

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTA DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS
FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, DIAGNÓSTICO Y SUS
SERVICIOS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL.
GUATEMALA, C.A.**

EDDY OTTONIEL PALENCIA PADILLA

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS
FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DIAGNÓSTICO Y SUS
SERVICIOS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL.
GUATEMALA, C.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

EDDY OTTONIEL PALENCIA PADILLA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Ing. M.Sc. Murphy Olympo Paiz Recinos

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL PRIMERO	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. M.A. César Linneo García Contreras
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL CUARTO	P. en Electrónica Carlos Waldemar De León Samayoa
VOCAL QUINTO	P. Agrónomo Marvin Orlando Sicajau Pec
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

Guatemala, febrero de 2019

Guatemala, febrero de 2019

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Graduación **ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, DIAGNÓSTICO Y SUS SERVICIOS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL. GUATEMALA, C.A.**

Como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Eddy Ottoniel Palencia Padilla

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Fuente de vida, salud y sabiduría en mi vida, pues ha sido su voluntad cada uno de mis logros y fracasos.

A MIS PADRES: Edy Palencia e Ivelice Padilla, este título debería llevar sus nombres y no únicamente sus apellidos pues son la razón que todo esto sea posible.

A MIS HERMANOS: Edgar y Noelia Palencia Padilla a quienes espero servir de ejemplo y motivación para seguir esforzándose en alcanzar sus metas.

A MIS ABUELITOS: Isabel Ramos mujer fuerte y amorosa a quien aún tengo el gusto de poder abrazar, Oscar Palencia a quien hoy puedo decirle promesa cumplida, Genaro Padilla y Ofelia Guevara presentes hoy en el corazón de la familia.

A MI ESPOSA: Mildred García que esta sea la primera de muchas metas que alcanzaremos juntos.

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS: Quien me ha permitido la vida, salud y la capacidad para alcanzar mis metas.

Universidad de San Carlos de Guatemala: Grande entre las grandes, por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de continuar mi formación académica en su recinto.

Facultad de Agronomía: Segunda casa durante mis años de estudio, por proveerme del mejor equipo de catedráticos e instalaciones para mi formación académica, haciéndome parte esta casa de estudios. Especialmente a los ingenieros Fredy Ola mi supervisor y Edwin Cano mi asesor, por sus consejos, orientación y apoyo.

CONAP NORORIENTE: Por permitirme realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado y brindarme todo el apoyo necesario, especialmente al ingeniero Iván Cabrera, por la confianza, su apoyo y la amistad brindada hacia mí persona. Al personal técnico por brindarme su conocimiento y experiencia, pero sobre todo su apoyo y amistad.

MIS PADRES: Por su amor incondicional, paciencia, su ejemplo y sus sacrificios.

PRIMOS Y TÍOS: Que de forma directa o indirecta fueron parte importante de este logro. Con amor y respeto para cada uno.

A MI ESPOSA: Por su amor, paciencia y comprensión.

A LA FAMILIA CRUZ TENAS Y LA FAMILIA QUIÑONEZ AGUILAR: Por abrirme las puertas de sus casas y recibirme como un miembro más de sus familias.

A cada uno de los que formaron parte de este proceso, pues sin su participación y su colaboración este logro no sería posible.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A MI FAMILIA: Por brindarme siempre su apoyo y su cariño, para quienes espero servir de ejemplo y motivación.

A MI PAIS: Que espero servirte con los conocimientos y experiencias adquiridas durante mi proceso de formación, contribuyendo a engrandecerte y fomentar tu desarrollo sostenible.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS: Mi Alma Mater, a quien siempre llevare en mi corazón prometiéndote representarte dignamente durante mi vida profesional.

FACULTAD DE AGRONOMÍA: Que me brindó conocimiento y sobre todo experiencias de vida que me permitieron forjar lazos de amistad, que estoy seguro durarán toda la vida.

A MIS AMIGOS: Ricardo Tenas, Álvaro Majus, Mario Tenas, Albín Bardales, Josué Hernández y mis compañeros de estudios con quienes tuve la oportunidad de compartir dentro y fuera de las aulas. A cada uno de ustedes un especial agradecimiento por los momentos compartidos que guardaré siempre en mi memoria y espero que sigan formando parte importante de mi vida.

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I.....	1
1.1 PRESENTACIÓN	3
1.2 MARCO REFERENCIAL	4
1.2.1 Ubicación geográfica	4
1.2.2 Población.....	4
1.2.3 División administrativa	4
1.2.4 Clima	5
1.2.5 Zonas de vida	5
1.2.6 Áreas Protegidas	5
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 METODOLOGÍA.....	8
1.5 JERARQUÍA Y FLUJO DE LA INFORMACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS NORORIENTE.....	9
1.6 ACTIVIDADES PRIORITARIAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS NORORIENTE	10
1.7 ACCIONES CON NECESIDAD DE ASISTENCIA	15
1.8 CONCLUSIONES	16
1.9 RECOMENDACIONES.....	17
1.10 BIBLIOGRAFÍA.....	18
CAPÍTULO II.....	19
2.1 PRESENTACIÓN	21
2.2 Marco Conceptual	23
2.2.1 Fuego	23
2.2.2 Incendios	23
2.2.3 Incendio forestal	24
2.2.4 Triangulo del fuego	24
2.2.5 Tipos de incendios.....	24

	Página
2.2.6 Incendio rastrero	24
2.2.7 Incendio de copas	25
2.2.8 Incendio en el subsuelo o incendio subterráneo.....	25
2.2.9 Prevención	25
2.2.10 Control	25
2.2.11 Tipos de combustión	26
2.2.12 Punto de calor.....	26
2.2.13 Imágenes de satélite utilizadas en la detección de puntos de calor.....	27
2.2.14 Resolución espacial de las imágenes utilizadas.....	27
2.2.15 Bandas espectrales.....	28
2.2.16 Paso del satélite.....	30
2.2.17 Finalidad de los reportes diarios.....	30
2.2.18 Plan de contingencia.....	30
2.2.19 Brigadas.....	31
2.3 Objetivos.....	32
2.3.1 Objetivo General	32
2.3.2 Objetivos Específicos.....	32
2.4 Metodología	33
2.4.1 Fase de Gabinete.....	33
2.4.2 Fase de Campo	33
2.4.3 Fase de Gabinete Final.....	34
2.5 RESULTADOS.....	35
2.5.1 Monitoreo de puntos de calor.....	35
2.6 PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA.....	42
2.6.1 Corto plazo.....	43
2.6.2 Mediano plazo.....	45
2.6.3 Largo plazo	47
A. Actividades y funciones de cada actor	48
B. Equipo y herramienta	49
C. Presupuesto.....	53

	Página
2.7 Conclusiones	55
2.8 Recomendaciones	57
2.9 Bibliografía	58
CAPÍTULO III.....	59
3.1 PRESENTACIÓN	61
3.2 Capacitación para la prevención y control de incendios forestales a la asociación Aj' ilol K'iche del área de protección especial Sierra Santa Cruz	62
3.2.1 Objetivos	62
3.2.2 Metodología.....	63
3.2.3 Resultados	64
3.2.4 Evaluación final	66
3.2.5 Bibliografía	67
3.3 Inspección de campo y propuesta de dictamen técnico a 45 expedientes de solicitud de arrendamiento a inmuebles ubicados en áreas de reserva territorial del Estado dentro de áreas protegidas del departamento de Izabal.....	68
3.3.1 Objetivos	68
A. General:.....	68
B. Específicos:	68
3.3.2 Metodología.....	69
3.3.3 Resultados	70
3.3.4 Evaluación final	72
3.3.5 Bibliografía	74

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Supuestos y riesgos institucionales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiental.....	12
Cuadro 2 Puntos de calor detectados dentro de áreas protegidas en el periodo marzo-junio de 2,014	35
Cuadro 3 Presupuesto para la compra de equipo y herramienta por cuadrilla de bomberos forestales comunitarios.	53
Cuadro 4 Cuadro de costos de funcionamiento de plan de contingencia.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal	6
Figura 2. Organigrama Jerárquico del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiental	9
Figura 3. Mapa de puntos de calor detectados durante el periodo marzo-junio 2014	40
Figura 4. Puntos de calor por área protegida.....	41
Figura 5. Puntos de Calor por mes de monitoreo.....	42
Figura 6. Flujo del proceso al momento de la identificación de puntos de calor	44
Figura 7. Estructura y flujo de información del plan de prevención y contingencia.....	48
Figura 8. Ubicación estratégica del equipo y herramientas.....	51
Figura 9. Diagrama de proceso en la detección de fuego	52
Figura 10. Taller de capacitación con miembros de la asociación Aj Ijol K'iche	65
Figura 11. Visitas de campo a áreas de reservas territoriales del Estado	71

RESUMEN

Este es el informe de las actividades realizadas en el Ejercicio Profesional Supervisado - EPS- en el periodo febrero-noviembre 2014 en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente, el cual se compone de Diagnóstico del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente y sus atribuciones en la administración de las áreas protegidas del departamento de Izabal, Investigación enfocada a la elaboración del plan de prevención y contingencia de incendios forestales a corto, mediano y largo plazo en las áreas protegidas del departamento de Izabal y los Servicios realizados a la institución, los cuales consistieron en capacitación para la prevención y control de incendios forestales a la asociación Aj' ilol K'iche del área de protección especial Sierra Santa Cruz además de realizar inspección de campo y propuesta de dictamen técnico a 45 expedientes de solicitud de arrendamiento a inmuebles ubicados en áreas de reserva territorial del Estado dentro de áreas protegidas del departamento de Izabal.

El diagnóstico del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente y sus atribuciones en la administración de las áreas protegidas del departamento de Izabal permitió conocer la estructura organizacional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, las actividades prioritarias que desarrolla y las principales necesidades que enfrenta la institución para llevar a cabo su labor de manera efectiva. Derivado de esta fase se identificaron los ocho objetivos estratégicos que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas se ha planteado para cumplir su mandato y su misión. Otros de los resultados obtenidos del diagnóstico fue conocer las funciones del personal técnico y administrativo, las actividades que desempeñan, así como su interrelación y comunicación.

Durante el periodo de investigación se realizaron monitoreos de puntos de calor por medio de sensores remotos de forma diaria durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2014 para identificar eventos de fuego dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal, logrando identificar un total de 60 puntos de calor al interior de ocho de las catorce áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal, esta información

permite demostrar que existe una necesidad desatendida en el departamento. Las áreas protegidas más afectadas durante el periodo marzo-junio 2014 fueron el Área de Usos Múltiples Río Sarstún -AUMRS-, y el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz -APESSC-. Así mismo durante el año 2014 de esta cuenta se plantea un plan de contingencia a corto mediano y largo plazo para la prevención y el combate de los incendios forestales dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal.

Sumado a ello se realizaron dos servicios que permitieron aportar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, el primero de ellos, una capacitación impartida a los miembros de la asociación Aj' Ijol K'iche para fortalecer sus conocimientos y capacidades en relación a la prevención y control de incendios forestales, esta asociación agrupa a doce comunidades Q'qechí del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz.

El segundo servicio consistió en la visita técnica y elaboración de propuesta de dictamen técnico a solicitudes de arrendamiento de terrenos ubicados en reservas territoriales del Estado ubicados dentro de Áreas Protegidas. Anualmente el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiental recibe un promedio de 200 expedientes, los cuales deben ser inspeccionados, analizados y dictaminados por un solo técnico en un plazo no mayor de 15 días de acuerdo con lo establecido en la ley correspondiente, esto conlleva a una saturación laboral de las actividades que desempeña el técnico de tierras del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiental, por lo que se consideró importante incluir el apoyo técnico en esta labor como uno de los servicios realizados a la institución.



CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS REGIÓN NORORIENTE Y SUS ATRIBUCIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL.

1.1 PRESENTACIÓN

El Diagnóstico estuvo orientado a conocer los fines y atribuciones estipulados específicamente para el Consejo Nacional de Áreas Protegidas región Nororiente y entrar en el contexto de la institución y sus funciones.

Para conocer el funcionamiento de la Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente se realizaron sondeos con el personal de oficina y guarda recursos identificando la perspectiva de los mismos. Así también se realizó una revisión bibliográfica a fin de identificar los mandatos y obligaciones que le corresponden al CONAP. Derivado de este diagnóstico se pudo determinar que la Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente cuenta con una estructura organizacional bien definida y canales de comunicación claros que permiten el flujo de la información de manera efectiva, así como identificar que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente concentra sus esfuerzos en actividades de vida silvestre, flora maderable, tierras, sociedad civil y pueblos indígenas, importaciones y exportaciones de recursos naturales, legalidad e instrumentos ambientales.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Ubicación geográfica

El departamento de Izabal fue fundado en el año de 1866, se encuentra situado en la región Nor-Oriental de Guatemala, se encuentra a una distancia de 308 km de la capital nacional. Limita al Norte con el departamento de Petén, Belice y el mar Caribe; al Sur con el departamento de Zacapa; al Este con la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de Alta Verapaz. Su topografía es bastante variada, aunque las alturas de la cabecera municipal apenas oscilan los 0,67 msnm. Cuenta con una extensión de 9,038 kilómetros cuadrados (Chang 1989).

1.2.2 Población

El departamento de Izabal cuenta con una población de 419,195 habitantes aproximadamente. El idioma oficial o más utilizado es el español, sin embargo, desde 1800 se alterna el idioma garífuna que es el resultado del mestizaje de tres grupos étnicos: los indios caribes que son naturales de esas islas, los arahuacos procedentes de la América del Sur y los negros africanos. En Estor y parte de Livingston también se habla el Q'eqchí, ya que la parte occidental de este departamento ha sido habitada por la etnia del mismo nombre (Velásquez 2008).

1.2.3 División administrativa

El departamento de Izabal está dividido en 5 municipios: Puerto barrios (cabecera departamental), Morales, Los Amates, El Estor y Livingston (Chang 1989).

