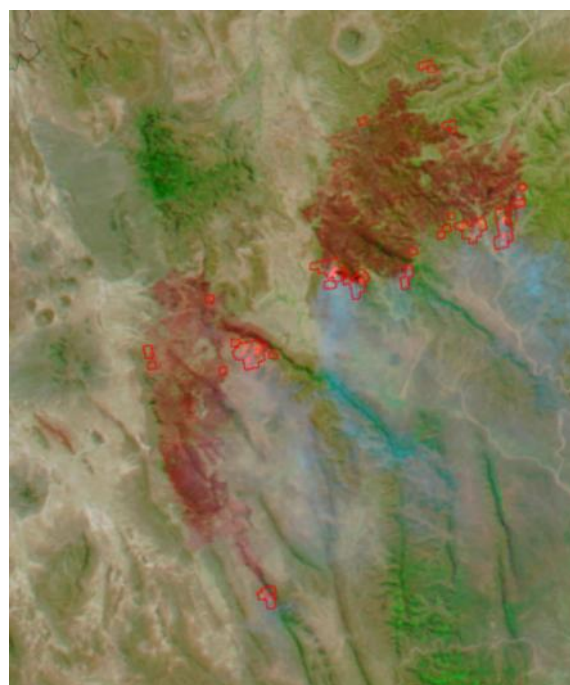


Figura 41. Imagen satelital del día 11 de Abril de 2011.

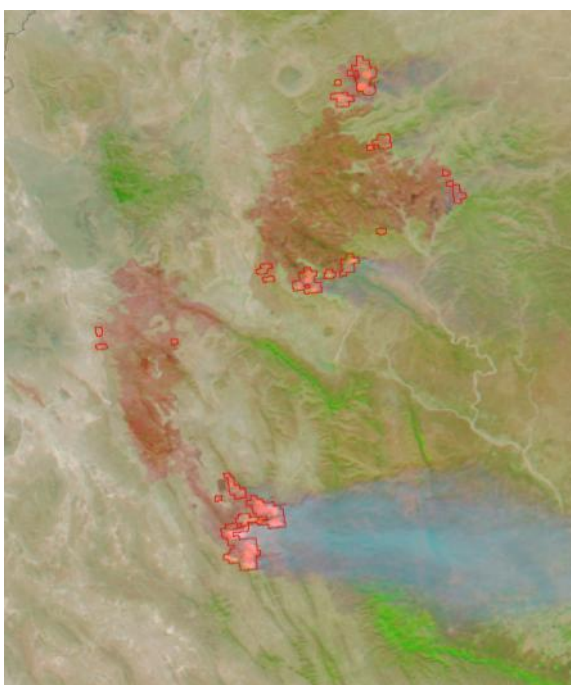


Figura 42. Imagen satelital del día 14 de Abril de 2011.

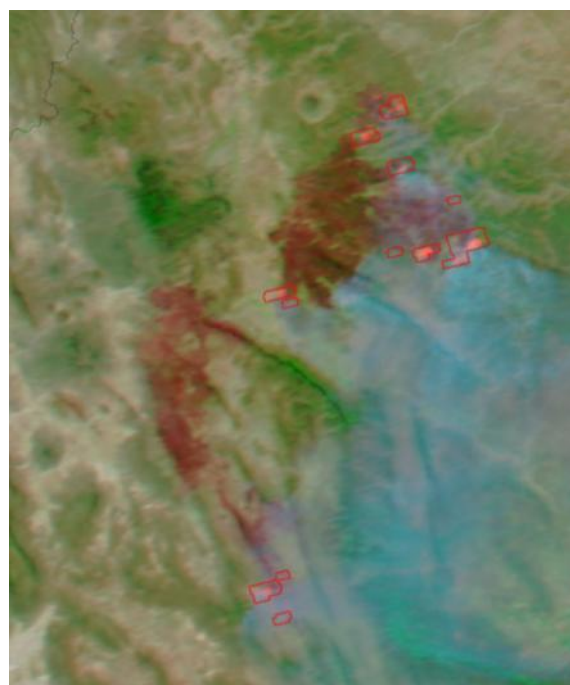


Figura 43. Imagen satelital del día 15 de Abril de 2011.

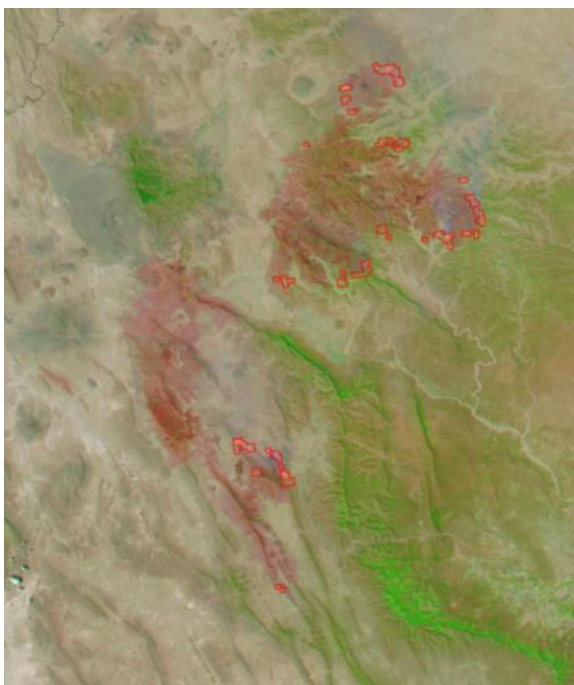


Figura 44. Imagen satelital del día 16 de Abril de 2011.

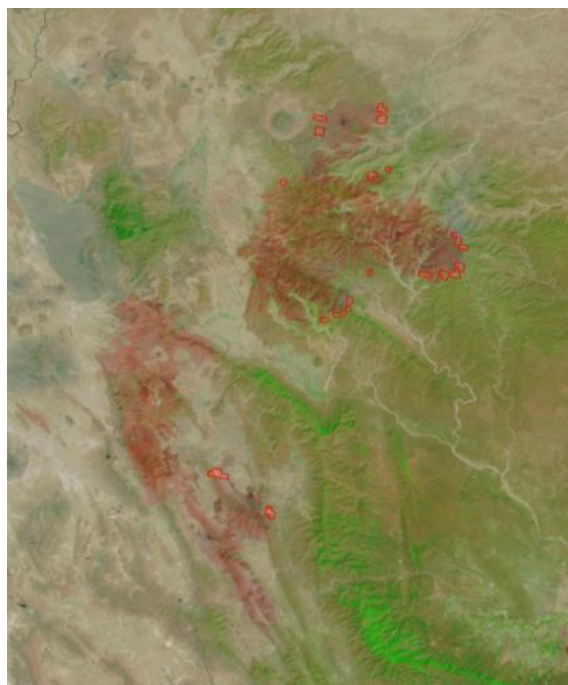


Figura 45. Imagen satelital del día 17 de Abril de 2011.

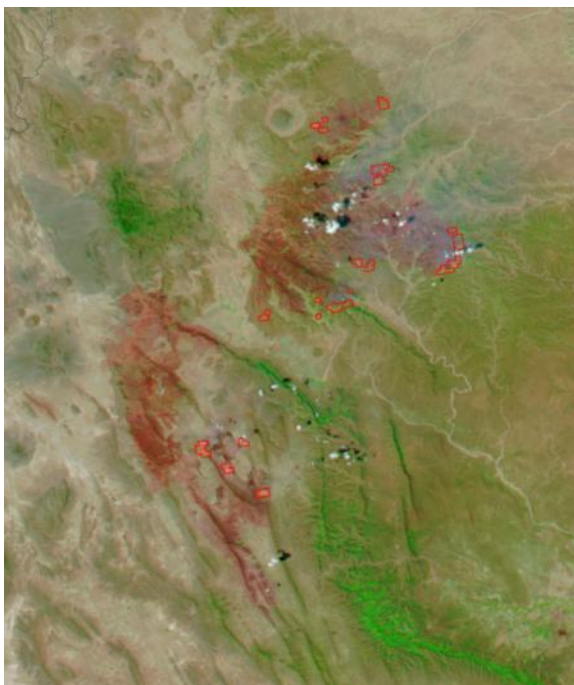


Figura 46. Imagen satelital del día 18 de Abril de 2011.



Figura 47. Imagen satelital del día 27 de Abril de 2011.

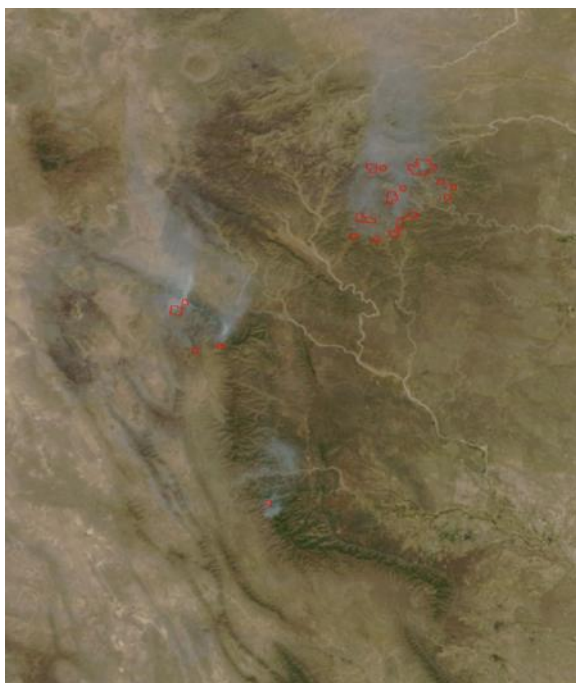


Figura 48. Imagen satelital del día 28 de Abril de 2011.

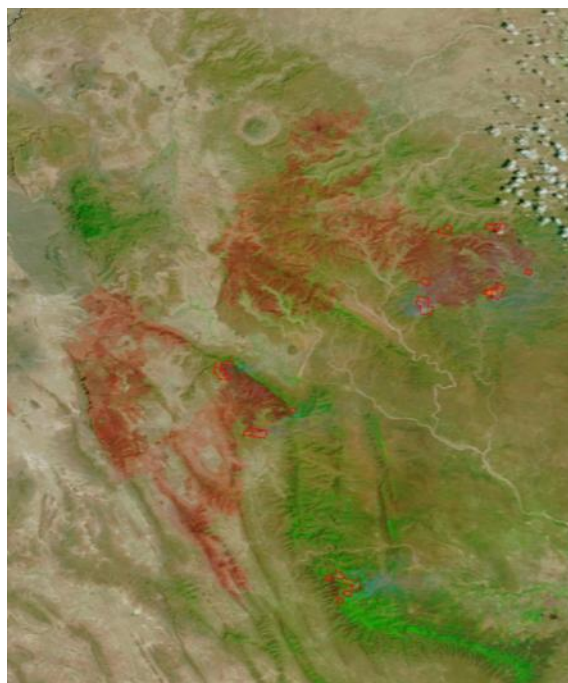


Figura 49. Imagen satelital del día 01 de Mayo de 2011.

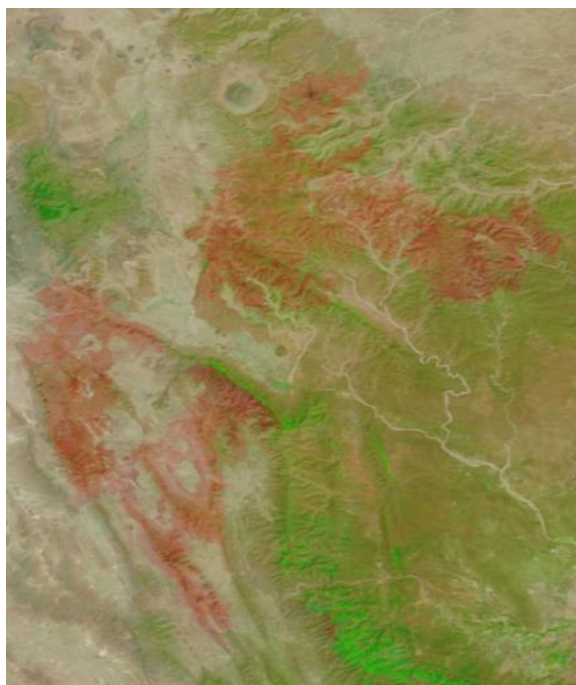


Figura 50. Imagen satelital del día 03 de Mayo de 2011.

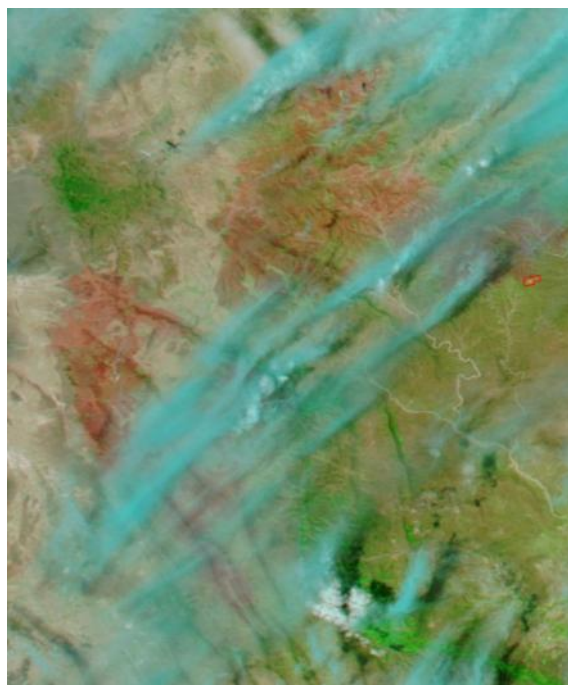


Figura 51. Imagen satelital del día 04 de Mayo de 2011.

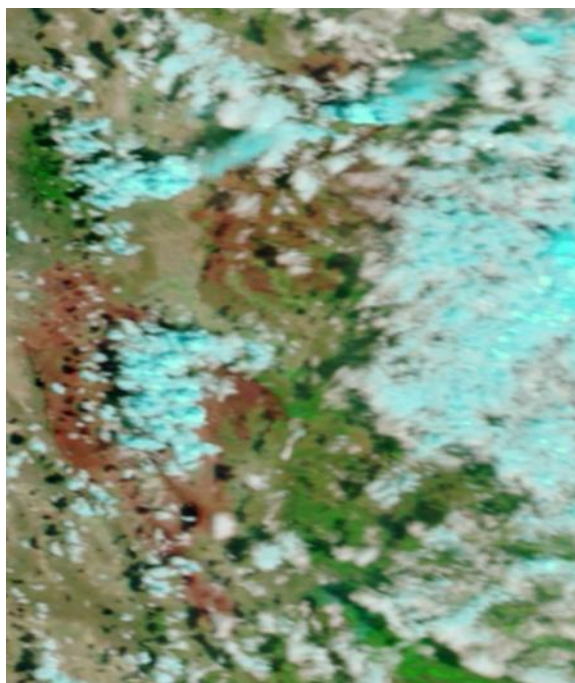


Figura 52. Imagen satelital del día 06 de Mayo de 2011.

