

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Totonicapán

Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado

Ingeniería Forestal



Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado:

**Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal;
la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo
interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema
manglar: Coordinación con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX
Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez**

Por:

Elgin Esteban Canastuj García

Registro académico: 201541047

Asesor:

MSc. Armando Enrique Batz Batz

Totonicapán, Guatemala, marzo de 2025

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Totonicapán

Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado

Ingeniería Forestal



Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado:

**Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal;
la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo
interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema
manglar: Coordinación con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX
Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez**

Por:

Elgin Esteban Canastuj García

Registro académico: 201541047

Asesor:

MSc. Armando Enrique Batz Batz

Totonicapán, Guatemala, marzo de 2025



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR:

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
TOTONICAPÁN:**

Nombre	Representante de Facultad o Colegio
M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval	Director
Ing. Mec. Ind. Hugo Humberto Rivera Pérez	Secretario del Consejo Directivo
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes	Representante Docente de la Facultad de Agronomía
Dr. Berner Alejandro García García	Representante Profesional del Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala
Sr. Willy Rolando Barrientos Sancé	Representante Estudiantil de la Facultad de Odontología
Sr. Marvin Rodolfo Argueta Anzueto	Representante estudiantil de la Facultad de Ciencias Médicas

AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

DIRECTOR:

M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval

PLANIFICADOR ACADÉMICO:

Ing. Erick Rocaél de León Guzmán

COORDINADOR ACADÉMICO:

Lic. Arnoldo René Castañón Ramírez

COORDINADOR DE LA CARRERA:

Ing. Agr. Bidkar David Baten de León

COORDINADORA DEL DEPARTAMENTO DE EPS:

Lic. Azucena Nohemí Cutz Menchú





Totonicapán 01 de abril de 2025

REF.I.F/CUNTOTO

Oficio No. 002-2025

El Director del Centro Universitario de Totonicapán de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen de aprobación con referencia DICTAMEN TESIS INGENIERIA FORESTAL/No. 001-2025 COORDINACIÓN ACADÉMICA/ ARCR/ TESISFORESTAL001, emitido por el Coordinador Académico del Centro Universitario de Totonicapán, Licenciado Arnoldo René Castañón Ramírez, al **INFORME FINAL DE TESIS** presentado por el estudiante universitario **ELGIN ESTEBAN CANASTUJ GARCÍA**, con registro académico No. **201541047**, titulado "**Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal; la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema manglar: Coordinación con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez.**", de la Carrera de Ingeniería Forestal, por lo que esta Dirección AUTORIZA la impresión de tres (3) ejemplares del mismo y cinco (5) copias en digital (CD) del trabajo anteriormente descrito, mismos que deben entregarse a donde corresponda.

Agradeciéndole su atención, me suscribo de usted.

Atentamente,


"ID Y ENSEÑAR A TODOS"
M.A. Carlos Humberto Aroche Sanabria


Director

Centro Universitario de Totonicapán

C.c. Archivo



USAC
TRICENTINARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

COORDINACIÓN ACADÉMICA

DICTAMEN EPS INGENIERIA FORESTAL /No. 001-2025
COORDINACIÓN ACADÉMICA/ARCR/EPSFORESTAL001

M.A. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Director
Centro Universitario de Totonicapán

Respetable M.A. Ing. Aroche:

Por este medio me dirijo a usted con el propósito de informar que se tuvo a la vista el dictamen de aprobación del INFORME FINAL DE EPS del Estudiante **ELGIN ESTEBAN CANASTUJ GARCÍA**, registro académico No **201541047**, titulado "Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal; la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema manglar: Coordinación con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez." de la Carrera de Ingeniería Forestal. Dictamen emitido por la Licda. Fabiana Camila Tzul, Coordinadora del Departamento del Ejercicio Profesional Supervisado CUNTOTO, con referencia a Dictamen No. 26-2024 de fecha 20 de noviembre de 2024, así mismo se presentó el dictamen de revisión de la jefatura de la Biblioteca, con referencia Oficio Ref. No. Bib-EPS/08-2025 de fecha 31 de marzo de 2025, donde se informa que se ha cumplido con "observaciones en redacción y estilo que deben estar acordes a un trabajo académico de grado exigidas por este Centro Universitario y la Universidad de San Carlos de Guatemala," por lo cual se emite **DICTAMEN FAVORABLE** al trabajo mencionado.

Por lo expuesto se solicita emisión de Dictamen para impresión del Informe final de EPS del estudiante **ELGIN ESTEBAN CANASTUJ GARCÍA**.