1.2.4 **Clima**

Izabal es un departamento cálido tropical, con temperaturas que oscilan entre los 31 grados centígrados máxima, 29 grados centígrados mínima. La precipitación va desde los 1500 a 4000 mm anual (INSIVUMEH 2010).

1.2.5 **Zonas de vida**

Según la clasificación propuesta por Holdridge en el año de 1,978 el departamento de Izabal cuenta con 6 zonas de vida, siendo estas:

- bs - S Bosque Seco Subtropical
- bmh - T Bosque Muy Húmedo Tropical
- bh-S(t) Bosque Húmedo Subtropical Templado
- bmh-S (f) Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío
- bmh-S(c) Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido
- bp - MB Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical.

1.2.6 **Áreas Protegidas**

Según el Consejo Nacional de Áreas Protegidas el departamento de Izabal cuenta con 11 áreas protegidas legalmente declaradas, tres áreas de protección especial y 33 reservas naturales privadas que en conjunto representan el 40% del territorio del departamento.

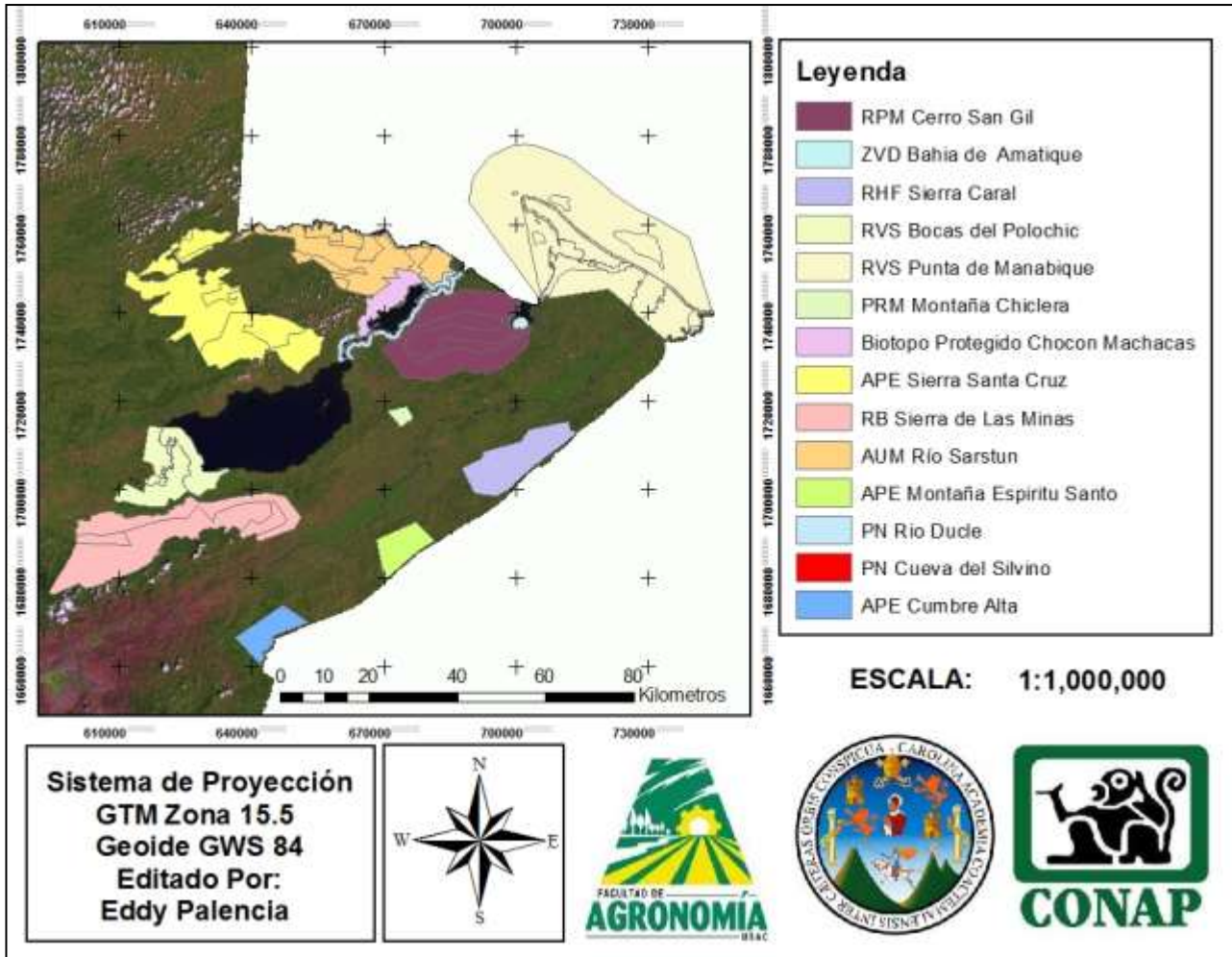


Figura 1. Mapa de áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 **Objetivo General**

Conocer la estructura organizacional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, las actividades prioritarias que desarrolla y las principales necesidades que enfrenta la institución para llevar a cabo su labor de manera efectiva.

1.3.2 **Objetivos Específicos**

1. Realizar un diagrama de la jerarquía y flujo de información en Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente.
2. Identificar las actividades prioritarias que realiza Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente en las áreas protegidas del departamento.
3. Identificar las acciones en las que se necesita de asistencia para mejorar su efectividad.

1.4 METODOLOGÍA

1. En conjunto con la unidad administrativa se realizó el flujograma jerárquico iniciando con el director regional y finalizando con los guarda recursos asignados a la región nororiente.
2. Posteriormente se realizó el mapeo del flujo de la información dentro de la regional identificando así posibles puntos donde el flujo de la información pueda agilizarse.
3. Para identificar las principales actividades que realiza la regional se realizaron sondeos con el personal de oficina y guarda recursos identificando la perspectiva de los mismos. Así también se realizó una revisión bibliográfica a fin de identificar los mandatos y obligaciones que le corresponden al Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Paralelamente se recolectó información a través de la observación con el fin de verificar la información recopilada de las fuentes.
4. Al contar con la información recopilada por las tres vías anteriormente mencionadas, se procedió con su análisis. Se identificaron las prioridades institucionales según la importancia y nivel de riesgo para las áreas protegidas.

1.5 JERARQUÍA Y FLUJO DE LA INFORMACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS NORORIENTE

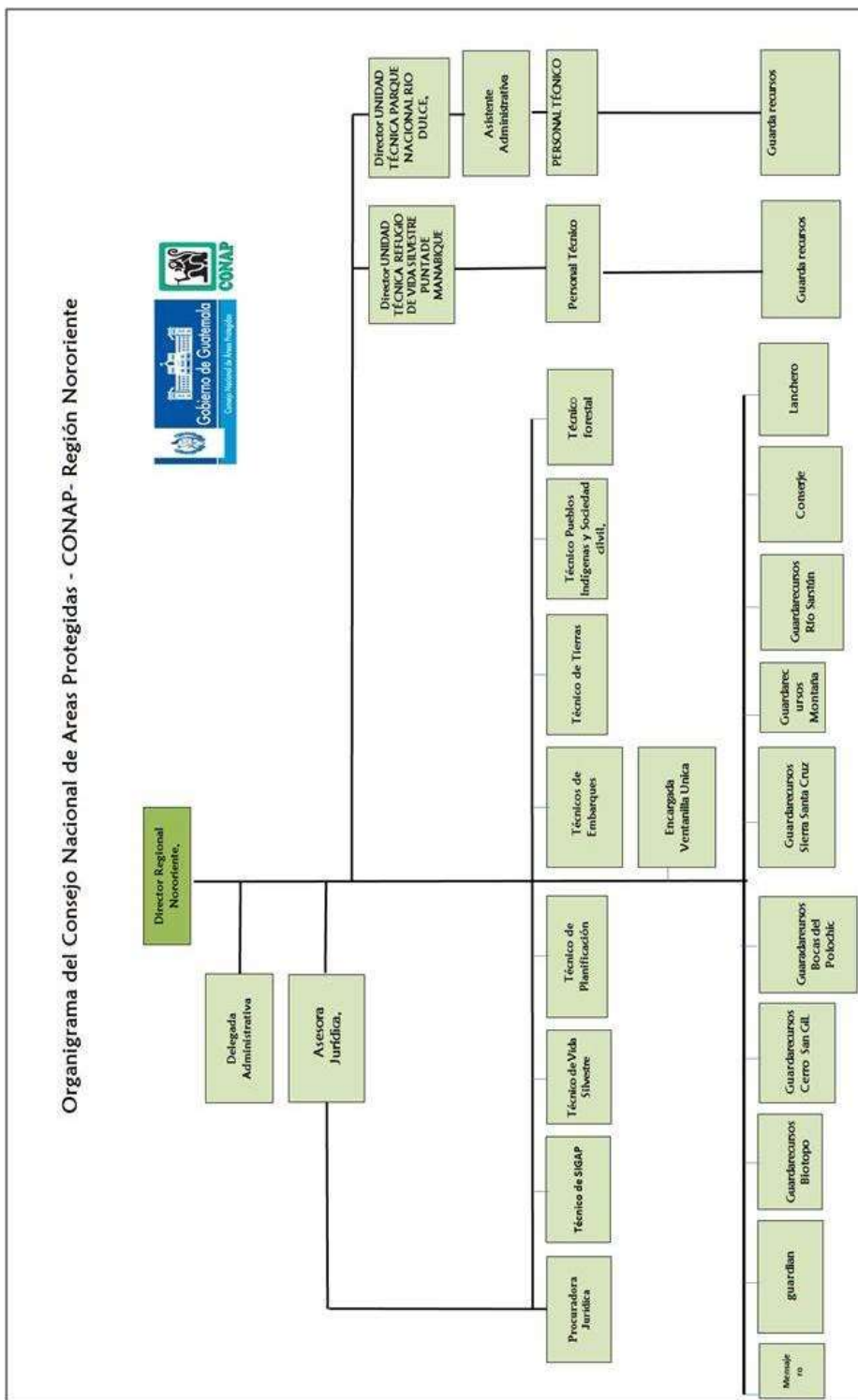


Figura 2. Organigrama Jerárquico del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiental

Basado en la información obtenida por medio de entrevistas y sondeos realizados al personal técnico y administrativo se elaboró el organigrama jerárquico del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente (ver figura 1). Se pudo determinar que la dirección regional del CONAP Nororiente cuenta con una estructura organizacional bien definida y que su flujo de información funciona de manera correcta.

1.6 ACTIVIDADES PRIORITARIAS DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS NORORIENTE

Según el plan estratégico 2,011-2,015 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas la misión de la institución es: “Asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores.

El propósito del Consejo Nacional de Áreas Protegidas al año 2,015 era lograr en alianza con otros actores, la consolidación y sostenibilidad del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y su expansión estratégica hacia áreas prioritarias, fortaleciendo la conservación y la efectividad de gestión de la diversidad biológica en Guatemala.

Para alcanzar este propósito, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas planteó 8 objetivos estratégicos que alimentan el propósito central. Los primeros dos objetivos se derivan de su mandato legal y los seis restantes son objetivos estratégicos instrumentales para cumplir con su mandato y misión. Estos objetivos son:

- Recuperar y consolidar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y su sostenibilidad, ampliándolo hacia áreas prioritarias y mejorando la efectividad de su gestión.

- Asegurar la conservación y uso sostenible de la megadiversidad biológica de Guatemala, así como la distribución justa y equitativa de beneficios derivados del uso de la misma.
- Mejorar el desempeño de la operación política y funcional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- Fortalecer, ampliar y coordinar efectivamente la participación social y cultivar una efectiva red de alianzas tácticas y estratégicas.
- Integrar en la gestión del patrimonio natural la mitigación y adaptación al cambio climático, y la valorización social de las áreas protegidas, la diversidad biológica y los bienes y servicios naturales que proveen.
- Incrementar y diversificar los mecanismos y las fuentes de financiamiento para la conservación y optimizar las inversiones estratégicas en los ejes temáticos prioritarios.
- Coadyuvar a la gobernabilidad del SIGAP y velar por el cumplimiento del marco legal para las áreas protegidas y la diversidad biológica.
- Incrementar la incidencia en políticas nacionales, sectoriales e internacionales.

El plan estratégico institucional también presenta una evaluación de riesgos institucionales de que no sucedan y la influencia de la institución sobre dichos riesgos:

Cuadro 1. Supuestos y riesgos institucionales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente

SUPUESTOS Y SUS RIESGOS		
Evaluación de Riesgo para el logro de los Objetivos Estratégicos	RIESGO	INFLUENCIA
Existen suficientes actores adecuados para ser aliados del CONAP.	1	M
Se logra mantener una relación de suficiente confianza entre los grupos sociales y el CONAP para poder trabajar en alianza.	1 - 2	E
Los presupuestos ordinarios se mantienen y eventualmente crecen.	3	M
La cooperación internacional está dispuesta a continuar apoyando al CONAP en el cumplimiento de su mandato	2	M
La conflictividad socio ambiental se mantiene en límites manejables.	2	N
El CONAP mantiene su compromiso con la implementación del PEI.	1	E
El CONAP mantiene el respaldo político por parte de la Presidencia y MARN.	1	M
El marco legal e institucional se mantiene y se fortalece.	2	M
Hay voluntad y decisión política para avanzar los esfuerzos de conservación, manejo sostenible de recursos y ordenamiento territorial	1	M
La diversidad biológica del país no se deteriora.	3	E
Las áreas protegidas existentes no se deterioran.	2	E

Fuente: Plan estratégico Institucional CONAP 2011-2015

Riesgo: 1= nulo/escaso 2= mediano 3= elevado**Influencia:** N= nula/escasa M= media E= escasa

El cuadro 1 muestra los posibles riesgos de no lograr cumplir con los objetivos estratégicos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, de no alcanzarse estos objetivos estratégicos influiría directamente en la capacidad de acción del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente y el cumplimiento de sus actividades prioritarias. Vemos entonces uno de los objetivos estratégicos con mayor nivel de riesgo e influencia está enfocado en la relación de suficiente confianza entre los grupos sociales y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas para poder trabajar en alianza, de allí surge la necesidad del acercamiento con los grupos comunitarios organizados existentes en la región Nororiente.