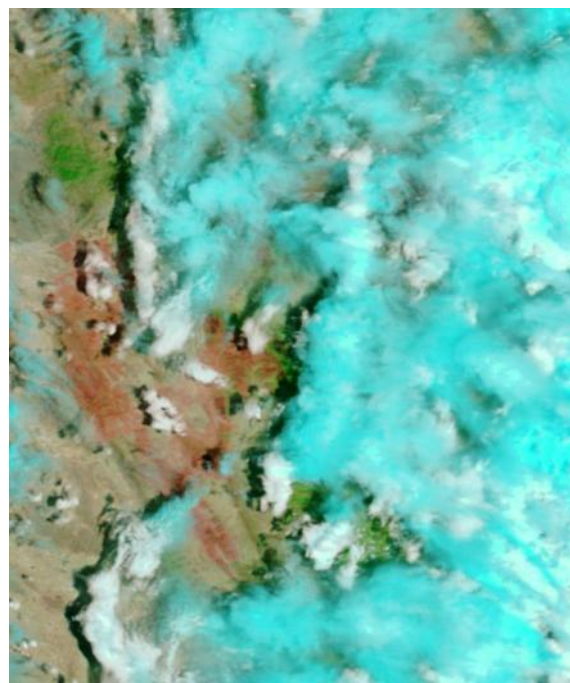


Figura 53. Imagen satelital del día 11 de Mayo de 2011.



Figura 54. Imagen satelital del día 12 de Mayo de 2011.



Figura 55. Imagen satelital del día 15 de Mayo de 2011.

Anexo 5

Dinámica de propagación del fuego a causa de factores del tiempo atmosférico

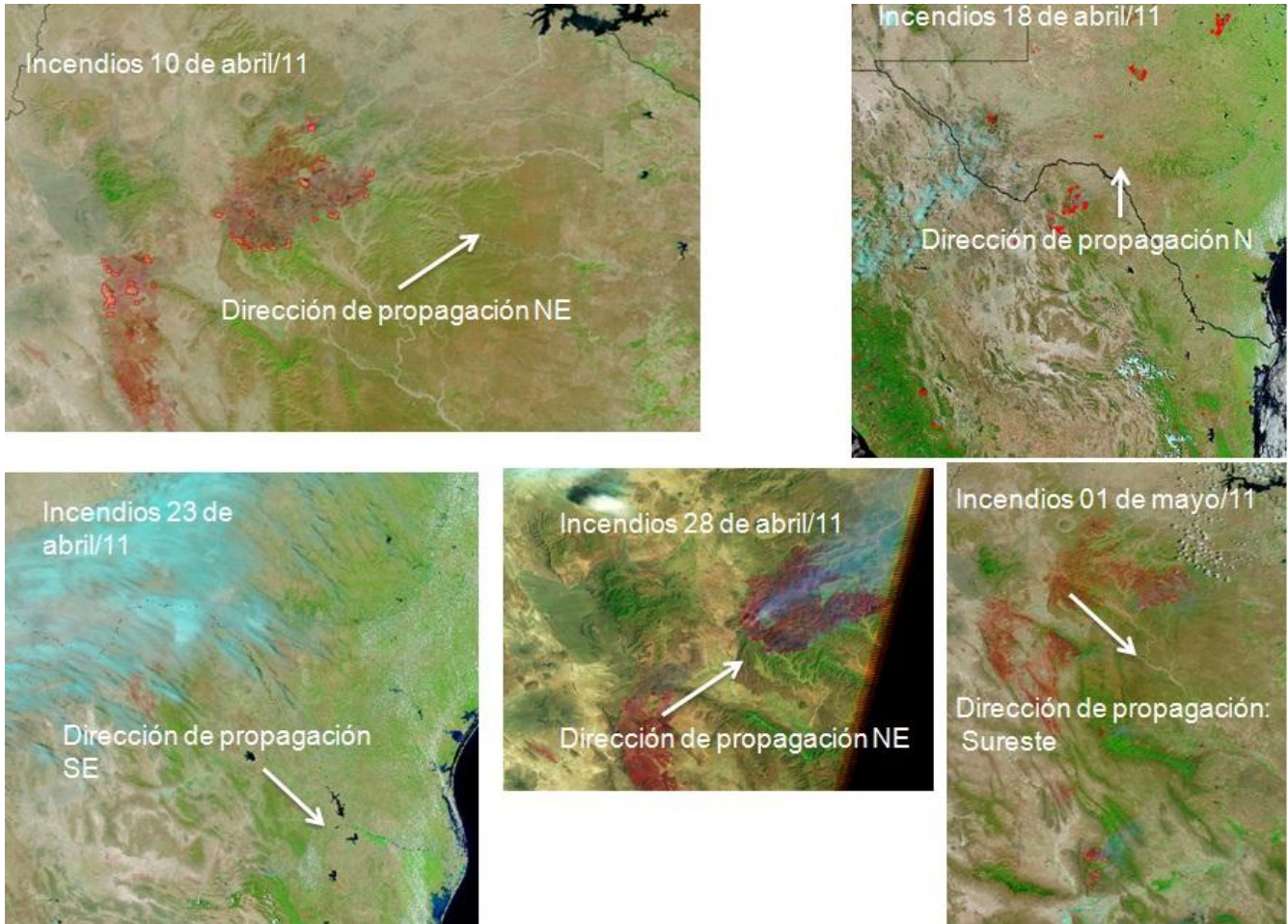
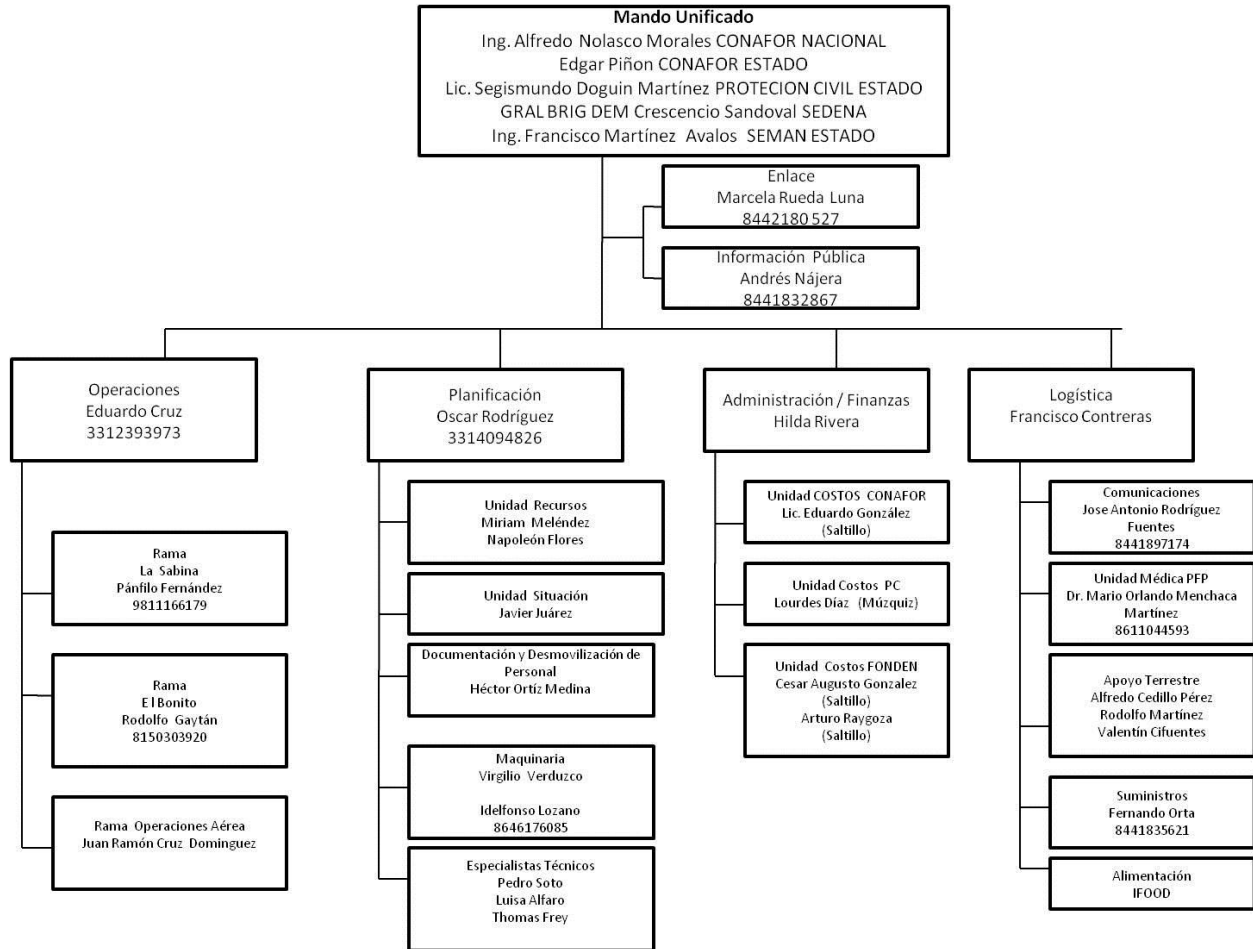


Figura 56. Efecto de los frentes fríos en la velocidad y dirección de propagación de los incendios forestales.

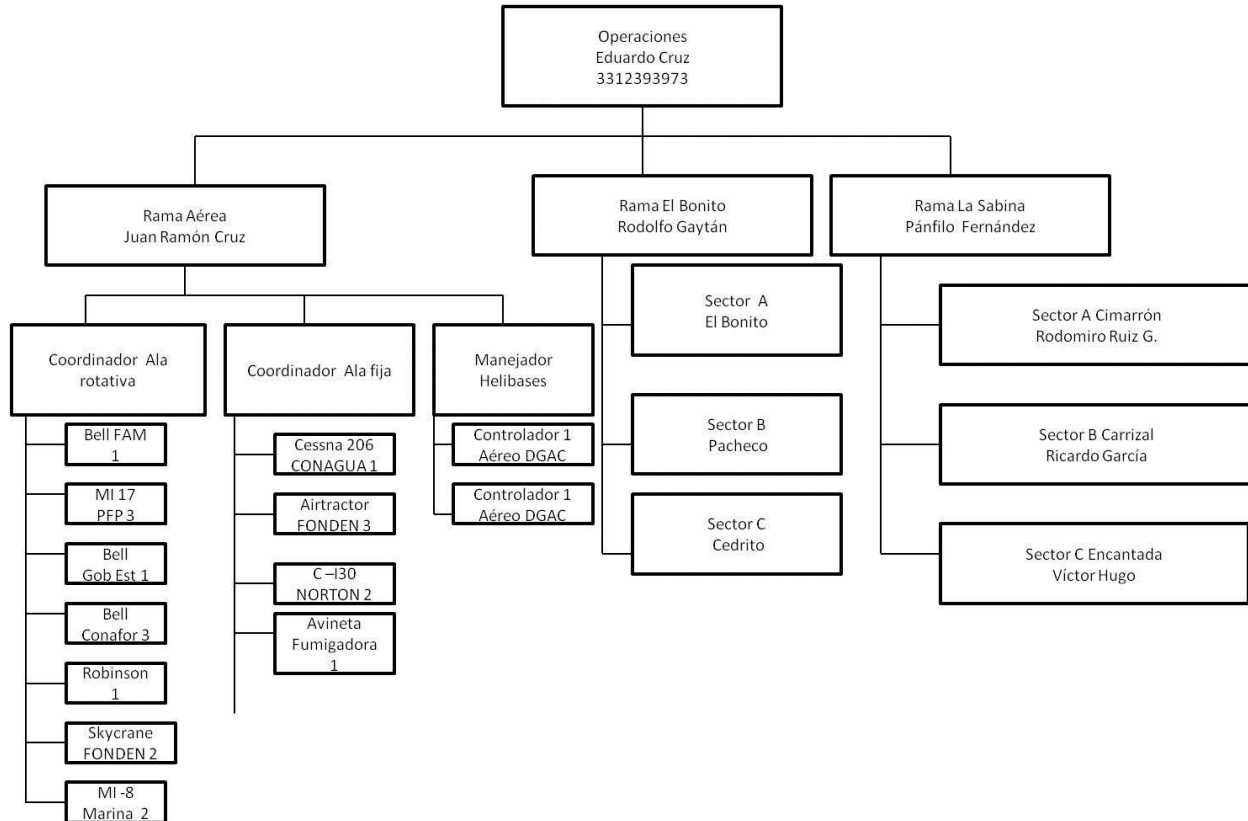
Anexo 6

Estructura organizativa del Sistema de Mando de Incidentes utilizada en el control y liquidación de los incendios forestales de gran magnitud “El Bonito” y “La Sabina” desarrollada y ejecutada en el período comprendido del 18 al 27 de Abril de 2011.

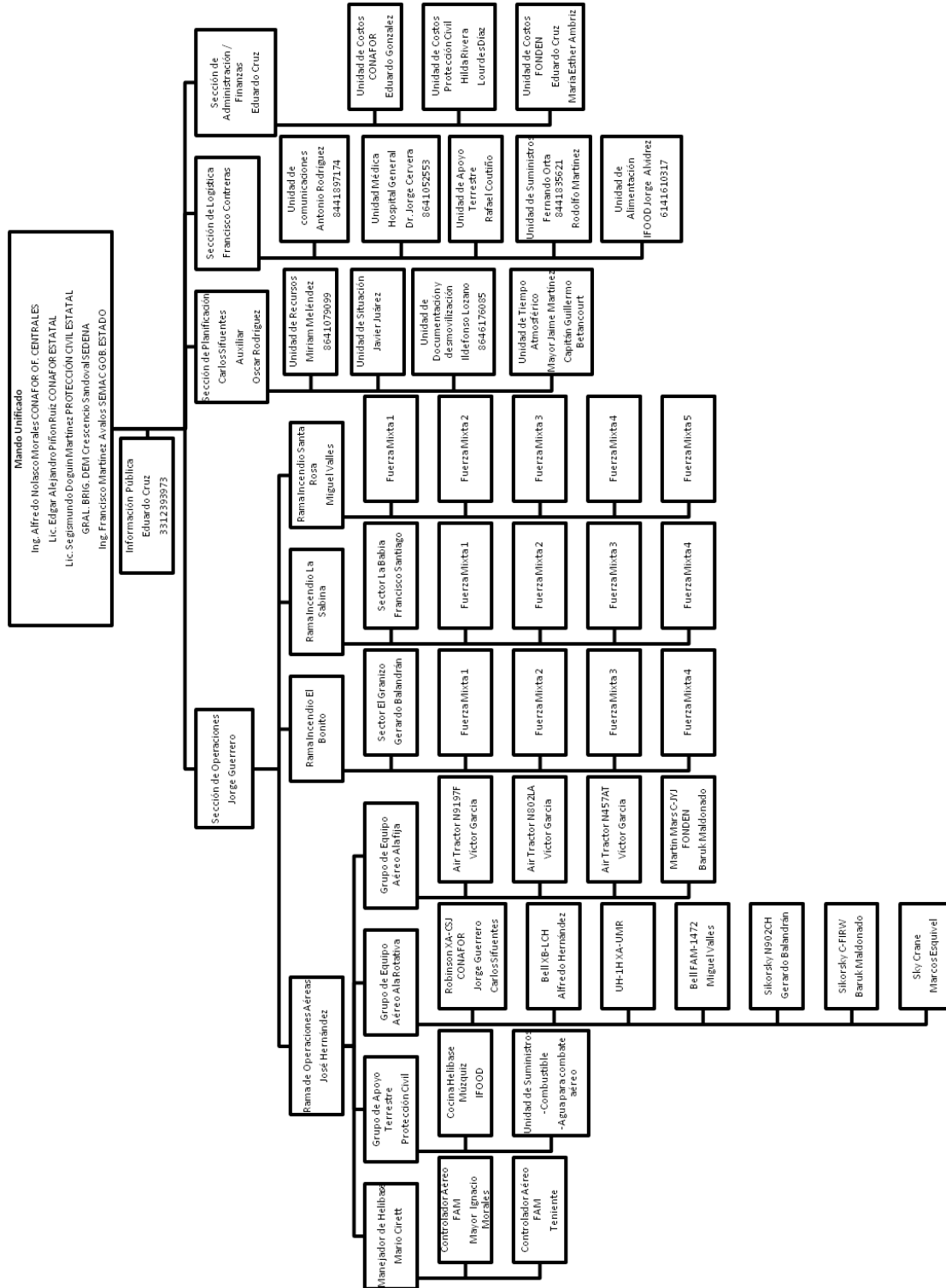
Estructura del Cuerpo General de Mando.