Y para los usos que al interesado convenga, se extiende, firma y sella el presente dictamen a los treinta y un días de marzo de 2025.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. Arnoldo Castañón
Coordinador Académico
Centro Universitario de Totonicapán



cc.archivo



7766-4773



Cuntoto USAC Oficial



<http://cuntoto.usac.edu.gt/>



coordinacionacademicauntoto@usac.edu.gt



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

BIBLIOTECA



Oficio Ref. No. Bib-EPS/08-2025
Totonicapán, 31 de marzo de 2025

Lic. Arnoldo René Castañón Ramírez
Coordinador Académico
Centro Universitario de Totonicapán

Respetable Licenciado:

Por este medio me dirijo a usted con el propósito de informar que se presentó a la jefatura de esta Biblioteca la revisión del informe final de **EPS** del (la) estudiante: **ELGIN ESTEBAN CANASTUJ GARCÍA**, con registro académico # **201541047**, documento titulado: Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal; la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema manglar: Coordinación con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez. Contando con la asesoría, revisión y aprobación del (la) MSc. Armando Enrique Batz Batz.

Al mencionado informe se le efectuó observaciones en redacción y estilo que deben de estar acordes a un trabajo académico de grado exigidas por este Centro Universitario y la Universidad de San Carlos de Guatemala, las mismas fueron atendidas por el (la) estudiante, por lo que solicito a usted pueda emitir el **DICTAMEN FAVORABLE** para que éste (a) pueda continuar con las gestiones previas a su graduación.

Sin otro particular muy atentamente.

f)

Bib. Mario Santiago Pérez



7766-2542
7766-2545



Cuntoto USAC Oficial



<http://cuntoto.usac.edu.gt/>



bibliotecacuntoto@usac.edu.gt

4ª. Avenida Norte C-49, Zona 1, primer nivel; Palín, Totonicapán

"Id y enseñad a todos"



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CENTRO UNIVERSITARIO DE TOTONICAPÁN

COORDINACIÓN

Departamento de Ejercicio Profesional Supervisado

Centro Universitario de Totonicapán
Universidad de San Carlos de Guatemala
Departamento del Ejercicio Profesional Supervisado

Dictamen No. 26-2024

Centro Universitario de Totonicapán, Universidad de San Carlos de Guatemala, veinte de noviembre de 2024. -----

Por este medio se hace constar que, **Elgin Esteban Canastuj García**, con registro académico **201541047** de la carrera de **Ingeniería Forestal**, ha finalizado con el informe final del Ejercicio Profesional Supervisado: **Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal, evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional y sistematización del proceso de restauración del ecosistema manglar. Coordinado con la Oficina del Encargado de Manglares, Región IX Costa Sur del Instituto Nacional de Bosques, Mazatenango, Suchitepéquez**

Cumplió satisfactoriamente con los requerimientos establecidos en el reglamento de EPS, autorizado por los miembros del Consejo Directivo del Cuntoto. Con la asesoría del MSc. Armando Enrique Batz Batz; además, revisiones de la terna asignada. Por lo tanto, se emite dictamen favorable, para que continúe con los procesos técnicos y administrativos que corresponde.

Atentamente;


-MSc- Fabiana Camila Tzul Tzul de Alvarado
Coordinadora del DEPS



7766-4773



Cuntoto USAC Oficial



<http://cuntoto.usac.edu.gt/>



epscuntoto@usac.edu.gt

Dedicatoria a:

Dios	Por ser el dador de sabiduría, entendimiento e iluminarme en el camino del saber, motivador de humildad y servicio a la sociedad a través de las capacidades obtenidas en los estudios.
Mis padres	Rosalío Jesús Canastuj Tacam (+) y Olimpia Venezuela García Aguilar por su perseverancia ante las dificultades que enfrentaron para brindarme la oportunidad de estudiar.
Esposa e hijo	Por el apoyo incondicional para la conclusión de mi proceso académico, siendo el motor de mi diario vivir y motivo de perseverancia.
Hermanos	Quienes formaron parte de los procesos educativos mostrando su apoyo incondicional en las adversidades para lograr este objetivo de vida.
Asesor	MSc. Armando Enrique Batz Batz, por su profesionalismo en la orientación para la culminación de mi formación académica.
INAB	A la región IX Costa Sur, Mazatenango Suchitepéquez, debido a los conocimientos adquiridos a través del proceso de EPS, que contribuyeron a establecer criterios técnicos para el ejercicio profesional.