Desde un punto de vista más específico, la región Nororiente del Consejo Nacional de Áreas Protegidas concentra sus esfuerzos en actividades de vida silvestre, flora maderable, tierras, sociedad civil y pueblos indígenas, importaciones y exportaciones de recursos naturales, legalidad e instrumentos ambientales.

Vida Silvestre

Está a cargo del técnico en vida silvestre, quien en conjunto con guarda recursos de la regional se encargan de evaluar inspeccionar y dictaminar planes de manejo de flora no maderable, granjas reproductoras y o comercializadoras de vida silvestre, licencias de caza, licencias de recolección, colecciones privadas, entre otras.

Flora Maderable

Está a cargo del técnico forestal, quien en conjunto con guarda recursos asignados a la regional evalúa inspecciona y dictamina planes de manejo forestal dentro de áreas protegidas, consumos familiares, guías de transporte, supervisa programas de incentivos forestales, entre otras.

Tierras

A cargo del técnico de tierras quien supervisa temas de conflictividad dentro de áreas protegidas, reservas territoriales, límites de áreas protegidas, entre otras.

Sociedad Civil y Pueblos Indígenas

Por medio del técnico de pueblos indígenas y sociedad civil desarrolla los temas de educación ambiental, gestión y apoyo a comunidades indígenas dentro de áreas protegidas interesadas en la protección y conservación de sus recursos, entre otras.

Importaciones y Exportaciones

La supervisión de importaciones y exportaciones de vida silvestre a través de los dos puertos con los que cuenta el departamento, están a cargo de los técnicos de embarques.

Legalidad

Todos los temas legales, son tratados por la procuradora jurídica y la asesora jurídica de la regional.

Instrumentos ambientales

Toda actividad llevada a cabo dentro de área protegida debe presentar un instrumento ambiental el cual es evaluado, supervisado y dictaminado por el técnico de planificación.

Sumado a las actividades específicas de técnicos, dirección, guarda recursos, asesores y demás personal de la regional también se llevan en conjunto actividades de control y protección de vida silvestre, patrullajes interinstitucionales dentro de áreas protegidas, incautaciones, coordinaciones interinstitucionales, atención al público, atención de casos de conflictividad agraria dentro de las áreas protegidas.

1.7 ACCIONES CON NECESIDAD DE ASISTENCIA

Luego del proceso de diagnóstico realizado en las oficinas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente se seleccionaron dos acciones en las cuales era necesario el aporte de los servicios del Ejercicio Profesional Supervisado: 1. El apoyo en capacitaciones dirigidos a comunitarios interesados en aumentar sus capacidades y conocimientos relacionados con la protección de los recursos naturales de la región y 2. Apoyo en la realización de inspecciones de campo, análisis y elaboración de informes técnicos de las solicitudes de arrendamiento de terrenos ubicados en áreas de reservas territoriales del Estado dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-.

1.8 CONCLUSIONES

1. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas región Nororiente cuenta con una estructura organizacional bien definida que inicia con el Director Regional e incluye al personal técnico y guarda recursos de la región.
2. Entre las actividades prioritarias que desempeña el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, se encuentran la protección de los recursos naturales y la diversidad biológica de las áreas protegidas del departamento de Izabal por medio de acciones de control y vigilancia, inspecciones de campo a las actividades obras o industrias que se desarrollan dentro de las áreas protegidas con la finalidad de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la coordinación interinstitucional para fortalecer la gobernabilidad de las áreas protegidas del departamento de Izabal.
3. Debido a que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente cuenta con poco recurso humano para cubrir la fuerte carga de trabajo, existen procedimientos que no son atendidos en los tiempos estipulados, tal es el caso de las solicitudes de arrendamiento de reservas territoriales del estado dentro de áreas protegidas o la asistencia técnica a grupos comunitarios organizados.

1.9 RECOMENDACIONES

1. Es importante realizar las gestiones necesarias a fin de fortalecer con recurso humano al Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente debido a la carga laboral que representa la administración de las áreas protegidas del departamento de Izabal.
2. Se debe buscar los mecanismos que permitan divulgar el trabajo realizado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente en pro de la conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica del país, para generar conciencia ambiental a la población departamental e involucrarlos en los esfuerzos de conservación.
3. Realizar las gestiones correspondientes para dotar de los equipos necesarios al personal técnico y guardarecursos que les permitan desenvolverse en las funciones que se les asignan.

1.10 BIBLIOGRAFÍA

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 2011. Plan estratégico institucional 2011-2015. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 41 p
2. Hernández, A. 2014. Técnico Forestal. Funciones del personal técnico y guardarecursos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, región nororiente (entrevista). Puerto Barrios, Izabal, Guatemala, CONAP.
3. Sandoval, T. 2014. Técnico Vida Silvestre Funciones del personal técnico y guardarecursos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, región nororiente (entrevista). Puerto Barrios, Izabal, Guatemala, CONAP.
4. Zacarías, I. 2014. Asistente administrativa. Organigrama del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, región nororiente (entrevista). Puerto Barrios, Izabal, Guatemala, CONAP



CAPÍTULO II

Elaboración del plan de prevención y contingencia de incendios forestales a corto, mediano y largo plazo en las áreas protegidas del departamento de Izabal. Guatemala, C. A.

Making of the plan for the prevention and contingency of forest fires in the short, medium and long term in the protected areas in the state of Izabal. Guatemala, C. A.

2.1 PRESENTACIÓN

Guatemala es afectada anualmente por los incendios forestales por la incorporación de nuevas tierras forestales a usos agropecuarios o bien a la quema de grandes extensiones de pastizales y en la gran mayoría de casos por la irresponsabilidad de personas, estos se convierten en un desastre forestal. Y si a eso se le agrega el hecho que en los últimos años se han alterado las condiciones climáticas (intensidad y distribución de las lluvias); El Sector Forestal hoy más que nunca debe de monitorear las actividades forestales, dentro de ellas los "incendios forestales" (SIFGUA 2013).

Los incendios forestales tanto de origen natural como provocado consumieron en el periodo 2008-2012 un total de 49,763.57 hectáreas de bosque de la cobertura forestal del país, principalmente en áreas con climas cálidos. Las altas temperaturas combinadas con abundantes combustibles secos y prácticas mal realizadas al momento de las rozas son las principales causas (SIFGUA 2013).

Según el Sistema Nacional de Información Estadística Forestal de Guatemala -SIFGUA- en el año de 2,012 se contabilizaron un total de 314 incendios forestales que afectaron un total de 5,302.43 hectáreas de bosque distribuidas en los departamentos de Quiché, Peten, Baja Verapaz, Jalapa, Chiquimula, Huehuetenango, Chiquimula y Zacapa.

Puede observarse entonces que Izabal no figura en las estadísticas nacionales de incendios forestales, por lo que es ignorada la existencia de esta problemática en el departamento.

Los incendios forestales afectan tanto bosques naturales como plantaciones, dentro y fuera de áreas protegidas, el Sistema Nacional de Estadística Forestal de Guatemala -SIFGUA-, El Sistema de Información Geoespacial para el Manejo de Incendios en la República de Guatemala -SIGMA- y el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales -SIPECIF- han impulsado la investigación y organización para su prevención y control en los departamentos de Quiché, Peten, Baja Verapaz, Jalapa, Chiquimula, Huehuetenango, y

Zacapa. A pesar de esto, no se cuenta con información actualizada y específica para el departamento de Izabal.

Sin embargo, como parte de la recopilación de información se consultó el registro de puntos de calor reportados por el sistema de monitoreo de puntos de calor de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO- del año 2,013 en el cual se identificaron un promedio de 100 puntos de calor mensual durante la temporada de verano (febrero-mayo) en el departamento de Izabal.

Como resultado del monitoreo de puntos de calor del año 2,014 se identificaron 60 puntos de calor dentro de las distintas áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal. En base a estos datos se elaboró un plan de prevención y contingencia para incendios forestales dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal, el cual se divide en tres periodos de tiempo. En el corto plazo se planteó un monitoreo constante por medio de sensores remotos y verificaciones de información en campo. En el mediano plazo se buscó el acercamiento con las comunidades ubicadas en áreas con alta actividad de incendios forestales, realizando talleres de concientización y prevención de incendios. Y en el largo plazo se plantea un plan de prevención y combate de incendios forestales, involucrando en las actividades de prevención monitoreo y control al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, coadministradores de áreas protegidas y comunidades.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Fuego

El fuego es una reacción química en cadena con desprendimiento de luz y calor producidos por la combustión de un cuerpo (COPCIFE 2000).

2.2.2 Incendios

Los incendios son definidos por sus características físicas. Ellas pueden variar desde la oxidación lenta, hasta una oxidación rápida. Los incendios forestales son fuegos con llamas de combustión libre (COPCIFE 2000).

La combustión con llamas tiene una velocidad relativamente alta, que se expresa en una mayor liberación de energía térmica, generada por los procesos químicos que afectan a los elementos combustibles. Una parte de la radiación de calor se transmite al ambiente, (disipación de calor) pero otra parte retroalimenta la reacción en cadena. Esto significa que existe una especie de circuito cerrado, la combustión produce radiación en cadena, la que a su vez permite la reacción en cadena y ésta mantiene la combustión". En el caso de los combustibles sólidos, la radiación origina la formación de gases inflamables o vapores, los cuales combinados con el oxígeno del aire, pueden entrar en ignición (COPCIFE 2000)

El humo es la mezcla de gases y partículas de material que no han llegado a arder totalmente. El humo encontrado en la mayoría de los incendios forestales consiste en una mezcla de oxígeno, nitrógeno, bióxido de carbono, diminutas partículas de carbón y productos derivados que son liberados de los combustibles (COPCIFE 2000).

2.2.3 **Incendio forestal**

Es un fuego que se da en bosques naturales o artificiales producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales (USAID/OFDA 2001).

2.2.4 **Triangulo del fuego**

Para que un fuego comience o se mantenga es condición imprescindible que coincida en un tiempo y en un lugar, combustible, oxígeno (comburente) y el calor. Se suelen representar estos tres elementos como lados del denominado Triángulo del fuego (USAID/OFDA 2001).

2.2.5 **Tipos de incendios**

Los incendios forestales se clasifican, en relación al estrato en que progresan, en fuegos de superficie, de copas y de subsuelo (COPCIFE 2000).

2.2.6 **Incendio rastrero**

Es aquel que se propaga cerca del suelo afectando vegetación herbácea y al matorral. Como este material suele ser poco leñoso, se deseca más rápidamente que el arbolado y ofrece amplia superficie al contacto con el aire, arde con facilidad y rapidez. Por esta propensión es el más frecuente de los casos, el que por elevación de las llamas promueve el fuego de copas (COPCIFE 2000).

2.2.7 **Incendio de copas**

Es el que pasa de la superficie hasta las copas de los árboles, este es el más peligroso porque avanza consumiendo las copas en cotas donde el aire, en general, sopla con más fuerza que en el suelo y donde las dificultades para combatirlo aumentan (COPCIFE 2000).

2.2.8 **Incendio en el subsuelo o incendio subterráneo**

Se propaga bajo la superficie quemando la materia orgánica. Este se inicia a partir de fuegos de superficie o de raíces no apagadas. Progresa lentamente, sin llamas ni humo, por lo que su localización a veces no es fácil (COPCIFE 2000).

Los tipos descritos se pueden presentar aisladamente o bien simultáneamente unos con otros, siendo los de superficie y copas los de asociación más frecuente (COPCIFE 2000).

La defensa ante cualquier tipo de fuego, comienza con el conjunto de acciones que pretenden evitarle y que constituye lo que se denomina prevención (COPCIFE 2000).

2.2.9 **Prevención**

Es el conjunto de medidas, acciones, normas o trabajos previos a la ocurrencia, tendientes a evitar o minimizar la incidencia destructiva de los incendios (COPCIFE 2000).

La prevención incluye todos aquellos aspectos sobre planificación, organización, educación, legislación e ingeniería (establecimiento, mejoramiento de sistemas de cortafuegos, caminos, fuentes de agua) (COPCIFE 2000).

2.2.10 **Control**

Consiste en aislar el fuego en un área determinada mediante una línea que impida su propagación (COPCIFE 2000).

2.2.11 Tipos de combustión

Combustión Completa: Es aquella reacción con alta presencia de oxígeno. Por ejemplo lo que sucede con una cocina de gas o un encendedor. No hay presencia de humo (COPCIFE 2000).

Combustión incompleta: Se produce cuando hay poca presencia de oxígeno y alto contenido de humedad, por ejemplo la madera se caracteriza por el gran desprendimiento de humo (COPCIFE 2000).

2.2.12 Punto de calor

La Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad considera como un punto de calor, cualquier punto de la superficie terrestre que emita suficiente temperatura, para que el píxel de una imagen de satélite lo reporte con una temperatura elevada en comparación con sus vecinos y cumpla con los umbrales establecidos en el algoritmo (CONABIO 2014).

Bajo este concepto y el método utilizado para la detección, no es posible saber el número de incendios y su tamaño, porque no se tiene la certeza que cada punto de calor corresponda a un incendio o una quema agrícola, así mismo porque en el área que cubre un píxel puede estar ocurriendo uno o más eventos que generan la suficiente temperatura para alcanzar los umbrales establecidos (CONABIO 2014).

Por lo tanto, un punto de calor es cualquier fuente de calor que tiene una emisión lo suficientemente fuerte como para ser detectada por el sensor. Esa fuente puede ser

provocada por incendios, quemas agrícolas, suelos caliente por el sol, grandes chimeneas (llamas de gas en pozos petroleros), volcanes activos, etcétera (CONABIO 2014).