Estructura de SMI, utilizada para el periodo del 18 al 27 de Abril de 2011. **Estructura de la Sección de Operaciones desplegada.**



Estructura organizativa del SMI, utilizada para el periodo del 28 de Abril al 10 de mayo de 2011.



Anexo 7

Ejemplos de efectos de fuego de primer orden en la vegetación.



Figura 57. Efecto de quema en pastizales. Paraje en el incendio "El Bonito".



Figura 58. Efecto de quema en pastizales. Paraje en el incendio "El Bonito".



Figura 59. Efecto de quema en pastizales. Paraje en el incendio "El Bonito".



Figura 60. Efecto de quema en pastizales con palmas. Paraje en el incendio "El Bonito".



Figura 61. Efecto de quema en matorrales. Paraje en incendio La Sabina.



Figura 62. Efecto de quema en matorrales. Paraje en incendio La Sabina.



Figura 63. Efecto de quema en matorrales. Paraje en incendio La Sabina.



Figura 64. Efecto de quema en matorrales. Paraje en incendio La Sabina.

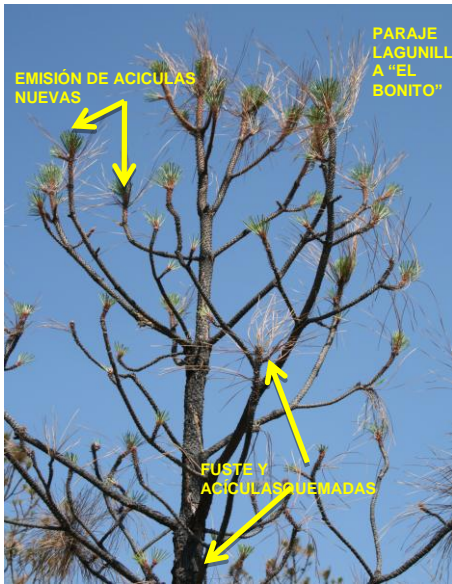


Figura 65. Efecto de quema en el arbolado. Paraje El Bonito.



Figura 66. Efecto de quema en el arbolado. Paraje El Bonito.



Figura 67. Efecto de quema en el arbolado. Paraje El Bonito.

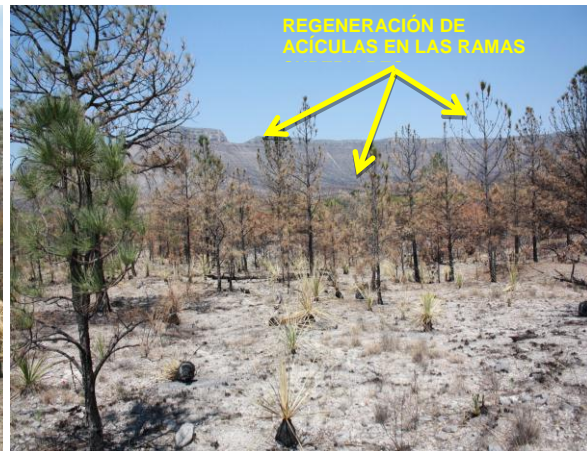


Figura 68. Efecto de quema en el arbolado. Paraje El Bonito.

Anexo 8

Cronología de los hechos más importantes en el periodo de duración de los incendios “La Sabina” y “El Bonito”

No.	Actividad	Día
1	Reporte del incendio por parte de los propietarios del Rancho Buenavista, Ejido la Sabina, vía telefónica, a las brigadas de Múzquiz de CONAFOR y SEMAC.	16/03/2011
2	Análisis y detección de puntos de calor a través del Centro nacional de Control de Incendios Forestales (CENCIF) y envío al Centro Estatal de Control de Incendios de Coahuila (CECIC) para verificación.	17/03/2011
3	Recepción en el CECIC del reporte vía telefónica emitido por la brigada de Acuña, de la existencia del incendio forestal “El Bonito”.	17/03/2011
4	El CECIC despachó recursos de supresión. -Incendio La Sabina (Brigadas de CONAFOR y SEMAC de Múzquiz). -Incendio El Bonito (Brigada CONAFOR de Acuña). -La brigada CONAFOR de Saltillo se incorporó para apoyar las labores de combate del incendio “El Bonito”.	16/03/2011 17/03/2011 18/03/2011
5	Notificación telefónica a las 20:00 horas, de la situación de Incendios en las Serranías del Burro, por parte del Jefe de Departamento de Incendios (Rodolfo Gaytán Martínez) al Gerente de Protección Contra Incendios (Alfredo Nolasco Morales).	19/03/2011
6	La Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales (GPCIF) detona consulta de disponibilidad de recursos en Gerencias Estatales de la CONAFOR del Norte de México.	
7	La GPCIF, realiza negociación con la empresa SCALA para adelantar la entrada del helicóptero asignado a Coahuila, cuya fecha inicial estaba prevista para el día 27 de marzo del 2011.	19/03/2011
8	Arribo del helicóptero designado por CONAFOR a Coahuila (originalmente programado para el 27 de marzo).	20/03/2011
9	Inicio de operación del helicóptero.	20/03/2011
10	La brigada de Monclova-CONAFOR se incorporó al incendio “El Bonito”.	22/03/2011
11	La Gerencia de la CONAFOR en Coahuila emite reporte de situación de incendios al Gobierno del Estado (vía telefónica) y requiere participación con base en la distribución de competencias referida en la LGDFS.	22/03/2011
12	La Gerencia de la CONAFOR en Coahuila emite reporte de situación de incendios a los Municipios de Múzquiz y Acuña (vía telefónica) y requiere participación con base en la distribución de competencias referida en la LGDFS.	22/03/2011
13	Los municipios de Múzquiz y Acuña asignan recursos de supresión.	22/03/2011
14	El Gobierno del Estado de Coahuila asigna brigadas y equipo aéreo.	23/03/2011
15	El Gerente de la CONAFOR en Coahuila emite solicitud de apoyo por escrito a la VI Zona Militar ubicada en Saltillo, Coahuila.	23/03/2011
16	La brigada de Cuatro Ciénegas-CONAFOR se incorpora al combate del incendio “La Sabina”.	23/03/2011
17	Arriban a la zona de incendios forestales Brigadistas de la CONAFOR procedentes de otros Estados: -Baja California -Tamaulipas -Durango -Querétaro -Quintana Roo	24/03/2011 24/03/2011 25/03/2011 25/03/2011 26/03/2011
18	Arribo de Personal Técnico de Apoyo de Oficinas Centrales de la CONAFOR: -Eduardo Cruz Castañeda, Subgerente de Combate -Alfredo Nolasco Morales, Gerente de Protección Contra Incendios Forestales	25/03/2011 26/03/2011
19	Se realiza reunión de trabajo de funcionarios Federales y Estatales (Lic. David Aguillón Rosales, Secretario de Gobierno; Ing. Francisco Martínez Ávalos, Secretario de Medio Ambiente de Coahuila; Lic. Segismundo Doguin, Subsecretario de Protección Civil; Lic. Edgar Alejandro Piñón Ruíz, Gerente de la CONAFOR en Coahuila y Alfredo Nolasco Morales, Gerente de Protección Contra Incendios Forestales). Instalación del Centro de Mando en Saltillo y designación de los integrantes del Mando Unificado. El Gerente de Protección Contra Incendios, recomienda al Gobierno del Estado solicitar la corroboración de desastre natural por incendios forestales para acceder a los recursos del FONDEN.	26/03/2011
20	La GPCIF, instruye el traslado del helicóptero con base en Jalisco (de la empresa HELICO SA de CV), arrendado por la CONAFOR hacia Monclova, Coah.	26/03/2011
21	Se declaran las sesiones permanentes del Comité Estatal de Incendios de Coahuila.	27/03/2011
22	La SEDENA asigna personal de tropa, Oficiales y Jefes para apoyar el combate de los incendios forestales. Solicitud de corroboración del desastre natural del Gobierno del Estado a la CONAFOR. Recepción de solicitud de corroboración en CONAFOR	28/03/2011 28/03/2011 29/03/2011
23	Traslado del Ing. Francisco Martínez Avalos, Secretario de Medio Ambiente; de Edgar Alejandro Piñón, Gerente Estatal de la CONAFOR y de Alfredo Nolasco Morales, Gerente de Protección Contra Incendios Forestales al Municipio de Acuña. Instalación del Centro de Mando en Acuña y sesión nocturna.	29/03/2011

No.	Actividad	Día
24	La GPCIF y la GRMO inician el proceso de petición de cotizaciones de equipo aéreo por emergencia y se inician los trabajos de evaluación técnica de propuestas.	29/03/2011
	Se integran a las acciones de combate personal de CONAFOR de los siguientes Estados:	
25	-Campeche.	29/03/2011
26	-Distrito Federal.	31/03/2011
27	Detección del incendio "Palos Blancos", al suroeste del incendio "La Sabina".	30/03/2011
28	Recepción del reporte en el CECIC del incendio "Palos Blancos".	30/03/2011
	Corroboración de la ocurrencia de incendios y Notificación de procedencia de la CONAFOR.	30/03/2011
	Solicitud de la emisión de la declaratoria de desastre natural de la CONAFOR a la SEGOB	31/03/2011
29	Atención del incendio "Palos Blancos" por parte de un técnico de CONAFOR y voluntarios del Ejido Santo Niño y El Mimbre.	31/03/2011
30	Se continúa el combate del incendio "El Coahuilón", que fue atendido por personal del Gobierno del Estado y CONAFOR.	31/03/2011
31	Se incorporó al combate del incendio "El Coahuilón", personal contratado por la SEMAC.	01/04/2011
32	Se integra a las labores de combate el helicóptero arrendado por la SEMAC, al incendio "El Coahuilón".	01/04/2011
33	Arribo de Personal Técnico de Apoyo de Oficinas Centrales de la CONAFOR	
	- Rafael Morales Soto, Subgerente del CENCIF	04/04/2011
	- Víctor Sosa Cedillo, Coordinador General de Conservación y Restauración	04/04/2011
	La CONAFOR y el Gobierno del Estado establecen un Comité de Emergencia para realizar los estudios de mercado y definir la renta de servicios de manera expedita.	4/04/2011
	La GPCIF realiza negociaciones internacionales con Canadá y Estados Unidos para la obtención de equipo aéreo. Canadá no cuenta con equipo disponible por estar en mantenimiento previo a su temporada de incendios forestales. Las empresas Estadounidenses manifiestan tener compromisos de contrato con el USFS, BLM, NPS, y los Servicios Forestales Estatales y no disponen de equipo libre.	4-8/04/2011
34	Arribo del helicóptero XCNA de la CONAGUA, a Piedras Negras para apoyar las labores de traslado de personal.	05/04/2011
35	Arribo a Múzquiz de una pipa de ASA para traslado de turbosina.	05/04/2011
36	Se realiza la segunda visita del MC Juan Rafael Elvira Quesada, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Dr. Juan Manuel Torres Rojo, Director General de la CONAFOR.	05/04/2011
37	Vuelo conjunto de autoridades del Gobierno del Estado (Lic. Segismundo Doguin, Subsecretario de Protección Civil), FONDEN (Lic. Ana Lucía Hill Mayoral, Directora General de Protección Civil) y CONAFOR (Ing. Víctor Sosa Cedillo, Coordinador General de Conservación y Restauración).	06/04/2011
38	Reunión de evaluación, presidida por el Lic. Jorge Torres López, Gobernador del Estado; Lic. Ana Lucía Hill Mayoral, Directora General de Protección Civil e Ing. y Víctor Sosa Cedillo, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.	06/04/2011
39	Arribo de un helicóptero MI 17 de la SEDENA.	06/04/2011
	El MC Juan Rafael Elvira Quesada, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fundamento en el "Wildfire protection agreement between the Department of Agriculture and the Department of the Interior of the United States of America and the Secretariat of Environment Natural Resources, and Fisheries of the United Mexican States for the common border" solicitó al Embajador de los Estados Unidos asistencia para apoyar en el combate de los incendios forestales de Coahuila.	6/04/2011
40	Declaratoria de desastre Natural.	06/04/2011
	Publicación de Declaratoria de Desastre Natural en el DOF.	06/04/2011
	Solicitud de APIN FONDEN de la CONAFOR a la SHCP	6/04/2011
	Llegada de 250 elementos de la PFP para su integración a las actividades de combate.	07/04/2011
41	Autorización de recursos APIN SHCP y transferencia a BANOBRAS (email)	8/04/2011
	Continuación de gestión administrativa para la Adjudicación directa de contratos con base en conceptos solicitados APIN 1 (Apoyos parciales inmediatos por 103.3 MDP destinados a la contratación de equipo aéreo y servicios logísticos en zonas remotas)	9/04/2011
	Se integra personal técnico de la GPCIF a la zona de incendios forestales.	9/04/2011
	A petición de la CONAFOR, la Subsecretaría de Protección Civil emite una alerta a los dueños, propietarios y habitantes de los ejidos y pequeñas propiedades aledañas a los incendios para la protección de sus propiedades.	09/04/2011
	Afectación de la casa principal del Rancho El Rincón, consecuencia de fuertes ráfagas de viento y la acumulación de combustibles en el casco del rancho.	10/04/2011
42	Se integró a las acciones de combate, personal de la CONAFOR de los siguientes Estados: -Oaxaca -Veracruz	11/04/2011
	Se recepcionó en Múzquiz, un helicóptero Robinson (de la empresa SCALA) originalmente asignado a Quintana Roo, para integrarse a las acciones de evaluación y planificación de estrategias para el combate de los incendios forestales.	11/04/2011
	Visita del Lic. Felipe Calderón Hinojosa al Estado de Coahuila, para supervisar los trabajos del Comité de Protección	11/04/2011