2.2.13 Imágenes de satélite utilizadas en la detección de puntos de calor

La Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ha utilizado cuatro tipos de imágenes de satélite:

- VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) a partir de 2014. Sensor abordo del satélite Soumi-NPP.
- MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectro Radiometer) a partir del año 2004. Sensor a bordo de los satélites Terra y Aqua.
- AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) a partir del año 1999 hasta el año 2003. Sensor a bordo de los satélites NOAA12, NOAA14, NOAA15.
- DMSP-OLS (Defense Meteorological Satellite Program – Operational Linescan System) en el año 1998.

2.2.14 Resolución espacial de las imágenes utilizadas

Las imágenes VIIRS tienen dos resoluciones 375 y 750 m. Las bandas utilizadas para la detección de puntos de calor son de 750 m (CONABIO 2014).

Las imágenes Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer tienen tres resoluciones espaciales, dependiendo de la banda espectral correspondiente. En la detección de puntos de calor se utilizan las bandas térmicas que tienen una resolución espacial de 1 km por 1 km en el nadir (CONABIO 2014).

Las imágenes NOAA- Advanced Very High Resolution Radiometer -MODIS- tienen una resolución espacial de 1.1 km por 1.1.km en el nadir (CONABIO 2014).

El tamaño del píxel en las imágenes DMSP-OLS es igual a 560 m * 560 m (31.6 ha). A partir de estos datos se realiza un promedio de 5 píxeles, que da como resultado una resolución de 2.7 km denominada modo Smooth (CONABIO 2014).

2.2.15 **Bandas espectrales**

Los sensores (que van a bordo de los satélites) están diseñados para registrar la energía proveniente de la superficie terrestre. Dependiendo del diseño el sensor registrará información en rangos específicos del espectro electromagnético. (CONABIO, 2014).

Se le llama banda espectral al rango o región del espectro electromagnético en el cual el sensor registra información. El número de bandas y la región que cubren dependerá del diseño de cada sensor (CONABIO 2014).

Las imágenes VIIRS tienen 22 bandas de las cuales cinco tienen 375 m de resolución espacial y cubren el rojo, infrarrojo cercano, infrarrojo de onda corta, infrarrojo medio e infrarrojo térmico. Las 19 bandas restantes presentan 750 m de resolución espacial y cubren las regiones de la siguiente manera: 3 bandas cubren la región del azul, una la región del verde, una la región del rojo, tres cubren la región del infrarrojo cercano, dos la región de infrarrojo de onda corta, dos el infrarrojo medio, tres el infrarrojo térmico. Finalmente una banda denominada Banda Día-Noche -BDN- que cubre el rango visible e infrarrojo cercano (CONABIO 2014).

Las imágenes Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer -MODIS- tienen 36 bandas distribuidas de la siguiente manera:

2 bandas de 250 m de resolución espacial, que cubren las regiones del rojo e infrarrojo cercano.

5 bandas de 500 m de resolución espacial, cubren la región del visible y algunas de las regiones del infrarrojo cercano e infrarrojo de onda corta.

29 bandas de 1000 m de resolución espacial de las cuales 12 cubren la región del visible e infrarrojo cercano, 11 bandas cubren el infrarrojo medio y 6 cubren el infrarrojo térmico.

Para el caso de las imágenes Advanced Very High Resolution Radiometer, dependiendo de la generación, tiene 4, 5 y 6 bandas espectrales, las imágenes utilizadas en la detección de puntos de calor fueron Advanced Very High Resolution Radiometer de los satélites NOAA12 y NOAA14 de la segunda generación, que presentan 5 bandas:

Banda 1 = Visible, 0.58 - 0.68 μm

Banda 2 = Infrarrojo cercano, 0.725 - 1.00 μm

Banda 3 = Infrarrojo térmico, 3.55 – 3.93 μm

Banda 4 = Infrarrojo térmico, 10.3 – 11.3 μm

Banda 5 = Infrarrojo térmico, 11.5 – 12.5 μm

La tercera generación de las imágenes Advanced Very High Resolution Radiometer, abordo de los satélites NOAA15, NOAA16, NOAA17 y NOAA18, tienen seis bandas. A diferencia de la generación anterior la banda 3 presenta la banda 3A que cubre la región de 1.58 a 1.64 μm , diseñada para el estudio de nieve y hielo, y la banda 3B que cubre la región 3.55 -3.93 diseñada para el estudio de la temperatura de la superficie. Estas bandas se intercambia, durante el día se utiliza la banda 3A y durante la noche la banda 3B (CONABIO 2014).

La Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad utilizó imágenes AVHRR proveniente de los satélite NOAA14 y NOAA 12, hasta el año 2,003. A partir de febrero de 2,008 son utilizadas sólo imágenes nocturnas de los satélites NOAA15 y en ciertas ocasiones NOAA17 para el programa de puntos de calor (CONABIO 2014).

2.2.16 Paso del satélite

El paso del satélite describe la ruta sobre la superficie terrestre por donde el satélite registra información en un tiempo determinado. El satélite se mueve alrededor de la Tierra, en una ruta que depende de su diseño y de su altura sobre la Tierra (CONABIO 2014).

2.2.17 Finalidad de los reportes diarios

La obtención de los puntos de calor se realiza diariamente, con el objeto de contribuir a la prevención y control de incendios forestales (CONABIO 2014).

2.2.18 Plan de contingencia

Es un instrumento que permite conocer la situación de la presencia de los Incendios forestales en un determinado espacio geográfico, sus posibles causas, los lugares de ocurrencias, los sitios estratégicos a proteger; así como los recursos existentes tanto de personal, instituciones, equipos, presupuesto y con base en este conocimiento disponer de los recursos necesarios para afrontar los eventos de incendios que se presenten de forma inmediata, evitando así los desastres a los recursos naturales y la pérdida de diversidad biológica y cobertura forestal. Igualmente diseñar estrategias preventivas, educación, sensibilización divulgación y entrenamiento para reducir la presencia de los Incendios forestales en lugar objetivo.

El Plan de Contingencia consiste en designar las actividades, responsabilidades y acciones en caminadas a:

- a. Coadyuvar a las personas a conservar la calma en caso de emergencia;
- b. Accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera;
- c. Difundir entre la comunidad una cultura de prevención de emergencias;

- d. Dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre;
- e. Utilizar sus distintivos (brazal, gorra, chaleco) cuando ocurra un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre o la simple posibilidad de ellos, así como +cuando se realicen simulacros.
- f. Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando se requiera.

2.2.19 **Brigadas**

Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlos de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos. Las brigadas se integran con personal voluntario, que regularmente es personal que labora en la propia instalación, se capacita en una o varias funciones del Programa interno de Plan de Contingencia. Los brigadistas son responsables de realizar esas funciones de manera preventiva o ante la eventualidad de una emergencia en un espacio físico determinado dentro del inmueble.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Elaborar el plan de prevención y contingencia de incendios forestales a corto, mediano y largo plazo en las áreas protegidas del departamento de Izabal.

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Monitorear puntos de calor por medio de sensores remotos utilizando la plataforma proporcionada por la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
2. Identificar las áreas protegidas del departamento de Izabal que son más susceptibles a incendios forestales.
3. Plantear un plan de prevención y contingencia en tres lapsos de tiempo, corto mediano y largo plazo, basado en las condiciones actuales y considerando las condiciones ideales a futuro incluyendo a las instituciones relacionadas con el manejo de las áreas protegidas y las comunidades asentadas dentro de las mismas.

2.4 Metodología

2.4.1 Fase de Gabinete

4. Se realizó el monitoreo de puntos de calor por medio del sistema satelital proporcionado por la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad durante la época seca (Marzo – Junio).
5. El monitoreo se realizó dos veces al día, por la mañana y al finalizar la tarde, el cual estuvo a cargo del investigador.
6. Los datos obtenidos en cada monitoreo fueron almacenados para conformar la base de datos. Los datos recopilados fueron: fecha y hora a la que el satélite identificó el punto, municipio, coordenadas del punto identificado y área protegida y zonificación (en caso cuente con zonificación).

2.4.2 Fase de Campo

1. Las actividades de la fase de campo se realizaron en simultáneo con la fase de gabinete.
2. Cuando se identificaron puntos de calor que presentaban alta probabilidad de constituirse un incendio forestal (puntos de calor nocturnos o puntos que fueron identificados en dos ocasiones diferentes), se notificó al guarda recursos más cercano al área para que este confirmara la información obtenida con los sensores remotos, y de esta manera realizar el reporte correspondiente al sistema nacional de incendios forestales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
3. Simultáneamente se realizó una recopilación de información testimonial con guarda recursos y miembros de comunidades cercanas a las áreas protegidas, con el

objetivo de conocer la ocurrencia, causas, efectos y percepción de los pobladores aledaños a las áreas protegidas.

4. La información a obtenida en los testimonios fue: áreas incendiadas en años anteriores, medidas de control utilizadas, medidas de prevención, recursos disponibles para la prevención y control de los incendios forestales.

2.4.3 **Fase de Gabinete Final**

1. Con la información obtenida tanto de los monitoreos de sensores remotos como de testimonios y entrevistas se procedió a su análisis.
2. Se identificaron las áreas en las que se dio el mayor número de reportes de puntos de calor.
3. Estas áreas fueron catalogadas como áreas con mayor susceptibilidad a incendios y las cuales fueron priorizadas al momento de la elaboración del plan de contingencia.
4. En base a la información obtenida se elaboró el plan de contingencia para las áreas protegidas del departamento de Izabal.

2.5 RESULTADOS

2.5.1 Monitoreo de puntos de calor

Como se observa en el Cuadro 1 durante el periodo de monitoreo (marzo-junio 2,014) se detectaron un total de 60 puntos de calor dentro de 8 de las 14 áreas protegidas y/o de protección especial del departamento de Izabal. A partir de la tabulación de esta información fue posible analizar el comportamiento de los puntos de calor en cada una de las áreas protegidas y por cada mes durante el periodo de monitoreo.

En el caso del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz se identificaron 6 puntos de calor durante la temporada de monitoreo. Pese a ello, esta área cuenta con el mayor número de eventos de incendios forestales registrados, los cuales han sido reportados por los guarda recursos y pobladores de las comunidades, por tal motivo es una de las áreas prioritarias para la implementación del plan de prevención y contingencia.

Cuadro 2 Puntos de calor detectados dentro de áreas protegidas en el periodo marzo-junio de 2,014

No.	Fecha de Detección	Hora	Municipio	Coordenadas GTM		Área Protegida	Zonificación
				X	Y		
1	25/03/2014	01:08:50 p.m.	Livingston	666165	1746923	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
2	25/03/2014	01:08:50 p.m.	Livingston	666925	1747050	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
3	25/03/2014	01:08:50 p.m.	Livingston	666042	1747652	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
4	25/03/2014	01:08:50 p.m.	Livingston	666812	1747780	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
5	31/03/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	667257	1747909	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples

No.	Fecha de Detección	Hora	Municipio	Coordenadas GTM		Área Protegida	Zonificación
				X	Y		
6	31/03/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	666044	1748756	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
7	31/03/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	667093	1748926	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
8	24/03/2014	01:06:00 p.m.	Puerto Barrios	675036	1729248	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
9	24/03/2014	01:06:00 p.m.	Puerto Barrios	673787	1729088	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
10	24/03/2014	01:06:00 p.m.	Puerto Barrios	735877	1736038	Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique	Zona de Recuperación y Manejo
11	24/03/2014	01:06:00 p.m.	Puerto Barrios	736259	1736577	Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique	Zona de Recuperación y Manejo
12	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	663247	1754671	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
13	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	663556	1753522	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
14	29/04/2014	12:44:00 p.m.	Livingston	663440	1753175	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
15	25/04/2014	01:06:00 p.m.	Livingston	662926	1749858	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona Intangible
16	29/04/2014	12:44:00 p.m.	Livingston	659828	1752438	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
17	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	657715	1752252	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
18	16/04/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	657345	1752494	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
19	16/04/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	656301	1752319	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona intangible

No.	Fecha de Detección	Hora	Municipio	Coordenadas GTM		Área Protegida	Zonificación
				X	Y		
20	16/04/2014	01:12:00 p.m.	Livingston	656101	1753336	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
21	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	655215	1752931	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
22	07/04/2014	01:18:00 p.m.	Puerto Barrios	711978	1759002	Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique	Zona de Usos Múltiples
23	02/04/2014	01:01:00 p.m.	Puerto Barrios	705606	1764535	Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique	Zona de Usos Múltiples
24	07/04/2014	12:27:30 p.m.	Morales	702222	1708862	Área de Protección Especial Sierra Caral	N/D
25	07/04/2014	12:27:30 p.m.	Morales	701497	1704683	Área de Protección Especial Sierra Caral	N/D
26	29/04/2014	12:44:00 p.m.	Morales	695325	1705576	Área de Protección Especial Sierra Caral	N/D
27	28/04/2014	10:29:00 a.m.	Puerto Barrios	675065	1729648	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
28	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Puerto Barrios	674883	1729534	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
29	28/04/2014	10:29:00 a.m.	Puerto Barrios	674077	1729791	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
30	07/04/2014	01:18:00 p.m.	Morales	678305	1689513	Área De Protección Especial Montaña Espíritu Santo	Zona de Amortiguamiento
31	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Los Amates	649173	1695345	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
32	28/04/2014	10:29:00 a.m.	Los Amates	649264	1694651	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento

No.	Fecha de Detección	Hora	Municipio	Coordenadas GTM		Área Protegida	Zonificación
				X	Y		
33	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Los Amates	648540	1695208	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
34	28/04/2014	10:29:00 a.m.	Los Amates	648279	1694795	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
35	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Los Amates	647929	1695082	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
36	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Los Amates	630195	1693825	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
37	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Los Amates	629562	1693689	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	Zona Núcleo
38	29/04/2014	12:44:00 p.m.	Livingston	635930	1734543	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
39	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	632500	1737227	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
40	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	628710	1732668	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
41	28/04/2014	12:34:00 p.m.	Livingston	627639	1732430	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
42	21/06/2014	01:00:00 p.m.	Puerto Barrios	701864	1734916	Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil	Zona de Amortiguamiento
43	20/05/2014	12:23:00 p.m.	Livingston	683588	1751087	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
44	20/05/2014	01:01:00 p.m.	Livingston	683097	1749496	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
45	20/05/2014	01:01:00 p.m.	Livingston	678522	1748678	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
46	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	671054	1753547	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples

No.	Fecha de Detección	Hora	Municipio	Coordenadas GTM		Área Protegida	Zonificación
				X	Y		
47	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	669165	1753198	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
48	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	669620	1751984	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
49	29/05/2014	12:55:01 p.m.	Livingston	669391	1751822	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
50	29/05/2014	12:55:02 p.m.	Livingston	668849	1751955	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
51	19/05/2014	12:40:30 p.m.	Livingston	666917	1751004	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
52	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	660400	1751754	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
53	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	658976	1751322	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
54	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	658493	1751388	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
55	11/05/2014	01:06:00 p.m.	Livingston	658261	1755267	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
56	11/05/2014	01:06:00 p.m.	Livingston	657179	1753948	Área De Uso Múltiple Río Sarstún	Zona de Usos Múltiples
57	29/05/2014	12:55:00 p.m.	Livingston	664272	1737742	Biotopo Protegido Cochón Machacas	N/D
58	12/06/2014	01:06:00 p.m.	Livingston	631317	1736791	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
59	12/06/2014	01:06:00 p.m.	Livingston	624496	1748095	Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz	N/D
60	13/05/2014	12:55:00 p.m.	Morales	679088	1690048	Área de Protección Especial Montaña Espíritu Santo	N/D

Fuente: Elaboración propia en base al reporte diario de puntos de calor proporcionado por la CONABIO (2014)

La figura 3 muestra comportamiento de los eventos de fuego en cada área protegida y de protección especial e incluso dentro de las zonificaciones de cada una de las áreas, es evidente la diferencia considerable en cuanto a eventos de fuego del Área de Usos Múltiples Río Sarstún respecto al resto de las áreas protegidas y de protección especial del departamento.

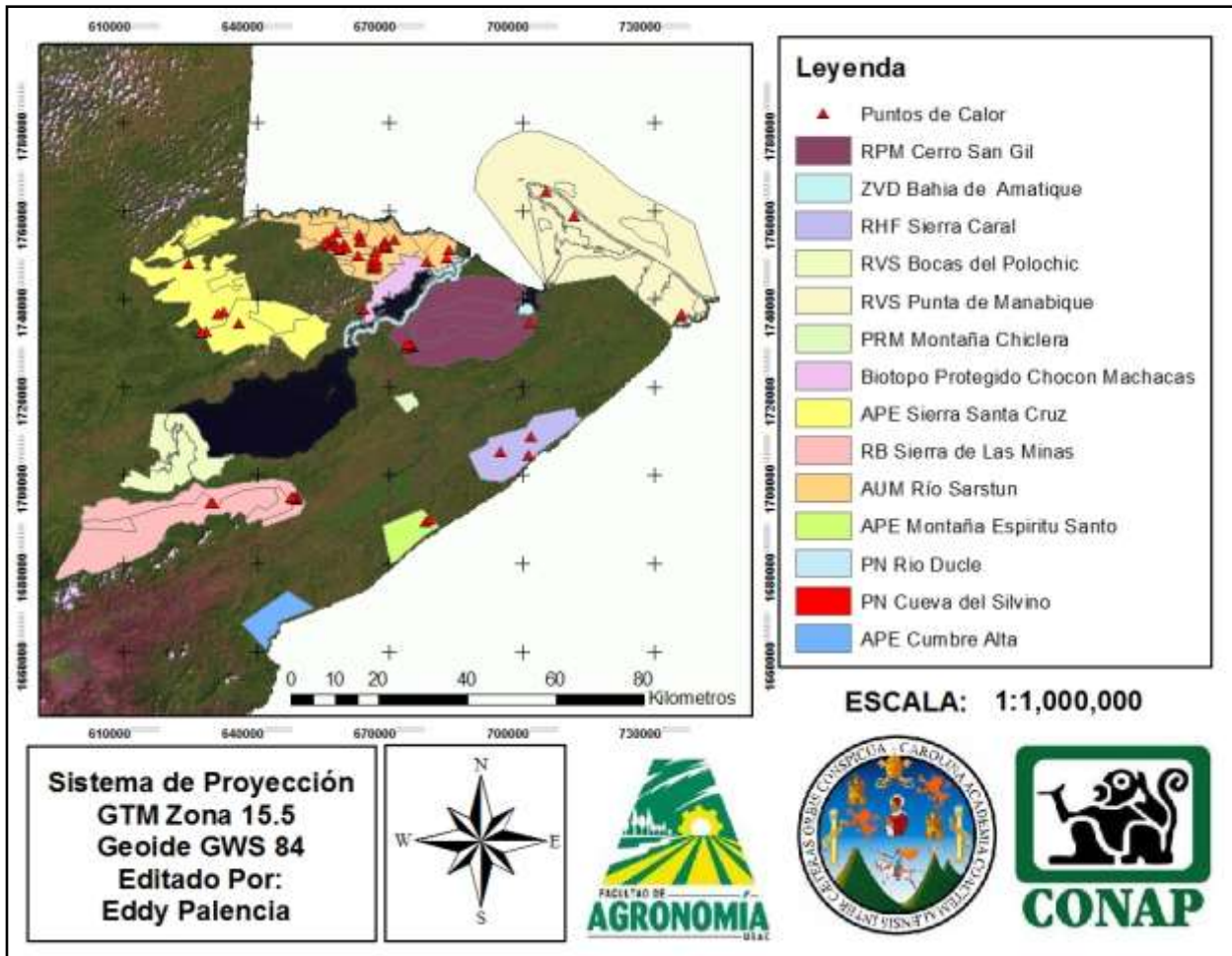


Figura 3. Mapa de puntos de calor detectados durante el periodo marzo-junio 2014

Más del 50% se dieron lugar en el Área de Usos Múltiples Río Sarstún, tal y como se observa en la Figura 4. De acuerdo a la información proporcionada por los guarda recursos asignados a esta área, la mayor parte de las alertas se generaron a partir de quemas derivadas de la preparación de tierras para la agricultura y ganadería. Esta actividad no constituye pérdida de cobertura boscosa a causa del fuego pero si un riesgo potencial de constituirse en incendio forestal al realizar las quemas de manera inadecuada. De esta

cuenta 2 de los 31 puntos identificados en el Área de Uso Múltiple Río Sarstún se localizaron dentro de la Zona Intangible, cerca del límite de la Zona de Usos Múltiples, esto debido a quemas realizadas de forma irresponsable o como una estrategia para extender las áreas de producción agrícola o ganadera provocando que el fuego se propagara a zonas boscosas dentro de la zona núcleo.

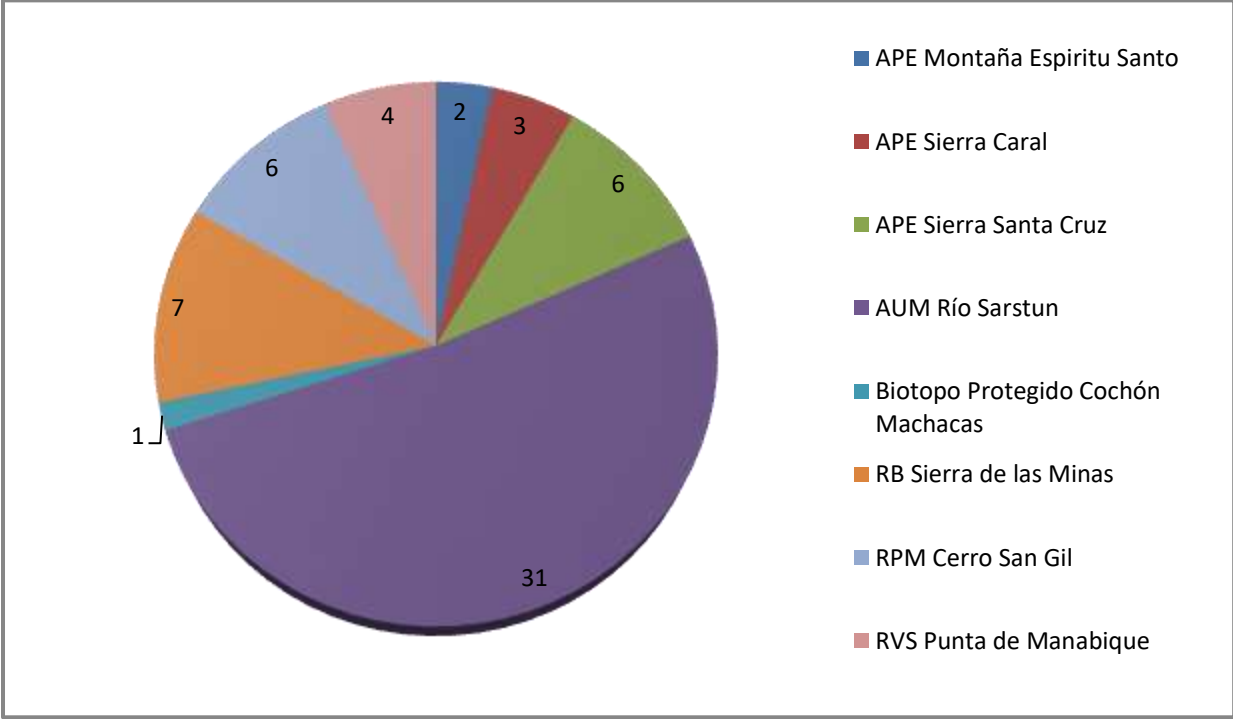


Figura 4. Puntos de calor por área protegida
Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por CONABIO (2014)

La figura 5 muestra el comportamiento de los puntos detectados durante los cuatro meses que se realizó el monitoreo. Se observa claramente que el 50% de los puntos de calor se presentaron en el mes de abril, mes que presentó la mayor temperatura media y la menor precipitación promedio durante el año, condiciones que favorecen el fuego. También se debe considerar que durante el mes de abril los agricultores realizan actividades de preparación de sus terrenos para la siembra.

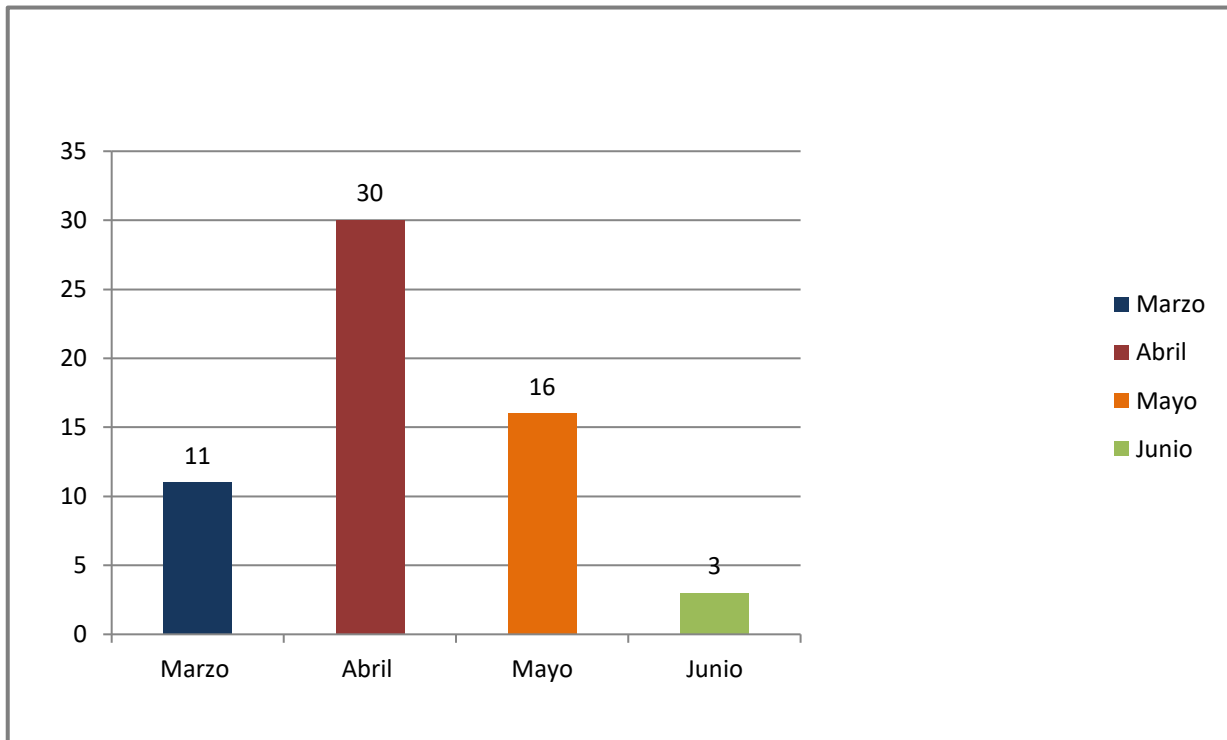


Figura 5. Puntos de Calor por mes de monitoreo.
Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por CONABIO (2014)

2.6 PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA

Basado en los resultados obtenidos en la investigación, se demuestra el latente riesgo de ocurrencia de incendios forestales dentro de las áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal, así como la pérdida de cobertura forestal a causa del fuego. Sin embargo también se identifica la falta de recurso humano y financiero necesario para atender actualmente la problemática, pero se identifican a las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales involucradas en el manejo y la conservación de las áreas protegidas bajo la figura de administradores y coadministradores de las mismas y las poblaciones asentadas dentro de las áreas protegidas como los principales actores interesados en prevenir y combatir los incendios forestales en el departamento de Izabal.