No.	Actividad	Día
	Contra Incendios Forestales, del Mando Unificado y las operaciones aéreas y terrestres. Se trasladó personal de Protección Civil, SEMAC y CONAFOR para realizar la logística de la reunión que se realizará en el Aeropuerto de Sabinas, Coahuila.	
	Se integró a las labores de combate el helicóptero de la SEDENA Matrícula 1583, con el fin de apoyar en el transporte de personal al incendio "El Bonito".	11/04/2011
	Se integra a las labores de evaluación y estrategia de combate, el helicóptero Robinson que se asigna al incendio "El Bonito".	12/04/2011
	Se integraron a las acciones de combate, personal de la CONAFOR de los siguientes Estados: -Tabasco -Sonora	
	Inicio de actividades del Boeing 747 arrendado con recursos del FONDEN a la empresa Evergreen International Aviation. El avión se utiliza para atender la prioridad de proteger la propiedad y la infraestructura. El Gobierno del Estado de Coahuila hizo un crédito puente por un monto de 2.1 MDD.	13/04/2011
43	Se instala en la Sala de Cabildos del Múzquiz el Centro de Mando.	13/04/2011
	Se realiza la primera evaluación de las descargas efectuadas por el Boeing 747	13/04/2011
	Ultimo día de operaciones del Boeing 747.	16/04/2011
44	Se integran a las labores de combate 15 elementos de la CONAFOR, provenientes del Estado de Durango.	16/04/2011
	Se mejora la estructura del Sistema de Mando de Incidentes con la participación de la Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales y personal de OFDA-USAID-Luisa Alfaro y Pedro Soto). Estos últimos se integraron como respuesta a la solicitud de apoyo del Secretario Elvira al Embajador Pascual. El Centro de Mando continúa en la cabecera municipal de Múzquiz.	
	El Gerente de Protección Contra Incendios Forestales y el Gerente de la CONAFOR en Coahuila, anuncian al mando Unificado, la llegada de un grupo de aeronaves de apoyo a las actividades de combate a los incendios que incluyen: 2 helicópteros Skycrane, arrendados con recurso FONDEN 3 Aviones Cisterna Airtractor, arrendados con recurso del FONDEN 2 helicópteros MI 17 de la SEMAR 3 helicópteros MI-17 de la PFP 1 helicóptero Bell 212 de la Fuerza Aérea Mexicana 1 helicóptero Bell 407 arrendado con recursos FONDEN 3 helicóptero UH1H arrendados por la CONAFOR 1 helicóptero Robinson arrendado por la CONAFOR 1 avioneta Cessna de la CONAGUA	
	Se integran a las reuniones de trabajo del Mando Unificado los Asesores Nan Floyd y Tom Frey, representantes de OFDA como parte del apoyo del Gobierno de USA a México.	
45	Se integra a las reuniones de trabajo del Mando Unificado el asesor e integrante de un NIMO (National Incident Managemnt Organization) Bob Houseman del Servicio Forestal de los Estados Unidos (como parte del apoyo del Gobierno de USA a México).	16/04/2011
	Inicia la operación de 2 Aviones Hércules C130 (con avión guía), como parte del apoyo del Gobierno de USA a México. Estos equipos operaron desde la Laughlin Air Force Base, en Del Rio, Texas, USA. La operación es con retardantes de largo efecto y el costo es a cargo del Gobierno de USA. El proceso de comunicación es el siguiente: Fuerzas en tierra determinan prioridades de descargas, levantan coordenadas y las comunican al Centro de Mando-Centro de Mando las transmite el Gerente de Protección Contra Incendios Forestales-Este las retransmite por correo a la SEMAR (Centro de búsqueda)-el CBR-SEMAR retransmite información de descargas al Commander, Air Force Rescue Coordination Center en USA-Las brigadas terrestres evalúan descargas y retroalimentan.	16/04/2011
46	El MC Juan Rafael Elvira Quesada, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Dr. Juan Manuel Torres Rojo, hacen la tercera visita a la zona de incendios forestales.	16/04/2011
	El Mando Unificado, Nan Floyd y Bob Houseman hacen un vuelo por la zona de incendios forestales. Por la tarde se reúnen para comentar las impresiones.	16/04/2011
	En la reunión de evaluación del Mando Unificado (integrado por la SEMAC, Subsecretaría de Protección Civil, SEDENA, la Gerencia de la CONAFOR en Coahuila y la Gerencia de Protección Contra incendios Forestales) en el Centro de Mando de Múzquiz, se establece que debido al comportamiento extremo de los incendios, se aplicará solo combate indirecto, con apoyo del equipo aéreo y contrafuegos, para resguardar la seguridad del personal combatiente. Se establecen las siguientes prioridades por parte del Mando Unificado: 1. Mantener la seguridad de los combatientes como primera prioridad. 2. Proteger la vida, la propiedad y la infraestructura de la población que vive en estos ecosistemas 3. Proteger la biodiversidad de Maderas del Carmen. 4. Manejar el incendio con estrategias y tácticas que permitan cumplir con los objetivos 1-3.	18/04/2011
	Se integra a las actividades de combate un helicóptero Sikorsky (Matrícula N902CH) y un Bell 212 (Matrícula N873HL) arrendados con el recurso FONDEN de la empresa SCALA.	18/04/2011
	Se integra a las actividades de combate personal de la Dirección General de Protección Civil y el Jefe de Departamento de Incendios de Querétaro.	18/04/2011
49	Se integran personal de PROFEPA y SEMARNAT liderados por Joel González y el Director General de Vida Silvestre	19/04/2011

No.	Actividad	Día
	Martín Vargas. También se incorpora personal de la CONANP: José Velázquez Martínez de la Reserva de la Biosfera el Ocote en Chiapas. Miguel Valles Pérez de la Reserva de la Biosfera Isla de Guadalupe en Baja California. Mario Cirett Galán de la reserva Forestal Nacional y refugio de Vida Silvestre Ajos Avispe, Sonora. Carlos Alberto Sifuentes Lugo del Área Natural Protegida Maderas del Carmen. Pedro Navarrete Conde del Área Natural Protegida Corredor Biológico Chichinautzin.	
	Se integra a los trabajos de combate el Dr. Dante Arturo Rodríguez Trejo, especialista en ecología del fuego.	19/04/2011
50	Después de 34 días de trabajo los avances son los siguientes: A. Incendio La Sabina.- Los tipos de vegetación quemada son pastizales y matorrales. Tiene un perímetro total de 486 Km, de los cuales con el trabajo arduo de los combatientes apoyados por los equipos tecnológicos se ha logrado controlar y extinguir 297 km (61%); se mantiene encendido el perímetro en 188 km (39%) y es aquí donde se concentran los esfuerzos de combate. B. Incendio El Bonito.- Los tipos de vegetación quemada son pastizales, matorrales y bosque de pino abierto. Tiene un perímetro total de 365 km, de los cuales se ha logrado controlar y extinguir 251 km (69%) y se mantiene encendido un perímetro de 114 km (31%). Llueve parcialmente en el Incendio El Bonito de las 19:00 a las 21:00 horas. En el incendio La Sabina no llueve. El Mando Unificado instruye al Téc. Eduardo Cruz Castañeda, Jefe de la Sección de Operaciones a continuar con los trabajos de control independientemente de los efectos que pudiera tener la lluvia.	19/04/2011
51	El Mando Unificado (Alfredo Nolasco, Segismundo Doguin, Andrés Nájera), junto con la Lic. Laura Gurza, Coordinadora General de Protección Civil, hacen un vuelo de evaluación constatando que no hubo lluvia en el Incendio "La Sabina" y constatan que llovió parcialmente en el Incendio "El Bonito". Tras la presencia de lluvia se reporta un avance en el control de los incendios aproximado al 85%, sin embargo esta cifra es conservadora aún. El meteorólogo de la SEDENA, informa al Mando Unificado que las condiciones de humedad solo se verán hasta el sábado y después continuará la sequía. El Mando Unificado toma la determinación de continuar los trabajos de control de manera ardua para aprovechar las condiciones favorables de tiempo atmosférico.	20/04/2011
52	Se integran a las labores de combate personal de la SEMARNAT Francisco Rivera- SEMARNAT, Tabasco Alejo Barreto-SEMARNAT, Guanajuato Gustavo Olivares-SEMARNAT, Quintana Roo. Este es asignado a Saltillo para apoyar en las acciones de combate de los incendios al sureste del estado.	20/04/2011
53	La Coordinación General de Conservación y Restauración y la Coordinación General de Administración notifican al Gerente de Protección Contra Incendios Forestales que el contrato con la empresa Coulson Group ha sido concretado. El servicio consiste en el servicio de un Avión Anfíbio con capacidad de 30,000 litros y un helicóptero Sikorsky con tecnología de última generación para apoyar el combate de los incendios "La Sabina" y "El Bonito". Este avión operará desde la Presa La Amistad.	20/04/2011
54	Arriba contingente de 75 personas provenientes de las ciudades de Sabinas y Nueva Rosita enviados por el Servicio Estatal del Empleo. Serán capacitados y evaluados para integrarlos a las labores de combate.	20/04/2011
	Se hace una evaluación preliminar del control logrado. Los resultados son los siguientes: "El Bonito": Perímetro total: 542 km Perímetro apagado: 504.1 km (93%) Perímetro activo: 38.4 km (7%) "La Sabina": Perímetro total: 489.8 Km Perímetro apagado: 410 (84%) Perímetro activo 79.8 (16%)	
	Se recibe el Borrador/reporte técnico de la misión OFDA-USAID, el cual concluye lo siguiente: "In conclusion, the observations and considerations presented in this report provide an alternative approach to managing what potentially may be a long term fire event. The report has identified several strategic and tactical opportunities that will serve to aid in accomplishing the overall objectives set forth by the Unified Commanders. We also understand that many of the observations found within this report mirror those of the Unified Commanders who recognized a need early on to adjust their management strategy. It is our hope therefore that these considerations outlined above not only serve to validate the assessments and actions of the Unified Commanders to date, but also provide helpful guidance in addressing the many challenges that lie ahead." Tom Frey, Líder de la misión de OFDA-USAID (Tom Frey, Nan Floyd y Bob Houseman, especialistas en manejo de incendios de gran magnitud; Pedro Soto, consultor de OFDA y Luisa Alfaro, Especialista en SMI) retornan a sus lugares de origen.	21/04/2011
55	Los frentes activos en el incendio "El Bonito" son Las Pilas y Las Margaritas. El resto del perímetro se reporta controlado.	21/04/2011

No.	Actividad	Día
56	El Subgerente de Combate Téc. Eduardo Cruz Castañeda, transfiere el Mando de la Sección de Operaciones al Ing. Juan Ramón Cruz Domínguez, Jefe del Departamento de incendios de Baja California.	21/04/2011
	La Embajada de USA informa a la SEMARNAT que los aviones C130, dejarán de operar a partir de hoy viernes 22 de abril del 2011, debido a la complejidad de incendios forestales en Texas.	21/04/2011
57	Se detecta un incendio en la Sierra de Santa Rosa, que pone en riesgo un área natural considerada como un santuario de la Tribu Kikapoo. El Mando Unificado instruye la asignación de recursos con prioridad. Este incendio es generado por tormenta eléctrica.	22/04/2011
58	En el incendio "La Sabina", se realizó el rescate de un oso que quedó atrapado en un tanque vacío. Se transportó en equipo aéreo a personal especializado en el manejo de la vida silvestre para que apoyara en el rescate.	23/04/2011
59	El incendio "La Sabina" presenta actividad intensa y en éste se concentra la mayoría de los recursos de supresión disponibles.	23/04/2011
60	En el incendio "El Bonito", el frente "Los Caballos" sale de control, se movilizan brigadas del campamento denominado San Vicente para apoyar las labores de combate.	24/04/2011
61	Para el combate del incendio Santa Rosa se establece un campamento en el Rancho Los Ciruelos, al que se movilizan 80 efectivos de la PFP y 4 personas de la CONANP. Asiste a la reunión de Evaluaciones del Mando Unificado el Senador Jesús María Ramón que puso a disposición personal contratado en su rancho El Fortín.	25/04/2011
62	Se desmovilizan de los incendios el Ing. Rodolfo Gaytán, Jefe del Departamento de incendios en Coahuila, El M.C. Andrés Nájera, profesor-investigador de la Universidad Antonio Narro, Baruk Maldonado, Jefe del departamento de manejo de combustibles de la Gerencia de Protección contra Incendios Forestales y Arturo Cruz, Jefe del Departamento de Incendios del Distrito Federal, para apoyar en los incendios que se presentan simultáneamente en el resto del Estado. Ha habido un incremento fuerte en el número de incendios en Coahuila y la emergencia se amplía.	27/04/2011
63	Se incrementa la alerta a toda la entidad. A esta fecha se tienen registrados 12 incendios: El Bonito, La Sabina, Santa Rosa, Santa Clara, Chilpitin, La Vega, Los Caballos Pájaros Azules, Las Marías, Potrero de Menchaca, Santo Domingo, San Marcos y Pinos.	27 /04/2011
64	Se desmovilizó la brigada de apoyo procedente de la CONAFOR en Durango	27/04/2011
65	Arriba Personal de la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR, que trabajará varios días en la primera evaluación de daños por los incendios de gran magnitud.	27/04/2011
66	Con fines de mejorar la experiencia y el entrenamiento, se decide que el personal de CONANP (Mario Cirett, Carlos Sifuentes y Miguel Valles) y del Gobierno del Estado (Jorge Guerrero) releve al personal técnico de CONAFOR que se desmoviliza esta semana. La Sección de Operaciones continúa al Mando de la CONAFOR.	27/04/2011
67	Se declara como controlado el incendio el Bonito, y se continúan los trabajos de liquidación	28 /04/2011
68	Se desmoviliza el personal y el equipo aéreo de la PFP.	29/04/2011
	Se desmoviliza el Gerente de Protección Contra Incendios Forestales para la atención de otras entidades que están teniendo problemas de incendios (Quintana Roo y Yucatán).	30/04/2011
71	Comienza la desmovilización del personal de apoyo de CONAFOR de otras entidades y algunos elementos de la SEDENA	7/Mayo/2011
72	Arriban a Múzquiz el equipo de especialistas de la Coordinación General de Conservación y Restauración de la CONAFOR (Suelos, Reforestación, Servicios Ambientales y Geomática) que realizarán la segunda evaluación de daños en los incendios de "La Sabina" y "El Bonito".	7/Mayo/2011
74	Se declaran liquidados los incendios "La Sabina" y "El Bonito", sin embargo el Mando Unificado decide continuar con las labores e evaluación aérea para que en caso de una reactivación se atiendan con oportunidad. La sequía continúa. El incendio Santa Rosa continúa activo y los recursos de supresión se mantienen.	10/Mayo/2011
76	El Dr. Juan Manuel Torres Rojo sostiene una reunión de trabajo con el Lic. Jorge Torres López, Gobernador del Estado de Coahuila, Director General de la CONAFOR, en la que le informa que los incendios forestales de gran magnitud "La Sabina" y "El Bonito" se han declarado extintos. Ambos dan a conocer estos resultados a los medios de comunicación acreditados a nivel local y nacional, en una conferencia de prensa.	12/Mayo/2011

Anexo 9

Comisión Nacional Forestal



Evaluación preliminar de incendios en el Bonito y La Sabina, municipios de Múzquiz, Ocampo, Zaragoza y Acuña, del estado de Coahuila

Informe Ejecutivo

Junio 2011

Contenido

1. Resumen ejecutivo	75
2. Objetivos	75
2.1 Objetivo general	75
2.2 Objetivos específicos	75
3. Antecedentes	75
3.1 Organización de los trabajos de evaluación	75
3.2 Antecedentes sobre los incendios forestales en los predios	76
3.2.1 Propensión del área a incendios	76
3.2.2 Desarrollo de los incendios forestales	76
4. Los recursos forestales en La Sabina y El Bonito	77
5. Metodologías de evaluación y obtención de la información	78
5.1 Procesamiento de imágenes de satélite	78
5.2 Prospección aérea	78
5.2.1 Equipo y metodología para ejecución del diagnóstico con mapeo aéreo.	78
5.2.2 Superficies e intensidades por tipo de vegetación forestal	79
5.3 Evaluación en campo.....	80
5.3.1 Evaluación de la afectación al suelo.....	80
5.3.2 Evaluación de la vegetación afectada	81
5.3.3 Evaluación de las emisiones de Carbono	81
5.3.3.1 Estimación de emisiones de Carbono (CO ₂)	81
5.3.3.2 Cálculo de emisiones de CO ₂ por incendios forestales	82
5.3.3.3 Clasificación de emisiones de CO ₂	82
6. Resultados de la evaluación preliminar de áreas afectadas	83
6.1 Vegetación forestal afectada	83
6.2 Evaluación preliminar del nivel de afectación por tipo de vegetación	84
6.3 Daños a la vegetación forestal y regeneración natural.....	85
6.4 Alteraciones al suelo	86
6.5 Riesgo a la erosión del suelo	87

6.6	Emisiones de CO ₂	87
6.6.1	Estimación de emisiones de CO ₂	87
6.6.2	Valoración general de las emisiones de CO ₂	88
7.	Programa integral de restauración y manejo de ecosistemas forestales afectados.	88
7.1	Manejo Forestal	89
7.2	Restauración forestal	90
7.3	Protección forestal	91
7.4	Conservación forestal.....	93
7.5	Educación y desarrollo tecnológico.....	93
7.6	Evaluación y monitoreo.....	94
8.	Conclusiones preliminares	95
9.	Recomendaciones generales.....	95
9.1	A corto plazo.....	95
9.2	A mediano plazo	96
9.3	A largo plazo	96
10.	Identificación de fuentes de financiamiento previsible	97

1. Resumen ejecutivo

Un equipo multidisciplinario de la Comisión Nacional forestal (CONAFOR) evaluó de forma preliminar, mediante imágenes de satélite, un sobrevuelo aéreo y un muestreo de campo, las afectaciones a la vegetación forestal por los incendios forestales de La Sabina y El Bonito, considerando tres principales agrupaciones de vegetación forestal: arbolado, matorrales y pastizales, además de evaluar los daños a los suelos forestales.

Como resultado se propone un programa integral de restauración y manejo de los ecosistemas afectados, con propuestas de fuentes de financiamiento y periodos de ejecución.

Se propone, entre otras cosas, dar continuidad con una evaluación posterior al periodo de lluvias; y estudios más específicos de valoración ambiental y económica de los daños ocasionados a los ecosistemas forestales en estos grandes polígonos afectados.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar una evaluación preliminar de los daños ocasionados por los incendios forestales en la temporada 2011 en La Sabina y El Bonito, de los municipios de Múzquiz, Acuña, Zaragoza y Ocampo, en el estado de Coahuila.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un mapeo de los tipos de vegetación forestal y estimar las superficies afectadas.
- Estimar cualitativa y cuantitativamente los principales daños ocasionados a la vegetación forestal, los suelos y la fauna silvestre.
- Estimar la biomasa quemada y existente en los principales tipos de vegetación afectados.
- Proponer diversas acciones de restauración y manejo de las zonas afectadas por incendios forestales, para un programa integral a ser concertados en el estado de Coahuila, por medio de los diferentes mecanismos y programas existentes.
- Generar las primeras conclusiones y recomendaciones generales.

3. Antecedentes

3.1 Organización de los trabajos de evaluación

Se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario compuesto por personal técnico de la CONAFOR de las áreas siguientes: Gerencia de Suelos, Gerencia de Reforestación, Gerencia de Incendios, Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque, Gerencia de Sanidad, Gerencia de Geomática e Inventario Forestal, Gerencia Estatal de la CONAFOR en el estado de Coahuila. Además participó la Dirección General de Vida Silvestre de la Semarnat.

El trabajo se realizó en las siguientes etapas:

- Recopilación de información, del 16 de marzo al 30 de abril.
- Levantamiento de información aérea *in situ*, del 3 al 5 de mayo.
- Levantamiento de información terrestre, del 11 al 18 de mayo.

- Análisis y procesamiento de información, del 19 de mayo al 3 de junio.

3.2 Antecedentes sobre los incendios forestales en los predios

3.2.1 Propensión del área a incendios

La zona de análisis (Serranías del Burro) es una zona cubierta por pastizales nativos, matorrales y bosque de pino en las partes altas. Estos ecosistemas han evolucionado con la presencia del fuego, por lo que se les considera adaptados a este elemento.

Las Serranías del Burro constituyen una parte de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental de Coahuila, la cual se caracteriza por el desarrollo de las denominadas “supercélulas” (caracterizadas por poseer una intensa corriente ascendente en continua rotación y una propagación anómala), que influyen en la presencia de tormentas eléctricas secas y favorecen la presencia de incendios forestales causados por rayos.

Los pastizales tuvieron un crecimiento importante por la gran humedad registrada en el 2010. En 2011, los matorrales y los pastizales crecidos se deshidrataron de manera importante debido al impacto de las heladas del mes de febrero; la sequía acumulada y prevaleciente desde el mes de octubre de 2010, hasta junio del 2011, sumó nueve meses continuos. Se agregó a estos factores la acumulación histórica de combustibles muertos en por lo menos los últimos 50 años, particularmente en las zonas boscosas de las Serranías del Burro.

Las condiciones de combustibles eran propicias para la presencia de incendios forestales. Los frentes fríos con las descargas eléctricas secas iniciaron la ignición de los incendios en La Sabina y El Bonito.

El 2011 ha sido considerado por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) como uno de los años más secos en los últimos 70 años.

Todos estos factores, sumados, crearon las condiciones favorables para la presencia de los incendios forestales de gran magnitud en La Sabina y El Bonito.

3.2.2 Desarrollo de los incendios forestales

Los incendios forestales de La Sabina y El Bonito iniciaron el día 16 de marzo de 2011 a las 17:00 horas y el 17 de marzo a las 19:00 horas, respectivamente.

La influencia de los frentes fríos trajo consigo nuevas tormentas eléctricas secas, vientos cambiantes con rachas hasta de 80 km/h y humedades relativas hasta del 8%, factores sumamente críticos para la propagación y el combate de los incendios forestales.

Los incendios forestales en toda la región norte detonaron agresivamente, generando condiciones de emergencia por incendios forestales, lo cual obligó a la CONAFOR a fortalecer las acciones de supresión con personal de tierra y con equipo aéreo contratado por emergencia, para hacer frente a esta problemática inusual.

El 11 de mayo, los incendios de gran magnitud en El Bonito y La Sabina fueron declarados extinguidos.

4. Los recursos forestales en La Sabina y El Bonito

De la superficie total con vegetación forestal de la región predominan los matorrales con casi el 60% de la superficie, mientras que el arbolado llega a representar un 22% y los pastizales cubren casi un 11%, mientras que el 7% restante corresponde a suelos desnudos y caminos, entre otros. En campo se observó que estas agrupaciones no están compuestas de masas puras, sino que están mezcladas, destacando que en todas las agrupaciones arbóreas existe una mezcla de elementos de matorrales, donde predominan las yucas y los pastizales.

El cuadro 1 indica la superficie y extensión de cada agrupación principal en cada predio afectado.

Cuadro 1. Vegetación existente en las poligonales circundantes de La Sabina y El Bonito

Agrupación de la vegetación forestal	Superficie en El Bonito (ha)	Superficie en La Sabina (ha)	Superficie total (ha)	%
Matorral	136,764	112,957	249,721	59.6
Arbolado	69,668	23,936	93,604	22.3
Pastizal	9,130	36,090	45,219	10.8
Suelo desnudo, caminos y otros	11,096	19,561	30,567	7.3
Total	226,658	192,539	419,197	100

Fuente: CONAFOR, 2011. Elaborado por el Inventario Nacional Forestal y de Suelos con información satelital, de un vuelo aéreo y de campo.

Con base en la información levantada en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, en sus campañas 2004-2007 –plasmada en el Cuadro 2–, se registra para la agrupación de arbolado 12 géneros que se listan. En el estrato de matorrales se registran 39 géneros entre los que se encuentran: *Prosopis*, *Mimosa*, *Croton*, *Arbutus*, *Acacia*, *Agave*, *Aloysia*, *Cercocarpus* y *Yucca*, entre otros.

Cuadro 2. Listado de géneros reportados en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) dentro de las zonas afectadas por los incendios de La Sabina y El Bonito.

Forma	Cantidad	Géneros		
Arbolado	12	Abies	Cassia	Leucaena
		Acer	Fraxinus	Ostrya
		Arbutus	Juniperus	Pinus
		Prunus	Quercus	Rhus
		Yucca		

5. Metodologías de evaluación y obtención de la información

Una vez realizada la declaratoria de emergencia el 12 de abril, se solicitó a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) la activación de la Carta de Emergencia (*charter*) para algunas agencias espaciales mundiales, a fin de facilitar la adquisición de información sobre la zona afectada y apoyar al país en la atención de la contingencia.

5.1 Procesamiento de imágenes de satélite

Con el objetivo de determinar la superficie de vegetación forestal preexistente antes de los siniestros ocurridos durante el periodo del 16 de marzo al 10 de mayo en los predios El Bonito y La Sabina, del estado de Coahuila, se realizó una clasificación supervisada de las imágenes satelitales LANDSAT TM5, tomadas entre el 1 y 8 de marzo de 2011, respectivamente.

El proceso se apoyó con datos de campo suministrados por una prospección aérea, realizada por la Gerencia de Sanidad Forestal, y por un recorrido terrestre realizado por las gerencias de Suelos, de Reforestación y de Servicios Ambientales, así como con información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

Se delimitaron dos poligonales circundantes de cada uno de las áreas siniestradas, con base en imágenes MODIS y ajustadas con imágenes LANDSAT TM5. Estas poligonales se refieren al borde exterior del área afectada.

Se estableció el siguiente sistema de clasificación:

Arbolado. Toda cobertura compuesta por ecosistemas de bosque templado en la zona de interés: Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Juniperus.

Matorral. Cobertura compuesta por los diferentes tipos de vegetación semiárida o árida: Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Submontano, Chaparral.

Pastizal. Cobertura compuesta por pastizales naturales o pastizales inducidos.

Suelo desnudo y otros. Cauces de ríos, caminos (brechas, veredas) y sin información debido a sombras generadas por la topografía.

5.2 Prospección aérea

5.2.1 Equipo y metodología para ejecución del diagnóstico con mapeo aéreo.

Se realizaron sobrevuelos sobre las áreas afectadas por incendios, entre el 3 y el 5 de mayo del 2011, en una avioneta Cessna 180 matrícula XB-DVW, con dos personas como levantadores de información aérea.

Las áreas afectadas por los incendios forestales se registraron mediante el software Geolink y cartas digitales topográficas 1:50,000, cargadas en una computadora portátil *touch screen* Panasonic, clasificándose en una escala de cuatro niveles: 1) Sin quemar, 2) Bajo, 3) Moderado y 4) Severo.

El mapeo aéreo se realizó mediante líneas paralelas con una separación de tres minutos de grado, con el objetivo de obtener poligonales georreferenciados en sistema UTM, con la escala de nivel de daño y tipo de vegetación. Las zonas afectadas se sobrevolaron a una altura de 300 m sobre el nivel del terreno.

5.2.2 Superficies e intensidades por tipo de vegetación forestal

Se acordó clasificar las diferentes intensidades de las afectaciones de los incendios en cuatro diferentes categorías:

- **Sin quemar.** Sin daños visibles al momento de las observaciones.
- **Bajo.** Daño visible en cubierta arbolada (tercio inferior hasta la parte media), arbustiva y herbácea, entre 0 y 25 % de la superficie.
- **Moderado.** Daños visibles en partes bajas (tercio inferior a la parte media) de las copas del arbolado (afectación entre 26 y 50% de la copa).
- **Severo.** Daños visibles en el arbolado, con afectación mayor al 50% de la copa del arbolado (en las partes altas o tercio superior).

La prospección aérea cubrió aproximadamente 300 mil hectáreas a lo largo de tres días continuos con siete horas de vuelo por día. Derivado de ello se obtuvieron superficies arboladas con información de nivel de afectación por cada una de las áreas afectadas por incendios.

Cuadro 3. Superficie registrada por nivel de afectación.

Incendio	Nivel de afectación	Superficie (ha)
La Sabina	Sin quemar	1,115
	Bajo	1,313
	Moderado	1,425
	Severo	2,045
El Bonito	Sin quemar	6,332
	Bajo	7,598
	Moderado	3,981
	Severo	12,990

Nota: La superficie con daños corresponde a los polígonos afectados, que se registró mediante el mapeo aéreo para cada uno de los incendios. El nivel de daño severo es considerado como pérdida definitiva del arbolado.

El incendio tuvo un comportamiento más extremo en El Bonito que en La Sabina debido a que en El Bonito cerca del 50% de la superficie total del polígono se encuentra entre los niveles de daño clasificados como sin quemar y bajo, mientras que el nivel de daño severo por sí mismo alcanza el 42% de la superficie. En La Sabina el comportamiento menos extremo de los niveles de daño se refleja por un 19% sin quemar, un 22% bajo, un 24% moderado y un 34% severo.

5.3 Evaluación en campo

Mediante la evaluación en campo se realizaron mediciones para estimar los impactos del incendio en:

- La vegetación.
- El suelo.
- Los almacenes de Carbono.

Los sitios de muestreo se seleccionaron a partir de los conglomerados (malla de puntos permanentes de evaluación) del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) que se ubicaban dentro del polígono del incendio.

La utilización de dicha malla de puntos obedece a que de dichos sitios se ha levantado información previa al incendio, lo cual permite evaluar los cambios inducidos directamente por este siniestro.

Los indicadores medidos fueron:

- Porcentajes de cobertura de los distintos estratos, el suelo desnudo y las rocas.
- Especie, diámetro, altura.
- Individuos vivos y muertos.
- Renuevo.
- pH, nitratos, nitritos, conductividad eléctrica, infiltración de agua.
- Fuentes de germoplasma para la regeneración natural o la reforestación.
- Datos para estimar los almacenes de carbono.