Cada periodo de tiempo (corto, mediano y largo plazo) cumple con un objetivo específico que permitirá alcanzar las condiciones ideales para contar con el recurso humano y

financiero, y una estructura organizacional que permita prevenir y combatir los incendios forestales dentro de las áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal de manera efectiva, reduciendo la pérdida de cobertura forestal y de valiosos ecosistemas en la región.

2.6.1 Corto plazo

Como se ha hecho notar con anterioridad en el presente documento, para el departamento de Izabal no existe una institución que se encargue del monitoreo, prevención y control de los incendios forestales, por lo que en la actualidad no se cuenta con el equipo, recurso humano ni financiero para abordar la problemática. Sin embargo a partir del 2014 el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales -SIPECIF- que anteriormente se encontraba bajo el cargo de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED- ahora será parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, en este sentido, el objetivo de la Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente es demostrar que existe un área que se encuentra desatendida que en este caso son las áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal con el objetivo de fortalecer las capacidades institucionales.

Sobre esta base, en el corto plazo que para los objetivos de esta investigación se plantea en el periodo de 1 a 5 años. La Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente trabajará con el recurso humano con el que cuenta actualmente, asignando a uno de los Asesores Técnicos, la continuidad del monitoreo de puntos de calor durante la temporada de incendios. Quien a su vez será el enlace con los directores de las áreas protegidas y de protección especial, guarda recursos y el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales –SIPECIF-. Esto con la finalidad de fortalecer la base de datos y el registro de actividades de incendios dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal.

Datos importantes que no fue posible obtener durante el periodo de investigación (marzo-junio 2,014) pero que debe tomarse en cuenta en el monitoreo de los próximos años son el área afectada durante un evento de incendio forestal y la posible causa del incendio. Pues estos datos permitirán a futuro generar estrategias de prevención acordes a las causas generadoras de incendios en cada una de las áreas protegidas y de protección especial. Un registro histórico de 5 años permitirá analizar a mayor detalle el comportamiento de los incendios forestales en el departamento, dicha información servirá de base para la toma de decisiones, la justificación de la adquisición de equipo y personal designado específicamente a las actividades de prevención y control de los incendios forestales.

El Asesor técnico que realizará el monitoreo de puntos de calor seguirá el proceso planteado durante el periodo de investigación inicial (marzo-Junio 2014) el cual se presenta en la Figura 6.



Figura 6. Flujo del proceso al momento de la identificación de puntos de calor
Fuente: Elaboración propia (2014)

Previo a iniciar con la implementación del presente plan es importante una fase de socialización del mismo con los administradores, coadministradores, guarda recursos y personal técnico de las áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal a fin de asegurar la comprensión, colaboración y participación de todos los actores. Durante esta etapa también se promoverán charlas de concientización y sensibilización con comunidades ubicadas dentro de las áreas protegidas y de protección especial del departamento, estas charlas estarán dirigidas principalmente a la población estudiantil y grupos organizados (COCODES, asociaciones, comités, etc.), la temática de las charlas estará enfocada principalmente en concientización ambiental, la importancia del SIGAP, los bosques y realización de rozas y quemas controladas de manera segura. Estas charlas deberán ser incluidas en las actividades de capacitación, concientización y educación ambiental que efectúan los técnicos de la dirección regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, esto reduce los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Es importante resaltar que en el caso de un incendio forestal de gran magnitud dentro de este periodo, si bien el departamento de Izabal en la actualidad no cuenta con cuadrillas de bomberos forestales, estas cuadrillas se implementaran a medida que el proceso avanza en el mediano y largo plazo, las cuales serán conformadas por medio de la organización comunal y los COCODES. Por lo tanto en el corto plazo deben realizarse las coordinaciones con el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales al momento de existir un siniestro dentro del departamento para que las cuadrillas puedan ser movilizadas y atender el evento.

2.6.2 Mediano plazo

El principal objetivo de esta etapa será el acercamiento y creación de una plataforma de coordinación entre la Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, los directores de áreas protegidas y de protección especial y las comunidades ubicadas dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal, quienes serán los principales actores en la prevención y control de incendios dentro de las áreas protegidas.

Para efectos de este documento se entenderá como mediano plazo al periodo de 5 a 10 años. Durante este periodo ya se debería de contar con al menos un técnico (cuya contratación será gestionada por el CONAP Nororiente) designado a las actividades de monitoreo de puntos de calor en gabinete mediante sensores remotos, prevención y coordinación para el control de incendios forestales, quien tendrá a su disposición los insumos básicos necesarios para desempeñar estas actividades, este equipo debería incluir:

- Computadora Portátil, con acceso a internet y acceso a información de la NOAA
- Escritorio de Oficina
- Silla
- Impresora
- Vehículo tipo Pick-up
- Proyector Multimedia
- Pantalla para proyectar

La base de datos que se conformó durante los primeros 5 años permitirá identificar áreas prioritarias y posibles causas de los incendios. Con esta información se podrán preparar talleres de concientización y prevención de incendios específicos a las condiciones y causas de ocurrencia de incendios para las comunidades ubicadas dentro o en zonas aledañas de las áreas protegidas del departamento, estos talleres deberán realizarse previo a la temporada de incendios forestales de cada año, la población objetivo de los talleres serán los grupos organizados (asociaciones, COCODES, comités, etc.), la temática de las charlas estará enfocada principalmente en concientización ambiental, la importancia del SIGAP, los bosques y realización de rozas y quemas controladas de manera segura. También se plantea realizar talleres dirigidos a la población estudiantil con el objetivo de crear conciencia en la población juvenil sobre las consecuencias de los incendios en los bosques de sus comunidades. Es importante mencionar que el monitoreo de puntos de calor debe continuar realizándose durante esta fase de la misma forma que en la fase de corto plazo.

Los talleres estarán orientados a crear una conciencia de prevención de incendios en los pobladores de las comunidades, pero principalmente lograrán un vínculo de comunicación entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas por medio del técnico, las comunidades y los directores de las áreas protegidas y de protección especial. Este acercamiento permitirá también identificar grupos de comunitarios que muestren mayor interés en la temática, con los cuales se establecerán a futuro las cuadrillas comunitarias de bomberos forestales.

2.6.3 **Largo plazo**

A partir de los 10 años de la implementación de este plan de contingencia se considerará como largo plazo. En esta etapa el Consejo Nacional de Áreas Protegidas región Nororiente deberá contar con una plataforma de coordinación sólida y bien organizada y una comunicación constante y fluida (vía telefónica, correo electrónico u otros) con los diferentes actores e instituciones que conformarán el equipo de prevención y control, conocerán y cumplirán con las funciones, actividades y responsabilidades que a cada uno corresponden.

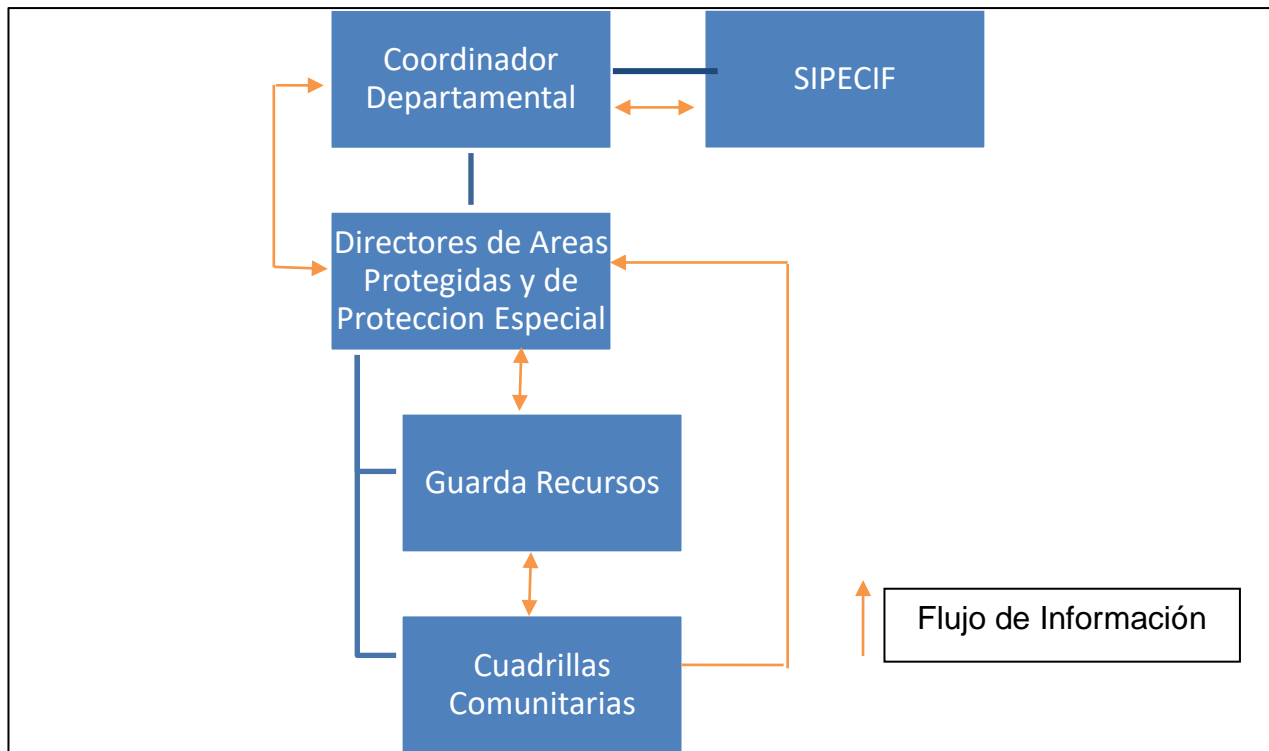


Figura 7. Estructura organizacional y flujo de información del personal del plan de prevención y contingencia
Fuente: Elaboración propia (2014)

A. Actividades y funciones de cada actor

Coordinador departamental CONAP/SIPECIF

- Gestión de equipo y recursos para necesarios.
- Coordinación y logística general.
- Detección de fuegos mediante el sistema de monitoreo de puntos de calor.
- Coordinar actividades de capacitación y concientización en comunidades para la labor informativa de prevención de incendios forestales.
- Entrenamiento al personal guarda recursos y cuadrillas comunitarias de bomberos forestales en temas de combate de incendios forestales.
- Gestionar los recursos necesarios orientados al combate de incendios forestales.

Directores de áreas protegidas y de protección especial

- Coordinación y logística específica
- Coordinar actividades de capacitación y concientización en comunidades para la labor informativa de prevención de incendios forestales.
- Resguardo y movilización de equipo y herramienta para el combate de incendios forestales.
- Apoyo en traslado de personal para el combate de incendios forestales.

Guarda recursos y cuadrillas comunitarias

- Implementación y replicación de prácticas de prevención de incendios forestales.
- Detección y notificación de incendios forestales.
- Apoyo en el combate de incendios forestales.

B. Equipo y herramienta

Así también, en esta etapa se contará con equipo y herramienta necesaria para que las cuadrillas comunitarias de bomberos forestales estén en la capacidad de combatir los incendios forestales de manera técnica, segura y efectiva. Este equipo será gestionado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales y los coadministradores de áreas protegidas y de protección especial y deberá contar como mínimo con lo siguiente:

Equipo de seguridad

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| • Cascos | • Cantimploras |
| • Camisa y pantalón especiales | • Botas |
| • Guantes | • Botiquín de primeros auxilios |
| • Linterna | • Gafas anti humo |

- Pañuelos

- Brújulas
- Matafuegos

Herramienta

- Mc Leod o Rastrillo azadón
- Herramienta combinada
- Rastrillo Forestal
- Pulaski

- Bomba de mochila
- Quemador de Goteo
- Pala
- Machete
- Azadón

Este equipo será ubicado estratégicamente, de forma tal que permitirán su traslado de manera rápida y eficiente hacia las áreas más vulnerables o prioritarias, pero también están ubicados de forma tal que podrán atender cualquiera de las áreas protegidas del departamento como se observa en la figura 8, siendo estos puntos:

- 1) Sede Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente
- 2) Oficina de la Unidad Técnica del Parque Nacional Río Dulce
- 3) Oficina Defensores de la Naturaleza Río Sarstún