En la elección de los sitios se consideraron como factores la cercanía a caminos, la accesibilidad del terreno y el tipo de vegetación reportado en la carta de Uso de Suelo y Vegetación (serie IV) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

5.3.1 Evaluación de la afectación al suelo

Para evaluar la afectación al suelo se utilizaron los siguientes indicadores:

- **Profundidad del suelo.** Mediante una varilla se determinó en campo la profundidad del suelo, en la parte central del sitio.
- **Pendiente.** Se midió en el terreno con un clisímetro.
- **Longitud de la pendiente.** Se estimó la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento, hasta el punto donde decrece la pendiente o existe algún obstáculo.
- **Textura.** Se determinó al tacto, saturando el suelo a capacidad de campo y con base en la experiencia.
- **pH, conductividad eléctrica, nitratos y nitritos.** Estas determinaciones se realizaron en lugares donde se observaron cenizas sobre la superficie y en lugares no quemados. En el primero de los casos se hicieron determinaciones extrayendo una muestra de suelo a una profundidad de tres cm, con su respectiva capa de ceniza y, para el segundo caso, sólo se extrajo el suelo a esa misma profundidad (tres cm). Posteriormente se realizó una pasta de suelo y/o cenizas con agua a razón de 1:1 en base a volumen, a la cual se le agregaba agua destilada y se agitaba por un

minuto, e inmediatamente después se realizaba la medición de pH mediante un peachímetro tipo pluma, después la conductividad eléctrica con conductímetro tipo pluma, y finalmente se determinaron nitratos y nitritos con papel indicador.

- **Grosor de las cenizas.** Se midió mediante un vernier.
- **Cobertura vegetal.** Se determinó a partir del punto central del sitio considerando cinco m a ambos lados de éste, tomando en cuenta una línea de 10 m perpendicular a la pendiente. En cada caso se especificaba el rango de porcentaje de cobertura: aérea, arbustiva, herbácea, mantillo, suelo desnudo o rocas.
- **Espesor del mantillo.** Se midió con un vernier, donde existía este material.
- **Infiltración.** Se utilizó un cilindro metálico de seis pulgadas, mazo de hule, nylon, agua con volumen conocido de 444 ml, barrote de madera y cronómetro. La metodología empleada consistió en insertar el cilindro en el suelo a una profundidad de dos pulgadas o hasta donde lo permitía este, de manera que no hubiera fugas laterales. Posteriormente se colocaba el nylon, sobre el cual se vaciaba el volumen de agua conocido, después se procedía a retirar el nylon y en el momento en que el agua tocaba el suelo se registraba el tiempo transcurrido con el cronómetro, hasta que se infiltraba totalmente. El procedimiento de vaciar el agua se repetía en caso de no haberse saturado el suelo. Este procedimiento se realizó en puntos de muestreo quemados y sin quemar.

Toda esta información se recopiló en un formato que se preparó *ex profeso* para la evaluación de campo.

5.3.2 Evaluación de la vegetación afectada

La determinación de los sitios a evaluar se basó en las distancias y accesibilidad de la zona, considerando un muestreo semi dirigido, levantando información de 12 sitios de muestreo de 500 m², cubriendo las tres principales agrupaciones de vegetación forestal existentes en la zona. La metodología se basó en los procedimientos y formatos utilizados en la evaluación de los incendios forestales de 1998 por la Semarnap.

5.3.3 Evaluación de las emisiones de Carbono

El cálculo preliminar de emisiones de Carbono se hizo a partir del contenido de carbono en la biomasa existente en la vegetación encontrada tomando como referencia los puntos del INFyS. Para estos puntos se aplicó una fórmula alométrica seleccionada de diversos estudios, con la finalidad de conocer el contenido de Carbono antes del evento.

5.3.3.1 Estimación de emisiones de Carbono (CO₂)

La ecuación para cálculo de biomasa en la zona arbolada fue la determinada en el estudio Silva-Arredondo,¹⁵ que utiliza datos de diámetro y altura en *Pinus* y *Quercus*, que son las especies representativas de la zona.

Para el caso de matorrales se utilizó una ecuación generada en Alvarado-Celestino,¹⁶ que realizó un muestreo intenso sobre los diferentes ecosistemas para estimar la biomasa por estrato, entre ellos

¹⁵ Silva-Arredondo *et. al.*, 2010. Factores de expansión de biomasa en comunidades forestales del norte de Durango, México.

¹⁶ Alvarado-Celestino *et. al.* 2008. Fotoseries para la cuantificación de combustibles de México, bosques submontanos, subtropicales de la Sierra Madre del Sur y bosques templados y matorral submontano del Norte de la Sierra Madre Oriental.

de matorrales similares a los de la región, por lo que los valores reportados se promediaron para obtener un valor referente.

En el caso de pastizales, existen diversas publicaciones que obtienen valores que van desde los 1.5 a 1.7 ton ha⁻¹ en los pastizales. Los valores encontrados se promediaron para obtener un valor de biomasa.

5.3.3.2 Cálculo de emisiones de CO₂ por incendios forestales

La metodología disponible por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)¹⁷ se ha utilizado para estudios del cálculo de emisiones por incendios, por ser aprobada internacionalmente por la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC).

$$Lfuego = A \cdot MB \cdot Cf \cdot Gef \cdot 10^{-3}$$

Donde:

Lfuego = Cantidad emisiones gas (Mg de CO₂).

A = Área quemada (ha).

MB = Masa de combustible disponible para la combustión (Mg por ha de materia seca).

Aquí se incluyen todas las fracciones a cuantificar.

Cf = Factor de combustión, adimensional.

Gef = Factor de emisión, en g • kg⁻¹ de materia seca quemada.

5.3.3.3 Clasificación de emisiones de CO₂

La región norte de Coahuila se encuentra en su mayoría cubierta por matorrales y pastizales, que son ecosistemas tolerantes a incendios forestales, es decir, se recuperan en el corto plazo y algunas veces la presencia de éstos favorece la regeneración.

En el caso de los pastizales, los estolones crecen por debajo del suelo y cuando ocurre un incendio superficial se estimula su crecimiento y regeneración, en cuanto obtiene humedad; para los matorrales y arbustos, tratándose de especies rebrotadoras, ocurre una situación similar.

Hay estudios que indican que algunos ecosistemas necesitan fuego,¹⁸ como los pastizales y los matorrales que lo necesitan para estimular su rebrote y crecimiento; algunas especies arbóreas lo requieren para abrir sus conos y dispersar semillas.

De esta forma, las emisiones provocadas dentro de un incendio pueden ser clasificadas de acuerdo con su periodo de recuperación:

- **Emisiones inmediatas recuperables.** Emanaciones derivadas de quema de material herbáceo principalmente pastos que pueden volver a crecer en no más de un año.
- **Emisiones inmediatas recuperables de media duración.** Emanaciones provocadas por la quema de material caído, biomasa arbustiva que puede ser regenerada entre dos y cinco años.

¹⁷ Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, "Estimation of GHG emissions due to clearing, burning and decay of existing vegetation attributable to a CDM A/R project activity.

¹⁸ Canales, E. y S. Marines. "Opinión" en *Diario Acontecer*. Saltillo, Coahuila. Marzo de 2006.

- **Emisiones comprometidas recuperables.** Emanaciones provocadas por la quema de copas, ramas y hojas de los árboles, que pueden ser recuperadas por sí solas o a partir de tratamientos silvícolas o programas de sanidad, entre dos y cinco años de recuperación.
- **Emisiones comprometidas de larga duración.** Emanaciones provocadas por la quema de fuste y copas de árboles, árboles muertos en pie y caídos comprometidos a programas de recuperación de cobertura vegetal como reforestación o restauración.

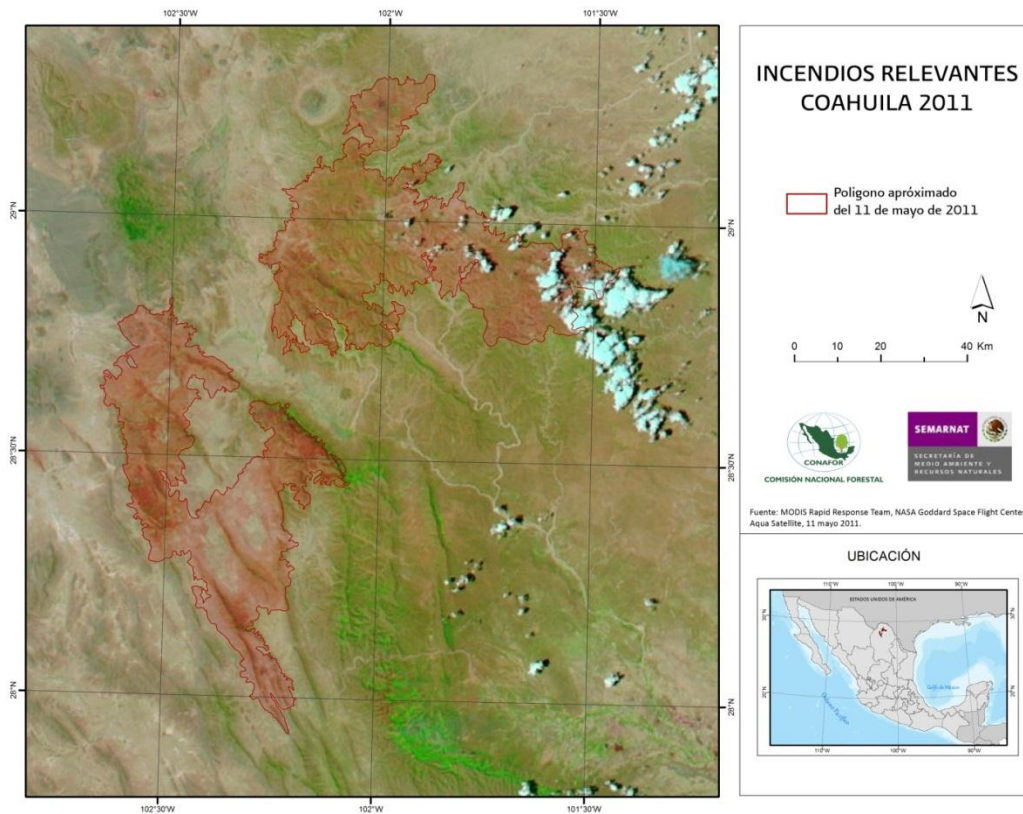
6. Resultados de la evaluación preliminar de áreas afectadas

6.1 Vegetación forestal afectada

Con el fin de cuantificar el tipo de vegetación afectada se usó la poligonal circundante de cada uno de los predios siniestrados, con base en imágenes de satélite MODIS y ajustadas con imágenes de satélite LANDSAT TM5, para delimitar los resultados, así como la información de vegetación existente antes del incendio.

Se estableció un sistema de clasificación con una leyenda binaria de: afectado y no afectado.

El procesamiento de las imágenes de satélite permitió una afinación de la estimación de la superficie afectada. De la poligonal circundante inicial se descartaron zonas que no fueron afectadas debido a su orientación topográfica y su ubicación en barrancas y laderas opuestas al viento. Los resultados del análisis se muestran en el Mapa 1 y en el resumen de la superficie en el Cuadro 4.



Mapa 1.

Afectación de los incendios de El Bonito y La Sábina.

Cuadro 4. Superficie y vegetación afectada en los incendios de La Sabina y El Bonito

Tipo de vegetación	El Bonito (superficie en ha)	La Sabina (superficie en ha)	Superficie total (ha)
Matorral	105,760	102,684	208,444
Arbolado	55,295	22,161	77,455
Pastizal	6,369	25,847	32,215
Suelo desnudo	1,406	13,499	14,905
Sombras	5,409	1,403	6,812
Total	174,238	165,593	339,831

Los matorrales se presentan en 61% de la superficie total afectada, mientras que el arbolado se encuentra solamente en el 22% de la afectación. En el Mapa 1 se observan las superficies de los predios El Bonito, ubicado al norte, y La Sabina en el Sur, y se ubican pequeñas islas sin daños, dentro de las respectivas poligonales envolventes.

6.2 Evaluación preliminar del nivel de afectación por tipo de vegetación

Se realizó un análisis más detallado de las imágenes satelitales tomadas después de declarados extintos los eventos, con el objetivo de estimar en forma preliminar el nivel de severidad de la superficie afectada por los incendios en El Bonito y La Sabina.

Se recortó la imagen LANDSAT5 del 11 y del 20 de mayo de los polígonos de afectación de La Sabina y El Bonito, respectivamente, con el fin de trabajar sólo dentro de los rangos de respuesta radiométrica de las zonas quemadas y se trabajaron en forma independiente cada una de las poligonales.

Se estableció el siguiente sistema de clasificación de nivel de severidad:

- **Bajo:** Área sin daño visible en arbolado. Daños visibles superficiales en cubierta arbustiva y herbácea. Sin daño visible al suelo.
- **Moderado:** Daños visibles en partes bajas de las copas del arbolado (afectación menor al 50%). Daños evidentes en cubierta arbustiva y herbácea. Daños visibles en el suelo, en menos del 50% de la superficie.
- **Severo:** Daños visibles en el arbolado, con afectación de partes altas de copa (afectación superior al 50%). Daños consumados en cubierta arbustiva y herbácea. Afectación del suelo en más del 50% de la superficie.

Se realizó una clasificación no supervisada de 25 clases de vegetación y se realizó la asignación de etiquetas basadas en la información de campo (polígonos por tipo de vegetación y por nivel de severidad) y fotografías panorámicas georreferidas de los diferentes niveles de severidad y comunidad vegetal afectada. De manera adicional se utilizó información levantada directamente en campo.

Los niveles de severidad se reflejan en la imagen según su reflectividad, indicando tonos más oscuros en zonas de afectación severa y tonos más claros en zonas de afectación baja. Los resultados de la evaluación preliminar de los niveles de severidad de la zona afectada se muestran en los cuadros 5 y 6, a continuación.

Cuadro 5. Superficie afectada por tipo de vegetación y nivel de severidad en El Bonito

Agrupación de la vegetación	Severo (ha)	Moderado (ha)	Bajo (ha)	Superficie total (ha)
Arbolado	13,844	17,595	23,832	55,271
Matorral	10,432	21,898	73,265	105,596
Pastizal	203	481	5,663	6,346
Suelo desnudo	31	85	1,261	1,377
Sombras	2,639	1,580	1,182	5,402
Total	27,149	41,639	105,203	173,992

Según el análisis preliminar, el 31% de la superficie de El Bonito corresponde a arbolado. De este porcentaje de cobertura sólo el 25% sufrió una afectación severa, el 32% registró daño moderado y el 43% daño bajo.