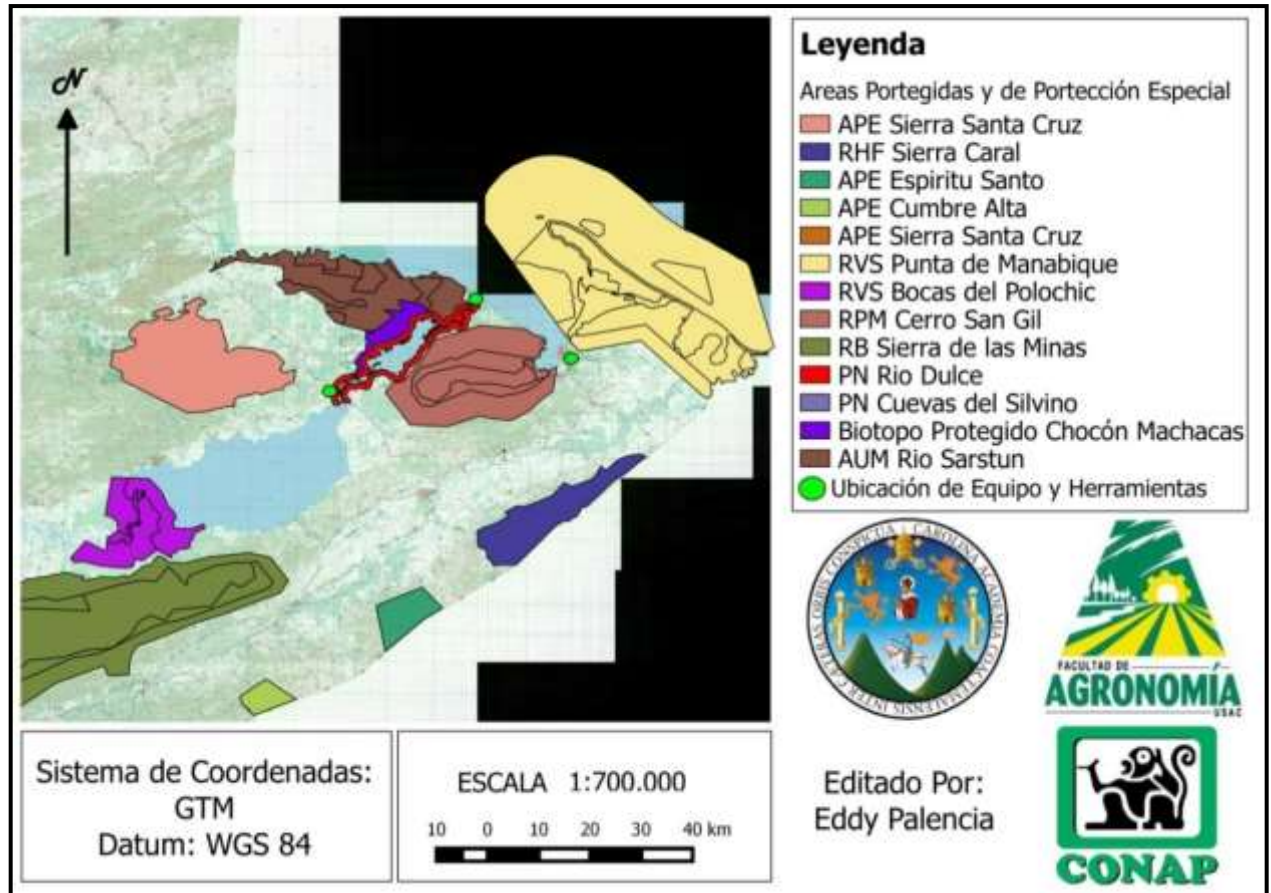


Figura 8. Ubicación estratégica del equipo y herramientas

Reconociendo que la capacidad financiera del Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales es limitada y la contratación de personal para la implementación de cuadrillas de bomberos forestales es complicada, se propone la implementación de bomberos forestales comunitarios. Este esquema permitirá el involucramiento directo de las comunidades en la conservación de las áreas de boscosas y su biodiversidad.

Las comunidades asentadas dentro o en la periferia de las áreas protegidas reconocen claramente los bienes y servicios que reciben de los bosques, y en reuniones con sus representantes y grupos organizados han manifestado en diversas ocasiones la preocupación por la pérdida de cobertura boscosa y su interés en ser parte de iniciativas enfocadas en la conservación principalmente en los grupos que reciben beneficios de los

programas de incentivos forestales como Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- o el Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal -PINPEP-. Sobre esta base se realizarán talleres de capacitación y entrenamiento a grupos de comunitarios organizados y guarda recursos de las áreas protegidas que conformaran las cuadrillas de bomberos forestales comunitarios.

La Figura 9 muestra la secuencia de actividades que se realizarían al momento de la detección de fuegos dentro de las áreas protegidas del departamento. En este se observa la importancia de la comunicación entre guarda recursos, comunitarios y técnicos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, pues de identificarse el fuego en campo el proceso y el tiempo de reacción se acortan.

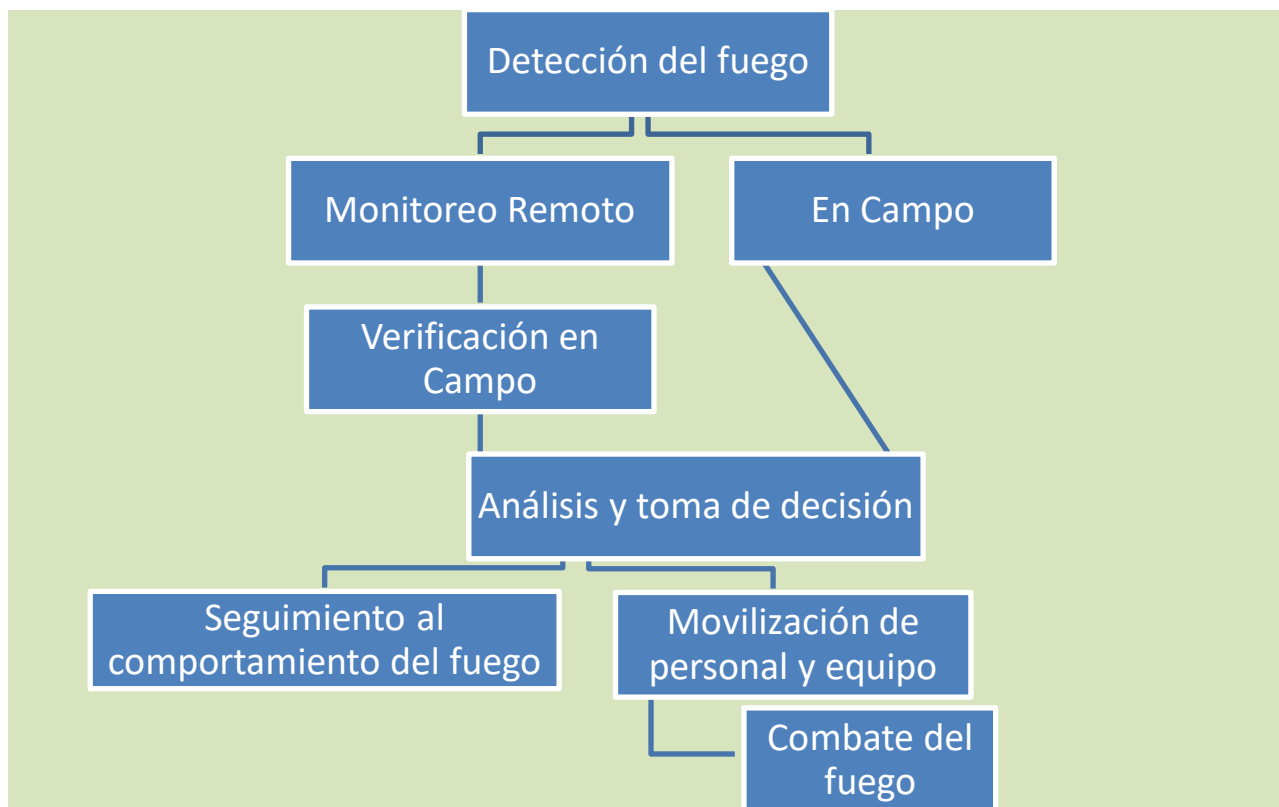


Figura 9. Diagrama de proceso en la detección de fuego
Fuente: Elaboración propia

C. Presupuesto

Para el funcionamiento efectivo del plan de contingencia y el trabajo de las cuadrillas comunitarias, es necesario que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas gestione los recursos necesarios para la adquisición del equipo de seguridad y herramientas, así como costos fijos necesarios para la ejecución de las actividades contempladas. Para ello se plantea el siguiente presupuesto:

El cuadro 3 presenta los costos aproximados para adquirir herramienta y equipo básico para dotar a una cuadrilla comunitaria; siendo este costo de Q 38,450.00; se estima que se requieren al menos equipo necesario para 2 cuadrillas en cada uno de los tres puntos estratégicos de almacenamiento. Por lo tanto el valor total para la adquisición de herramienta y equipo es de Q 230,700.00. Para las seis cuadrillas necesarias.

Cuadro 3 Presupuesto para la compra de equipo y herramienta por cuadrilla de bomberos forestales comunitarios.

No.	Insumos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Mac Leod	2	Q2,355.00	Q4,710.00
2	Herramienta combinada	2	Q2,430.00	Q4,860.00
3	Rastrillo forestal	3	Q1,000.00	Q3,000.00
4	Pulaski	2	Q1,290.00	Q2,580.00
5	Matafuegos	4	Q1,235.00	Q4,940.00
6	Bomba de mochila	3	Q1,600.00	Q4,800.00
7	Quemador de Goteo	1	Q2,140.00	Q2,140.00
8	Pala	3	Q230.00	Q690.00
9	Machete	4	Q25.00	Q100.00
10	Azadón	3	Q50.00	Q150.00
11	Casco	8	Q360.00	Q2,880.00
12	Guantes	8	Q420.00	Q3,360.00

No.	Insumos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
13	Mascarillas	8	Q325.00	Q2,600.00
14	Lentes	8	Q205.00	Q1,640.00
TOTAL				Q38,450.00

Fuente: Elaboración propia en base a precios consultados en comerciales de equipos para bomberos forestales. (2014)

El cuadro 4 presenta el presupuesto mensual y anual con el que debe contar el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente como mínimo para llevar a cabo sus actividades de monitoreo, capacitación, prevención y control de incendios forestales dentro de las áreas protegidas de Izabal. Es importante aclarar que algunos de los costos pueden aumentar o disminuir en función de la temporada del año por ejemplo los costos de combustible y alimentación podrían aumentar durante la temporada seca debido al aumento de fuegos dentro de las áreas protegidas.

Cuadro 4 Cuadro de costos de funcionamiento de plan de contingencia.

No	Actividad/gasto	Costo Mensual	Costo Anual
1	Coordinador	Q7,000.00	Q84,000.00
2	Combustible	Q1,500.00	Q18,000.00
3	Alimentación /raciones Frías	Q2,000.00	Q24,000.00
4	Mantenimiento y reparaciones	Q2,000.00	Q24,000.00
5	Imprevistos	Q2,000.00	Q24,000.00
	Total	Q14,500.00	Q174,000.00

Fuente: Elaboración propia (2014)

2.7 Conclusiones

1. Se realizó el monitoreo de puntos de calor durante los meses de marzo a junio del año 2014, utilizando la plataforma proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad -CONABIO-. Identificando un total de 60 puntos de calor dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal.
2. Las áreas protegidas o de protección especial en las que se identificó la mayor presencia de fuegos fueron: El Área de Usos Múltiples Río Sarstún en la cual se identificaron 31 puntos de calor que representan el 51.67% del total; la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz con 7 y 6 puntos de calor identificados respectivamente. Estas tres podrían definirse como áreas prioritarias en la implementación del plan de contingencia, sin embargo es necesario continuar con el monitoreo de puntos de calor para definir si las condiciones que se presentaron durante el periodo de investigación fueron un fenómeno aislado o permanecen constantes año con año.
3. Se elaboró el plan de prevención y contingencia en el corto mediano y largo plazo que engloba un lapso de 10 años, con la implementación del mismo se espera que en el corto plazo se obtenga una base de datos que contenga información importante para la toma de decisiones como áreas con mayor actividad de fuego, causas de los incendios, y extensiones afectadas. En el mediano plazo se buscará fortalecer la coordinación entre los distintos actores que forman parte del SIGAP, logrando una estructura integral y participativa incluyendo a las instituciones relacionadas al manejo de las áreas protegidas como el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, los Coadministradores de las áreas protegidas y de protección especial del departamento de Izabal y el ente rector de los incendios forestales en Guatemala el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales -SIPECIF-. Por ultimo en el largo plazo el Consejo Nacional de Áreas Protegidas habrá gestionado los recursos necesarios para dotar a las cuadrillas comunitarias capacitadas y

organizadas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas con herramienta y equipo para combatir los incendios forestales.

2.8 Recomendaciones

- 1 La Dirección Regional del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente deberá realizar las gestiones necesarias con el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales u otras instancias a fin de obtener los recursos financieros necesarios que permitan la implementación del presente Plan de Contingencia.
- 2 Previo a su implementación debe socializarse el Plan de Contingencia con los directores y guarda recursos de las áreas protegidas para homogeniza criterios y procedimientos, asegurando el involucramiento de los actores clave y el cumplimiento de sus funciones.
- 3 Sera importante mantener una estrecha comunicación y coordinación con los Directores y Guarda recursos de las áreas protegidas de tal forma que permita la fluidez de la información de manera rápida y efectiva.

2.9 Bibliografía

1. Berganza, G. 2006. Sistematización de la gestión del riesgo de incendios forestales en el departamento de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 47 p.
2. Chang, G. 1989. Monografía del departamento de Izabal. Guatemala, Impresora Central. 287 p.
3. CONABIO (Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México). 2014. Preguntas más frecuentes (en línea). México. Consultado 24 feb. 2014. Disponible en <http://incendios1.conabio.gob.mx/>
4. COPCIF (Curso de Operaciones: Prevención de Incendios Forestales, Costa Rica). 2000. Operaciones de prevención y control de incendios forestales. Costa Rica. 150 p.
5. INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2015a. Registros históricos de la estación Las Vegas, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
6. _____. 2015b. Registros históricos de la estación Mariscos, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
7. _____. 2015c. Registros históricos de la estación Puerto Barrios, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
8. OFDA (Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, Oficina de Asistencia para Desastres, US). 2001. Curso para bomberos forestales: manual del participante. San José, Costa Rica. 92 p
9. SIFGUA (Sistema Nacional de Información Estadística Forestal de Guatemala, Guatemala). 2013. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 (en línea). Guatemala. Consultado 3 mar 2014. Disponible en <http://www.sifgua.org.gt/Miembros/Cobertura.aspx>



CAPÍTULO III

SERVICIOS PROFESIONALES REALIZADOS

3.1 PRESENTACIÓN

Durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- llevado a cabo de febrero a Noviembre del año 2,014 en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas Región Nororiente se realizó inicialmente un diagnóstico de la institución, con el objeto de contar con una panorámica del que hacer institucional, sus fortalezas y debilidades, durante este diagnóstico se identificaron las necesidades de asistencia y/o acercamiento del Consejo Nacional de Áreas Protegidas con las comunidades ubicadas dentro de las áreas protegidas y de protección especial de la región nororiente, esto causado principalmente por la falta de recurso humano.

De esta cuenta se identificaron dos actividades claves que se debían reforzar en la institución:

El primer servicio constó de la capacitación para la prevención y control de incendios forestales a la asociación Aj' Ijol Quiche, que agrupa a 12 comunidades Q'qechí del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz.