Cuadro 6. Superficie afectada por tipo de vegetación y nivel de severidad en La Sabina

Agrupación de vegetación	Severo (ha)	Moderado (ha)	Bajo (ha)	Superficie total (ha)
Arbolado	5,422	4,244	12,381	22,047
Matorral	5,635	5,189	91,267	102,090
Pastizal	128	12	25,464	25,604
Suelo desnudo	74	90	13,160	13,324
Sombras	469	629	281	1,380
Total	11,728	10,164	142,553	164,445

En el polígono de La Sabina sólo el 13% de la superficie total afectada corresponde a la categoría de arbolado, y de esta superficie el 24% resultó con afectación severa, mientras que un 19% en un nivel moderada y el 57% en un nivel bajo.

6.3 Daños a la vegetación forestal y regeneración natural

La afectación se resume en tres grandes tipos o asociaciones: la primera se refiere a pastizal, en la cual los incendios afectaron la mayor superficie. Éstos, por su corta y agresiva temporalidad biológica, presentan una recuperación rápida, por lo que sus rizomas al momento de la evaluación ya presentaban en su mayoría brotes nuevos (pelillo). De acuerdo con información científica, los pastos se queman con alta intensidad, pero la severidad o daño es bajo.

El matorral resultó afectado principalmente de manera parcial, observándose quemadas las ramas secas y superiores; sin embargo, la mayoría de especies evaluadas ya presentan buena regeneración natural a partir del cuello de la raíz, siendo plantas tolerantes a los incendios y que, en términos generales, se encuentran en recuperación.

Por último, en menor superficie resultó afectada la vegetación arbórea, compuesta principalmente por asociaciones de encinos y pinos, los cuales sufrieron daños en las partes bajas de las copas y en el fuste, siendo estas especies de recuperación más lenta. Se observó la generación de acículas nuevas en los pinos. En todos los sitios de muestreo no se observó ningún ejemplar muerto, pero sí debilitados y susceptibles a plagas y enfermedades.

En términos generales se observó una recuperación aceptable en los tres tipos de vegetación; no obstante se recomienda una segunda evaluación posterior a la conclusión del periodo de lluvias en la zona, ya que con esto se tendrá información más exacta en caso de requerir trabajos de reforestación.

6.4 Alteraciones al suelo

Los suelos presentes en el área del incendio son poco profundos, menores de 30 cm y con alto porcentaje de rocas superficiales, texturas medias a gruesas (francas a arenosas). Las cenizas se presentaron de manera dispersa, en manchones en el área incendiada y su grosor varió entre 3 y 30 mm, correspondiendo los valores más altos a la mayor intensidad del incendio.

La conductividad eléctrica presentó la mayor alteración (Cuadro 7), ya que las cenizas producidas tienen lecturas que van de 1.46 a 2.0 mS/cm, y al incorporarse al suelo aumentan el valor de esta propiedad notablemente, lo cual indica que la aportación de cenizas genera una liberación de nutrientes disponibles para las plantas.

No se registró variación en las lecturas de pH, nitratos y nitritos en los suelos quemados con respecto a los no quemados; sin embargo, al medir el pH de las cenizas éstas mostraron valores más elevados que los suelos, lo que resalta la capacidad amortiguadora de aquéllos.

En cuanto la infiltración, los resultados muestran que en los lugares donde las cenizas presentan mayor grosor y por lo tanto mayor severidad del incendio, fue donde mejor infiltración se presentó, ya que el tiempo que tardó en absorber la carga de agua fue menor en relación con las pruebas realizadas en los sitios no quemados. De cualquier modo se espera que con las primeras lluvias se forme una capa impermeable, que inhiba la infiltración en los suelos quemados.

Cuadro 7. Rangos de variación de alteraciones en suelo y en cenizas

Material	pH	C.E. (mS/cm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Infiltración (s)
Suelo quemado	7.8-8.1	0.53-1.95	1-2	0-1	7-25
Suelo no quemado	7.8-8.1	0.28-0.67	1-2	0-1	25-180
Cenizas	8.4-8.7	1.46-2.0	1-3	0-1	-

6.5 Riesgo a la erosión del suelo

La mayor afectación al suelo observada provino del fuego que consumió parte de la vegetación y la materia orgánica del mantillo, los cuales son los principales agentes que se interponen para proteger el suelo contra la acción de la lluvia.

Los resultados indicados en el Cuadro 8 muestran que las coberturas cuantificadas (aérea, arbustiva, herbácea y de mantillo) se encuentran entre 0 y 25%, lo cual hace prever que los suelos están propensos a sufrir fuerte erosión hídrica, principalmente en las primeras lluvias que se presenten, lo cual se agudizará conforme aumenta la pendiente.

Cuadro 8. Rangos de variación de la cobertura vegetal

Cobertura del suelo	1	2	3	4	5
	0-10 %	11-25 %	26-50%	51-75 %	76-100 %
Aérea	X	-	-	-	-
Arbustiva	-	X	-	-	-
Herbáceas	X	-	-	-	-
Mantillo	X	-	-	-	-
Suelo desnudo	-	X	-	-	-
Otros (rocas)	-	-	-	X	-

6.6 Emisiones de CO₂

6.6.1 Estimación de emisiones de CO₂

De acuerdo con la clasificación, se puede presentar el siguiente balance de emisiones para los incendios ocurridos en el estado de Coahuila.

Cuadro 9. Emisiones de CO₂ por agrupación forestal.

Tipo de emisiones (ton de CO ₂)		Arbolado	Matorral	Pastizal	Total
Inmediatas	Recuperables	-	-	82,591	82,591
	Media duración	-	1,692,773	-	1,692,773
Comprometidas	Recuperables	65,172	-	-	65,172
	Larga duración	-	-	-	-
Emisiones totales		65,172	1,692,773	82,591	1,840,535

Estas categorías son propuestas por Román-Cuesta¹⁹, y son adaptables a diferentes condiciones, siendo dependiente principalmente del tiempo de recuperación de la biomasa afectada.

¹⁹ Rosa María Román-Cuesta. 2011. UN-REDD Programme. MRV specialist. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

El cuadro anterior, muestra las emisiones totales estimadas por agrupación de la vegetación listadas en las columnas, y en las filas corresponde a la clasificación de las emisiones de acuerdo al tiempo de recuperación.

En el caso de las emisiones derivadas de la afectación de los matorrales, se consideran todas dentro del grupo de inmediatas de media duración debido a que la mayoría de ellas cuentan con afectación total, y no es posible en este momento dividir la afectación en los diferentes componentes de la planta. En el arbolado, se consideran las emisiones derivadas de la afectación de ramas y hojas, ya que la fórmula utilizada permitió estimarlas, y en el caso de las emisiones de larga duración, no contiene valor ya que no se encontró ningún árbol caído ó muerto que pudiera considerarse en este grupo.

6.6.2 Valoración general de las emisiones de CO₂

Dada la importancia de la región y la susceptibilidad que suelen presentar a los incendios forestales, además de la magnitud del siniestro presentado, objeto de valoración del presente escrito, durante la ocurrencia de éste, hubo diferentes y muy precisas opiniones, en las que desplegaron comunicados y estudios preliminares para la valoración de las afectaciones.

Como datos de comparación se dispone del informe preliminar no publicado por Rodríguez Trejo, D. A. (2011), quien estima para la fecha del 26 de abril pasado con una superficie afectada de 210,000 hectáreas, se estimó una emisión total de 2, 016,000 ton de CO₂ y una estimación unitaria de 9.6 ton CO₂/ha, y considerando los datos con los que fue calculada no está desviada de la realidad, ya que para el presente informe se estimó una superficie afectada de 319,687 ha, y una estimación total de 1, 840,535 ton de CO₂ y una emisión unitaria de aproximadamente 5.7 ton de CO₂ por ha.

El mismo informe de Rodríguez Trejo, refiere a periodos anteriores (2003), donde la emisión unitaria fue de 18.1 ton de CO₂/ha y esto se debió al periodo y tipo de vegetación afectada, en comparación de la afectada en este evento, donde la mayoría de ellos corresponde a ecosistemas de baja productividad de biomasa (matorrales y pastizales), que igualmente por su composición son resistentes y tolerantes al fuego.

Para el presente evento, se considera solamente la afectación de copas en arbolado, ya que durante el recorrido de campo no se encontraron ejemplares muertos, sin embargo, los datos de matorrales pudieran ser menores, debido a que se consideran como si el total de la cobertura se hubiera destruido en su totalidad, ya que las fórmulas utilizadas no pueden diferenciar los diferentes componentes de la planta.

7. Programa integral de restauración y manejo de ecosistemas forestales afectados.

Con base en los resultados de la evaluación preliminar y considerando la experiencia de la evaluación aérea y en campo, se propone un programa integral a ser concertado en el Estado de Coahuila, con los propietarios de los ranchos, con los municipios y en el marco del Consejo Estatal Forestal y en el Comité Estatal de Desarrollo Agropecuario, en su caso.

7.1 Manejo Forestal

Estudios Regionales Forestales (ERF)

Actividades principales:

- Registrar el daño detectado en tres Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR) (501, 503 y 505).
- Actualizar la cartografía de vegetación y suelos en los estudios regionales.
- Rediseñar y concluir los programas de Protección Forestal y de Restauración Forestal de los ERF, bajo aprobación del Comité.

Unidades de Manejo Forestal y otras organizaciones

Actividades principales:

- Apoyar el Programa de Fortalecimiento a la Organización Social, previa aprobación del ERF por el Comité.
- Elaborar un plan estratégico regional de participación social para coordinar acciones concertadas para la recuperación de áreas afectadas por incendios forestales, en coordinación con representantes, socios y técnicos de las UMAFOR, la Asociación Estatal de Silvicultores, UNOFOC y RED MOCAF.

Programas de manejo forestal maderable (PMFM) y no maderable (PMFNM)

Programas de manejo de vida silvestre (PMVS)

Actividades principales:

- Apoyo en la elaboración de PMFM simplificado para el uso de madera muerta y/o extracción, en su caso.
- Apoyos para la modificación de PMVS vigentes, para incorporar actividades de protección y restauración y de actividades orientadas al mejoramiento del hábitat y la mitigación de los impactos ambientales.

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, preparación de Reglas de Operación, preparación de Lineamientos, convocatoria, difusión, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión de trabajos.
- UMAFOR y otras organizaciones: Elaboración de propuestas, presentación de solicitudes a la CONAFOR, elaboración de acciones y entrega de productos a la CONAFOR.
- Semarnat: Revisión y autorización de programas, en su caso.
- Comité: Revisión y aprobación, en su caso.
- Técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a propietarios.
- Universidades y/o consultores: Elaboración y actualización de estudios, entrega de productos a la CONAFOR.
- Propietarios: Dar facilidades a autoridades, consultores y universidades, para la realización de estudios.
- Propietarios: Elaboración de propuestas, presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.

Plazo de ejecución:

- Diciembre de 2011.
- 2011 y 2012.

Mecanismo de ejecución:

- Reglas de Operación ProÁrbol.
- Lineamientos 2011 y 2012 de los Programas de Fomento a la Organización Social, y de Planeación y Desarrollo Regional Forestal.

7.2 Restauración forestal

Conservación y Restauración de suelos

Actividades principales:

- Bordos al contorno con maquinaria, zanjas bordo, rodillo aireador, barreras de piedra acomodada y acomodo de material muerto, en su caso. Actualizar la cartografía de vegetación, y suelos en los estudios regionales.

Restauración de suelos y reforestación

Actividades principales:

- Cajeteo, microcuencas individuales, plantación.

Propagación vegetativa

Actividades principales:

- Propagación vegetativa con raquetas de nopal rastrero, agave lechuguilla y en algunos casos candelilla.

Semillación

Actividades principales:

- Dispersión directa al voleo de semilla pre-germinada de pastos nativos en áreas con suelo desnudo en laderas y zonas inaccesibles.

Colecta y adquisición de germoplasma.

Actividades principales:

- Identificar especies a producir y áreas potenciales para coleccionar semilla. En caso necesario, ubicar proveedores.

Construcción de viveros.

Actividades principales:

- Identificar sitios estratégicos para el establecimiento de uno o dos viveros para la producción de plantas nativas.

Producción de planta en vivero

Actividades principales:

- Producir plantas nativas de encinos, pinos, mezquites.

Reforestación con planta

Actividades principales:

- Plantación con especies nativas en áreas identificadas como prioritarias.

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, emisión de Lineamientos y Reglas de Operación, difusión, convocatoria, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión de trabajos.
- Propietarios: Elaboración de propuestas, presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.
- Comité: Revisión de propuestas y, en su caso, aprobación.
- Técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a propietarios.
- Gobierno del Estado: Firma de convenios y asignación de contrapartidas (viveros y producción de planta), en su caso.

Plazo de ejecución:

- 2011 y años posteriores.

Mecanismo de ejecución:

- Lineamientos de Compensación Ambiental (2011).
- Reglas de Operación de ProÁrbol.

7.3 Protección forestal

Programas de manejo del fuego en áreas bajo autorización forestal o de vida silvestre

Actividades principales:

- Modificación de Programas de Manejo de Vida Silvestre, para incluir acciones de manejo de combustibles y de combate de incendios forestales.

Programas de manejo del fuego en ranchos

Actividades principales:

- Evaluación de zonas prioritarias de manejo de combustibles.
- Quemadas prescritas en parches, en zonas prioritarias con cargas de combustible mediana y alta.
- Manejo de combustibles en zonas de transición entre cascos de ranchos e infraestructura, en pastizales y matorrales.

Protección contra incendios en zonas ganaderas

Actividades principales:

- Integración, entrenamiento y equipamiento de brigadas de los propietarios.
- Instalación de torres de detección operadas por los propietarios.

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, emisión de Reglas de Operación y/o Lineamientos, difusión, convocatoria, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión de trabajos, asistencia técnica.
- Semarnat: Revisión y autorización de programas, en su caso.
- Propietarios: Elaboración de propuestas, presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.
- Comité: Revisión y aprobación, en su caso.
- Técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a propietarios, implementación de programas de Manejo del Fuego.

Plazo de ejecución:

- Permanente (2011 y años posteriores).

Mecanismo de ejecución:

- Lineamientos de Compensación Ambiental (2011).
- Reglas de Operación de ProÁrbol.
- Otros por gestionar con instancias locales, estatales y federales.

Monitoreo de la salud forestal

Actividades principales:

- Detección de plagas y/o enfermedades, mediante mapeo aéreo.

Tratamiento de plagas y enfermedades forestales

Actividades principales:

- Aplicación de tratamientos fitosanitarios correspondientes.

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, emisión de Lineamientos o preparación de licitación pública y convenios (sobrevuelos), convocatoria, difusión, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión de trabajos.
- Propietarios: Elaboración y presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.
- Comité: Revisión de propuestas y, en su caso, aprobación.
- Técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a propietarios.
- Empresas consultoras: Ejecución de sobrevuelos, en coordinación con la CONAFOR.

Plazo de ejecución:

- Dos sobrevuelos en 2011 y en años posteriores.
- Permanente (2011 y años posteriores).

Mecanismo de ejecución:

- Arrendamiento de aeronaves, con recursos institucionales.
- Lineamientos.

7.4 Conservación forestal

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Actividades principales:

- Incluir a solicitudes PSA 2011 rechazadas por insuficiencia presupuestal.
- Fortalecer las actividades de promoción en convocatorias futuras para la región.

Identificación e inclusión de zonas prioritarias para protección y restauración forestal

Actividades principales:

- Estudio para identificar y proponer zonas de elegibilidad para la restauración.
- Proponer la inclusión de áreas siniestradas a las zonas prioritarias y elegibles para todos los conceptos de apoyo aplicables en 2012.
- Identificar zonas de atención para gestión e integración de Fondos Concurrentes.

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, emisión de Lineamientos o Reglas de Operación, convenios (Fondos concurrentes), identificación de zonas prioritarias, convocatoria, difusión, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión de trabajos.
- Propietarios: Elaboración y presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.
- Comités: Revisión de propuestas y, en su caso, aprobación.
- Agentes técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a beneficiarios, gestión de recursos adicionales.
- Gobierno del Estado: Firma de convenios y asignación de contrapartidas (Fondos concurrentes), en su caso.

Plazo de ejecución:

- Cinco años (2012 y años posteriores).
- Dos años (inicio en 2012).

Mecanismo de ejecución:

- Lineamientos.
- Reglas de operación de Pro Árbol.
- Fondo Sectorial. CONAFOR-CONACYT.

7.5 Educación y desarrollo tecnológico

Desarrollo y transferencia de tecnología forestal

Actividades principales:

- Proyecto de investigación “Evaluación de daños ambientales ocasionados por incendios forestales en la vegetación, fauna y suelos y efectos a corto, mediano y largo plazo y efectos ecológicos (del fuego) a corto, mediano y largo plazos”.

Educación y capacitación forestal

Actividades principales:

- Capacitación a brigadas voluntarias para prevención y combate de incendios forestales.

Cultura forestal

Actividades principales:

- Talleres de difusión y educación sobre el uso y manejo del fuego en ecosistemas forestales.
- Producción de exposición fotográfica *Prevención y combate de incendios forestales*.
- Visitas guiadas al Centro Estatal de Control de Incendios Forestales, con fines de sensibilización.
- Implementar ciclos de lectura del libro *Auxilio, nuestro bosque se incendia*.
- Producción escrita y audiovisual sobre los testimonios (lecciones aprendidas) de las personas que vivieron este incendio (combatientes, sociedad civil, la propia institución, entre otros).

Responsables y tareas:

- CONAFOR: Gestión de fondos, emisión de Lineamientos, convenios (INFyS), convocatoria, difusión, recepción de solicitudes y dictamen, asignación y pago de recursos, supervisión, elaboración de materiales, contratos con empresas especializadas.
- Gobierno del Estado: Contrapartida para la organización de eventos.
- Propietarios: Elaboración y presentación de solicitudes a CONAFOR, ejecución de acciones.
- Comités: Revisión de propuestas y, en su caso, aprobación.
- Técnicos externos: Elaboración de estudios, capacitación y asesoramiento a propietarios con estándares CONAFOR.
- Consultores: Elaboración e ingreso de propuestas a CONAFOR, firma de convenios, en su caso, y ejecución de trabajos.

Plazo de ejecución:

- 2012 y años posteriores.
- Julio a diciembre de 2011.

Mecanismo de ejecución:

- Fondo Sectorial Conacyt- CONAFOR o presupuesto normal de la CONAFOR.
- Lineamientos de Apoyos a eventos de educación y capacitación forestal.

7.6 Evaluación y monitoreo

Evaluación periódica con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS)

Actividades principales:

- Levantamiento de información de 38 conglomerados programados del INFyS.
- Establecer sitios de monitoreo en las zonas afectadas por tipo de vegetación y daño.

Estudio específico de riesgo y comportamiento de incendios en la zona

Actividades principales:

- Contratar estudio.

Evaluación de monitoreo anual posterior a lluvias

Actividades principales:

- Realizar una evaluación satelital, aérea y terrestre.

Estudio de valoración ambiental y económica de daños por incendios forestales

Actividades principales:

- Contratar estudio con universidades o instituciones con experiencia en el tema.

Responsables y tareas:

- Gerencia del equipo de trabajo.
- Gerencia de Protección contra Incendios Forestales.

Plazo de ejecución:

- 2011 ó 2012, dependiendo de la gestión de recursos.

Mecanismo de ejecución:

- Presupuesto del INFyS.
- Gestión de recursos con instancias diversas.
- Gestión de recursos al interior de la CONAFOR.

8. Conclusiones preliminares

- La afectación en La Sabina fue en términos generales de baja a moderada, predominando el impacto en los matorrales.
- En El Bonito fue afectado más severamente el arbolado en la parte Este, en terrenos abruptos y poco accesibles.
- La afectación a pastizales fue severa; en los matorrales y arbustos fue de moderada a severa.
- Los suelos fueron los más afectados por quedar expuestos a la erosión.
- No es factible iniciar actividades de reforestación en el presente año.
- La regeneración natural de pastizales, matorrales y arbustos se ha iniciado y se requiere potenciarla con obras de suelos.
- La fauna encontrada está en las partes bajas, en los manchones no quemados de pastizales, matorrales y arbustivas.

9. Recomendaciones generales

9.1 A corto plazo

- Concertar las acciones y metas propuestas a realizar en la propuesta de Programa de Restauración y Manejo Integral de las áreas afectadas, en el marco del Consejo Estatal Forestal, a través de la Gerencia Estatal de la CONAFOR en el estado de Coahuila.

- Consultar con los propietarios afectados de la región la disponibilidad de mano de obra para la planeación de actividades y metas.
- Analizar la posibilidad de elaborar un Decreto de Áreas de Restauración Ecológica.
- Realizar estudios de evaluación ecológica y económica de daños, en el transcurso del presente año.
- Realizar, después del periodo de lluvias, un monitoreo anual sobre la recuperación de las áreas afectadas.
- Establecer una estrategia de prevención y control de incendios forestales (entrenamiento, integración de brigadas, operación de torres de detección y manejo de combustibles), incorporando a los rancheros de la región.
- Elaborar un manual de procedimientos para la evaluación de áreas afectadas por incendios forestales y otros desastres naturales en terrenos forestales.

9.2 A mediano plazo

- Ampliación presupuestal al Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) para establecer un diseño complementario de muestreo en el área afectada.
- Realizar acciones de colecta y adquisición de germoplasma nativo en 2011; producción de planta y propagación vegetativa en 2012 y plantación de especies arbustivas y arbóreas en 2013 y hasta el 2015.
- Revisar con el Fondo Nacional de Desastres (Fonden) las reglas de operación del Fondo de Reconstrucción para incluir acciones de restauración.
- Gestionar el establecimiento de uno a dos viveros de especies forestales nativas en la región, concertados con el municipio y los propietarios afectados, con apoyo de la CONAFOR y del Gobierno del Estado de Coahuila.

9.3 A largo plazo

- Explorar posibilidades de crear un fondo de restauración de áreas afectadas por incendios forestales y otros desastres, con acceso expedito a recursos económicos.
- Gestionar fuentes de financiamiento innovadoras y complementarias para emergencias ambientales.

10. Identificación de fuentes de financiamiento previsibles

- Reglas de Operación del Programa ProÁrbol 2011 y años subsecuentes.
- Convocatoria 2011 y años subsecuentes del Programa de Compensación Ambiental de la CONAFOR.
- Convocatoria 2011 y de años subsecuentes de los Lineamientos de Operación específicos de programas forestales de la CONAFOR.
- Programas especiales como ampliaciones del Ramo 16 (Medio Ambiente) del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación (DPEF) a las entidades federativas (anexos).
- Recursos para Reconstrucción de Fondo de Desastres Naturales.
- Recursos de programas agropecuarios y cinegéticos del gobierno estatal y federal como Progan, Vida Silvestre, UMA, entre otros.
- Otras aportaciones de propietarios, fondos privados, donaciones y de recursos internacionales, en su caso.

Anexo 10.

Contenido de las carpetas de los Libros Blancos del FONDEN (para consulta).

1. Síntesis Ejecutiva del proceso integrada con la siguiente información:
 - a. Breve descripción cronológica de los principales tramites y operaciones efectuados por las instancias participantes que motivaron la transferencia de los recursos.
 - b. Resultados obtenidos por el programa o proyecto.
 - c. Monto de los recursos autorizados y ejercidos.
 - d. Fechas de:
 - i. Solicitud de la declaratoria de desastre natural y su publicación en el DOF.
 - ii. Entrega de resultados del comité de evaluación de daños.
 - iii. Emisión de acuerdo del comité.
 - iv. Inicio y conclusión de las acciones.
 - e. Conclusión de la dependencia ejecutora.
 - f. Propuesta de mejoramiento.
2. Autorización de recursos.
 - a. Documentos de la autorización con cargo al FONDEN.
3. Entrega – Recepción y aplicación de recursos.
4. Informes y dictámenes.
 - a. Informe final de la entidad ejecutora en el que se incluye informe presupuestario, contables y de resultados de la aplicación de los recursos.
 - b. Acuerdos y resoluciones del comité técnico del fideicomiso FONDEN.
 - c. Precisión del cumplimiento de los objetivos y metas del programa o proyecto.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 69: Panorámica de la helipista La Babia, donde se encontraba el incendio La Sabina y los aviones Air Tractor



Figura 70: Panorámica de los aviones Air Tractor en Helibase de La Babia



Figura 71: Imagen infrarroja de evaluación a descarga realizada por el Hidro avión Martin Mars.



Figura 72: Imagen de perímetro de incendio y en mapa, en pantalla de evaluación del Hidro avión Martin Mars.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 73: Formación de remolinos de fuego en el incendio La Sabina.



Figura 74: Panorámica del comportamiento de fuego en matorrales y pastizales.



Figura 75: Panorámica de quema en vegetación de encinos, pastizales y palmas.



Figura 76: Panorámica de remolino de fuego en matorral, incendio La Sabina.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 77: Panorámica de comportamiento de fuego generado en combustibles ligeros y con alto grado de combustibilidad.



Figura 78: Aplicación de contrafuego para realizar línea negra reforzando descarga realizada por Hércules C-130.



Figura 79: Gel retardante en vegetación de descarga de Martin Mars.



Figura 80: Panorámica de topografía accidentada en zona de los incendios El Bonito y La Sabina.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 81: Panorámica de brecha cortafuego y control del Incendio "La Sabina".



Figura 82: Comportamiento de fuego extremo en vegetación de Pino y Encino, Incendio "El Bonito".



Figura 83: Panorámica de topografía accidentada que impedía el incorporar brigadas de campo a frentes activos para combate directo.



Figura 84: Panorámica de descarga realizada por el Boeing 747 y próximo frente de incendio "El Bonito".

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 85: Panorámica del dinamismo de la columna convectiva.



Figura 86: Comportamiento del fuego en cañones y acantilados.



Figura 87: Operaciones de reconocimiento de Helicóptero modelo Robinson R44.



Figura 88: Operaciones aéreas de equipo modelo MI de la PFP, cargando agua en una pila de 1 millón de litros.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 89: Panorámica de equipo aéreo en la Helibase de la Emergencia.



Figura 90: Visual desde la cabina de un helicóptero Air Crane haciendo carga de agua en una pila de agua.



Figura 91: Operaciones aéreas de un helicóptero modelo MI de la PFP en el incendio "La Sabina".



Figura 92: Operaciones de transporte de personal por un helicóptero modelo MI de la SEMAR.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 93: Visual de Sky Crane en una Helibase.



Figura 94: Visual desde la cabina de un helicóptero de carga de agua en Helibalde, utilizando una pipa de agua.



Figura 95: Operaciones aéreas de carga de agua con Helibalde y tanque colapsable.



Figura 96: Operaciones aéreas de descarga de agua con retardante con helicóptero utilizando línea larga.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 97: Operaciones aéreas del Hidro-avión Martin Mars, enfilándose para realizar descarga.



Figura 98: Descarga de un avión Hércules C-130 del Gobierno de E.U.A..



Figura 99: Descarga del Hidro-avión Martin Mars de agua y gel retardante.



Figura 100: Descarga de un avión Hércules C-130 del Gobierno de E.U.A.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 101: Vista desde la superficie de descarga realizada por el Hidroavión Martin Mars.



Figura 102: Panorámica de descarga realizada por el avión Boeing 747.



Figura 103: Descarga realizada por avión un avión Hércules C-130.



Figura 104: Inicio de una descarga con el Hidroavión Martin Mars en un cañón.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 105: Visualización de un oso atrapado en una pila de agua al huir de los incendios.



Figura 106: Avistamiento de oso tomando agua en una pila de agua.



Figura 107: Visual de comportamiento del fuego en una zona arbolada, Incendio "El Bonito".



Figura 108: Ganado alimentándose de forraje en zonas recién quemadas.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 109: Apertura de brecha cortafuego con maquinaria pesada, Incendio “La Sabina”.



Figura 110: Apertura de brecha cortafuego con maquinaria pesada, Incendio “La Sabina”.



Figura 111: Apertura de brecha cortafuego con maquinaria pesada, Incendio “La Sabina”.



Figura 112: Efectividad de descarga realizada con el avión Hércules C-130.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 113: Asistentes a reunión diaria del Comité de Incendios Forestales en Saltillo.



Figura 114: Visita de campo realizada por Secretario de la SEMARNAT al incendio "El Bonito".



Figura 115: Reunión de Evaluación de Acciones en la Presidencia Municipal de Múzquiz.



Figura 116: Reunión diaria de Evaluación de Acciones en Puesto de Mando de la Emergencia en Múzquiz, Coahuila.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 117: Comportamiento del fuego en acantilados de la Peña en el incendio de "La Sabina".



Figura 118: Comportamiento del fuego en acantilados de la Peña en el incendio "La Sabina".



Figura 119: Comportamiento del fuego en acantilados de la Peña en el incendio "La Sabina".



Figura 120: Comportamiento del fuego en el incendio "La Sabina", en zona de valles subiendo a "Las Peñas".

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 121: Columna convectiva del comportamiento del fuego en el incendio "La Sabina".



Figura 122: Columna convectiva del comportamiento del fuego en el incendio "La Sabina".



Figura 123: Vuelo de detección en el incendio "El Bonito".



Figura 124: Personal de la SEDENA esperando indicaciones ante el comportamiento de fuego extremo en el incendio "La Sabina".

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 125: Personal eventual haciendo movilización hacia un helicóptero en una helibase.



Figura 126: Panorámica de reunión de planificación de acciones en una helibase.



Figura 127: Personal combatiente de la SEDENA y CONAFOR aplicando contrafuego, en el incendio "El Bonito".



Figura 128: Combatiente de CONAFOR aplicando contrafuego.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 129: Acondicionamiento físico a personal eventual en el Gimnasio Municipal de Múzquiz.



Figura 130: Instrucciones de seguridad a personal eventual para movilización vía aérea.



Figura 131: Combatiente de incendios forestales en actividades de liquidación de tronco.



Figura 132: Panorámica de personal de la CONAFOR caminando sobre una brecha.

Anexo 11. Galería fotográfica



Figura 133: Personal de la CONAFOR realizando una línea negra en el incendio "El Bonito".



Figura 134: Personal de la CONAFOR y la SEDENA tomando alimentación durante las largas jornadas de trabajo.