El segundo servicio realizado consistió en el apoyo al personal técnico para realizar visitas de campo e informes técnicos de las solicitudes de arrendamiento de reservas territoriales del estado que se encuentran dentro de las áreas protegidas del departamento de Izabal.

En resumen los servicios fueron orientados en atender necesidades no cubiertas totalmente por el personal técnico de la región Nororiente, y facilitar procesos institucionales.

3.2 Capacitación para la prevención y control de incendios forestales a la asociación Aj' ilol K'iche del área de protección especial Sierra Santa Cruz

3.2.1 Objetivos

A. General

1. Lograr un acercamiento entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y los miembros de la asociación Aj Ilol K'iche por medio de actividades que fortalezcan sus capacidades y conocimientos relacionados con la protección de los recursos naturales de su área de influencia.

A. Específicos

1. Realizar un taller de capacitación de prevención y combate de incendios forestales con los miembros de la asociación Aj Ilol K'iche.
2. Fortalecer las capacidades y conocimientos de la asociación Aj Ilol K'iche e involucrarlos en las actividades de protección de los recursos naturales de su área de influencia.

3.2.2 Metodología

Se inició con este proceso mediante una reunión de acercamiento con los representantes de la asociación Aj Ilol K'iche en donde el grupo manifestó sus necesidades al personal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, entre ellas contar con conocimientos necesarios relacionados con la problemática de los incendios forestales que afectan los bosques de Chocón Nacional.

Posteriormente se definieron las fechas y los lugares para llevar a cabo los talleres de capacitación. Debido a que el grupo que conforma la asociación es bastante grande se definieron dos fechas distintas en lugares accesibles para la mayoría de los comunitarios. Siendo estas fechas: 01, 02, 03 y 04 del mes de abril de 2014. En las comunidades de Sesabquiepec y Guitarras respectivamente.

En las oficinas administrativas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente se prepararon los insumos necesarios para desarrollar los talleres (presentaciones power point, carteles, hojas, lapiceros, generador eléctrico, computadora, extensiones y herramientas.

Finalmente se desarrollaron los talleres de forma presencial, por medio de presentaciones magistrales y ejercicios prácticos.

3.2.3 Resultados

En la primera capacitación participaron 10 comunidades Rubel Cacao, Sesab, Cerro Blanco, Sesaquiquib, Sepac, Sesaquipec, Saquitzul, Nueva Las Tortugas, Dos Sapotillos, Setzol, contando con el mayor número de participación de personas 45 personas en total. Y el segundo día de capacitación se realizó con las comunidades restantes contando con la participación de 38 personas, totalizando 83 comunitarios que forman parte de las cuadrillas forestales de la asociación que fueron capacitados en la prevención y control de incendios forestales.

Dentro de los fundamentos teóricos impartidos a los comunitarios están: La problemática de los incendios forestales, El fuego y los incendios forestales, El Triángulo del Fuego, Importancia de los bomberos forestales, Riesgos de los incendios forestales, Seguridad y Herramienta y equipo para el combate de incendios forestales.

Dentro del día de capacitación también se desarrolló una práctica de campo con la finalidad de aplicar los conocimientos teóricos impartidos al grupo. En esta fase se realizaron actividades de: Construcción de la línea de defensa, Control y Liquidación del fuego.

Uno de los retos encontrados durante la realización de este servicio fue la barrera idiomática, pues como se indicó anteriormente el cien por ciento de la población de las comunidades que conforman la asociación Aj Ilol K'iche tiene el idioma Q'eqchí como principal idioma. Es por ello que fue necesario el apoyo del técnico de pueblos indígenas fungiendo como intérprete o traductor durante los talleres de capacitación.

Más allá de las capacidades y destrezas desarrolladas en el grupo capacitado, el mayor resultado fue el acercamiento con la asociación Aj Ilol K'iche con quienes posteriormente se elaboró un plan de trabajo que incluye talleres y planificación de actividades conjuntas que buscan fortalecer las capacidades y destrezas del grupo y paralelamente asegurar la protección de la diversidad biológica de los bosques del sector Chocón Nacional.



Figura 10. Taller de capacitación con miembros de la asociación Aj Ijol K'iche

3.2.4 Evaluación final

Se capacito a un total de 83 comunitarios que forman parte de la asociación Aj Ijol K'iche en temas de prevención y control de incendios forestales, quienes a su vez replicaran los conocimientos adquiridos en sus comunidades fortaleciendo así sus capacidades y destrezas para la protección de la diversidad biológica del sector Chocón Nacional.

Con estos talleres se abrió la puerta para una coordinación más estrecha entre el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y las comunidades de Chocón Nacional permitiendo realizar actividades conjuntas en pro de la conservación de la diversidad biológica del Sector Chocón Nacional y la Sierra Santa Cruz.

A raíz de estas capacitaciones la asociación inicio gestiones con la finalidad de obtener los recursos financieros para dotar herramienta y equipo para el control de incendios forestales a las cuadrillas forestales de la asociación.

Es importante continuar trabajando de cerca con la asociación Aj Ijol K'iche pues son un grupo grande y bien organizado que puede aportar positivamente a los objetivos de conservación de la diversidad biológica del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

3.2.5 Bibliografía

1. Berganza, G. 2006. Sistematización de la gestión del riesgo de incendios forestales en el departamento de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 47 p.
2. Chang, G. 1989. Monografía del departamento de Izabal. Guatemala, Impresora Central. 287 p.
3. CONABIO (Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México). 2014. Preguntas más frecuentes (en línea). México. Consultado 24 feb. 2014. Disponible en <http://incendios1.conabio.gob.mx/>
4. COPCIF (Curso de Operaciones: Prevención de Incendios Forestales, Costa Rica). 2000. Operaciones de prevención y control de incendios forestales. Costa Rica. 150 p.
5. INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2015a. Registros históricos de la estación Las Vegas, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
6. _____. 2015b. Registros históricos de la estación Mariscos, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
7. _____. 2015c. Registros históricos de la estación Puerto Barrios, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
8. OFDA (Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, Oficina de Asistencia para Desastres, US). 2001. Curso para bomberos forestales: manual del participante. San José, Costa Rica. 92 p.
9. SIFGUA (Sistema Nacional de Información Estadística Forestal de Guatemala, Guatemala). 2013. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 (en línea). Guatemala. Consultado 3 mar 2014. Disponible en <http://www.sifgua.org.gt/Miembros/Cobertura.aspx>

3.3 Inspección de campo y propuesta de dictamen técnico a 45 expedientes de solicitud de arrendamiento a inmuebles ubicados en áreas de reserva territorial del Estado dentro de áreas protegidas del departamento de Izabal

3.3.1 Objetivos

A. General:

1. Reducir la saturación de expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del Estado, ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.

B. Específicos:

1. Conocer el proceso de evacuación de expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
2. Analizar teóricamente 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
3. Realizar inspección de campo a 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del Estado, ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
4. Elaborar el borrador del dictamen técnico de 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.

3.3.2 Metodología

Se llevó a cabo una fase previa de inducción y capacitación por parte del técnico de tierras de la dirección regional nororiente, en la cual se brindaron las herramientas teóricas básicas necesarias para evaluar los expedientes (Ley de Áreas Protegidas decreto 4-89 y su reglamento, Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala Decreto 126-97, Ley de Protección y mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86, Código Municipal Decreto 12-2002, planes maestros de las áreas protegidas Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil, Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, Parque Nacional Río Dulce y Área de Uso Múltiple Río Sarstún).

Posteriormente el acompañamiento en la realización de inspecciones de campo para conocer los criterios técnicos que deben ser tomados en cuenta al momento de evaluar una solicitud de arrendamiento dentro de áreas protegidas. Y finalmente el proceso de instrucción en la elaboración del dictamen técnico.

Una vez finalizado el proceso inductivo se dio inicio a la evaluación teórica de los expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reserva territorial del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región nororiente, se planificaron las visitas de campo, y finalmente se elaboraron los borradores de los dictámenes técnicos para que fueran revisados y aprobados por el técnico regional responsable.

3.3.3 Resultados

Durante la duración del ejercicio profesional supervisado -EPS- fue posible analizar, inspeccionar y dictaminar un total de 50 expedientes de solicitud de arrendamiento dentro de áreas de reservas territoriales del estado en áreas protegidas de la región nororiente. Esto representa la cuarta parte de las solicitudes ingresados anualmente.

Este servicio permitió reducir la saturación de trabajo que existía en la Unidad de Tierras del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente, cumplir con los tiempos establecidos en el decreto 126-96 del Congreso de la República y agilizar otros procesos relacionados con la Unidad de Tierras del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente.

Uno de los principales retos encontrados durante la realización de este servicio fue la disponibilidad de recursos para realizar las inspecciones de campo principalmente reflejadas en el costo que conlleva el transporte, pues en la mayoría de los casos se requiere de vehículo marítimo (lancha) para el acceso a los terrenos objeto de inspección. Es por ello que se buscó coordinar con el personal de la región nororiente con el objeto de llevar a cabo actividades conjuntas (realizando varias inspecciones de campo en terrenos relativamente cercanos en un mismo día, cubrir actividades de otras unidades técnicas que se desarrollarían en las cercanías a los terrenos inspeccionados, etc.), esto con la finalidad de que el consumo de los recursos disponibles se realizara de forma más efectiva, por cómo se ha indicado previamente uno de las mayores limitantes para el cumplimiento de las funciones del Consejo Nacional de Áreas Protegidas Nororiente al igual que en la mayoría de dependencias estatales es la falta de recursos financieros.



Figura 11. Visitas de campo a áreas de reservas territoriales del Estado

3.3.4 Evaluación final

1. Se logró reducir la saturación de expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
2. Se adquirieron los conocimientos necesarios relacionados al proceso de evacuación de expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del Estado, ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
3. Se analizar teóricamente 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del Estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
4. Se realizó la inspección de campo a 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del Estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
5. Se elaboró el borrador del dictamen técnico de 50 expedientes de solicitud de arrendamiento de áreas de reservas territoriales del estado ubicadas dentro de áreas protegidas de la región Nororiente.
6. En la medida de lo posible debe procurarse la entrega de la opinión solicitada al Consejo Nacional de Áreas Protegidas por parte de OCRET dentro del tiempo estipulado, para que esta sea tomada en cuenta en la resolución que emite OCRET referente a las solicitudes de arrendamiento.
7. Realizar las gestiones necesarias con la OCRET a fin de que la opinión del Consejo Nacional de Áreas Protegidas en relación a las solicitudes de arrendamiento sean vinculantes y que permitan en determinados casos denegar una solicitud que pueda afectar los fines de conservación de las áreas protegidas.

8. Es necesario buscar alternativas para evitar la acumulación de expedientes y recargar el trabajo en un solo técnico.

3.3.5 Bibliografía

1. Berganza, G. 2006. Sistematización de la gestión del riesgo de incendios forestales en el departamento de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 47 p.
2. Chang, G. 1989. Monografía del departamento de Izabal. Guatemala, Impresora Central. 287 p.
3. CONABIO (Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México). 2014. Preguntas más frecuentes (en línea). México. Consultado 24 feb. 2014. Disponible en <http://incendios1.conabio.gob.mx/>
4. COPCIF (Curso de Operaciones: Prevención de Incendios Forestales, Costa Rica). 2000. Operaciones de prevención y control de incendios forestales. Costa Rica. 150 p.
5. INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2015a. Registros históricos de la estación Las Vegas, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
6. _____. 2015b. Registros históricos de la estación Mariscos, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
7. _____. 2015c. Registros históricos de la estación Puerto Barrios, Izabal, 2010. Guatemala. s.p.
8. OFDA (Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, Oficina de Asistencia para Desastres, US). 2001. Curso para bomberos forestales: manual del participante. San José, Costa Rica. 92 p.
9. SIFGUA (Sistema Nacional de Información Estadística Forestal de Guatemala, Guatemala). 2013. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 (en línea). Guatemala. Consultado 3 mar 2014. Disponible en <http://www.sifgua.org.gt/Miembros/Cobertura.aspx>



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 16/2017

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA, C.A."


DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: EDDY OTTONIEL
PALENCIA PADILLA

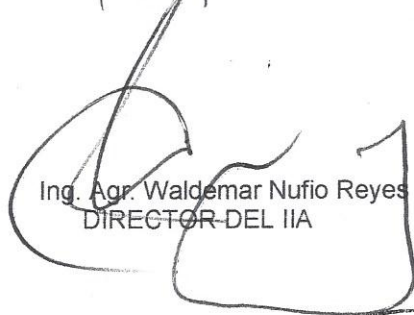
CARNE: 200614250

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Guillermo Santos
Ing. Agr. Edwin Cano Morales
Ing. Agr. Fredy Rolando Hernández Ola

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Coordinación del Área Integrada para lo procedente.


Ing. Agr. Edwin Cano Morales
ASESOR ESPECIFICO


Ing. Agr. Fredy Rolando Hernández Ola
DOCENTE-ASESOR EPS


Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DIRECTOR-DEL IIA

WNR/nm
c.c. Archivo



Ref. SAIEPSA.72. 2018

Guatemala, 9 de noviembre de 2018

TRABAJO DE GRADUACIÓN: ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, DIAGNÓSTICO Y SUS SERVICIOS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL. GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: EDDY OTTONIEL PALENCIA PADILLA

No. CARNÉ: 200614250

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Guillermo Santos
Ing. Agr. Edwin Cano Morales
Ing. Agr. Fredy Rolando Hernández Ola

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“Id y Enseñad a Todos”



Ing. Agr. Fredy Rolando Hernández Ola
Docente – Asesor de EPS

Vo. Bo. Ing. Agr. Silvel A. Elías Gramajo
Coordinador Área Integrada



No. 01-2019

Trabajo de Graduación:

“ELABORACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA DE INCENDIOS FORESTALES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, DIAGNÓSTICO Y SUS SERVICIOS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA, C.A.”

Estudiante:

Eddy Ottoniel Palencia Padilla

Carné:

200614250

“IMPRÍMASE”



Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
DECANO