Resumen

El propósito del presente informe consiste en describir los resultados obtenidos durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, que se llevó a cabo en la Oficina del Encargado de Manglares del Instituto Nacional de Bosques -INAB- de la región IX ubicada en el municipio de Mazatenango, Suchitepéquez. El área de intervención se concentra en el ecosistema manglar, que se distribuye en el litoral Pacífico y en Izabal en el Atlántico, albergando biodiversidad de fauna terrestre, acuática y aérea.

Para la identificación de los servicios se desarrolló un diagnóstico institucional, que permitió identificar acciones implementadas por el INAB, que promueven la conservación y protección del ecosistema manglar, a través, de la participación de la oficina forestal del mangle y grupos organizados (Mesas Locales de Mangle), conformadas por autoridades comunitarias (COCODES) e instituciones estatales y no gubernamentales. Se utilizaron herramientas como entrevistas, análisis FODA y árbol de problemas, lo que condescendió la priorización de 3 servicios, siendo estos: para el primero, la valoración económica de los daños provocados por un incendio forestal. El segundo consistió en, la evaluación y fortalecimiento al equipo interinstitucional de monitoreo y patrullaje y el tercero, en sistematización del proceso de restauración realizado en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla.

Como resultados de los servicios se mencionan: cuantificación de gastos realizados para el control del incendio forestal ocurrido en humedales del Manchón Guamuchal, proponiendo una herramienta de monitoreo que facilite el cálculo para cuantificar los daños en la vegetación. Asimismo, se identificaron 3 nuevas rutas para la realización de patrullajes y monitoreos por el equipo interinstitucional. Y, por último, se validó el proceso de restauración que promueve el INAB a través del uso de imágenes satelitales y corroboración en campo, además se generó una boleta para identificar áreas con potencial para restaurar dentro del ecosistema.

Palabras clave: Ecosistema manglar, Mazatenango, Suchitepéquez, Humedales, Manchón Guamuchal, Control de incendios forestales.

Abstract

The purpose of this report is to describe the results obtained during the Supervised Professional Exercise (SPEE) carried out at the Mangrove Manager's Office of the National Forest Institute (INAB) in Region IX, located in the municipality of Mazatenango, Suchitepéquez. The intervention area focuses on the mangrove ecosystem, which extends along the Pacific coast and Izabal on the Atlantic coast, hosting a biodiversity of terrestrial, aquatic, and aerial fauna.

To identify the services, an institutional diagnosis was developed, which made it possible to identify actions implemented by INAB, which promote the conservation and protection of the mangrove ecosystem, through the participation of promoters and organized groups such as local mangrove tables made up of community authorities (COCODES) and state and non-governmental institutions. Tools such as interviews, SWOT analysis and problem tree were used, which allowed the prioritization of 3 services, these being: for service I, the economic valuation of the damage caused by a forest fire. In service II, evaluation of the restoration process and strengthening of the inter-institutional monitoring and patrol team. Finally, for service III, the systematization of the restoration process carried out in the community of Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla.

The results of the services are mentioned: quantification of expenses incurred to control the forest fire that occurred in the Manchón Guamuchal wetlands, proposing a bill that facilitates the calculation to quantify the damage to the vegetation. Likewise, 3 new routes were identified for carrying out patrols and monitoring by the inter-institutional team. And finally, the restoration process promoted by INAB was validated through the use of satellite images and field corroboration, and a field report was also generated to identify areas with potential to promote ecosystem restoration.

Keywords: Mangrove ecosystem, Mazatenango, Suchitepéquez, Wetlands, Guamuchal Manchón, Forest fire control.

K'utb'al pa ri ch'ab'al (K'iche')

Ri kutarane'j we chak ri' are uya'ik ub'ixik ri xel ri K'utb'al k'isbal Chak rech Nim Tijob'al Solim rij –EPS-, ri xb'anik pa ri Wokaj Kkilij ri Cho rech Q'atb'al Tzij rech Amaq' kkilij ri K'iche'laj –INAB- rech ri uq'ataj taq tinimit IX ri k'o pa ri tinimit Masat, rech Kotz'ij Juyub'. Ri xsolixik are ri ub'antajik ri taq cho, ri e k'o pa taq ri taq'aj, jawi' k'o sib'alaj taq awaj ri keb'inik, ri kemu'xanik xuquje' ri kerapinik.

Rech urilik ri jalajoj taq chak kb'anik xb'an jun solinem pa ri q'atb'al tzij rech kilixik jas taq k'axk'olil k'olik, ri xuya' ub'e utilik ri jalajoj taq chak ri kub'an ri INAB, ri kuchakuj uloq'ixik ri cho, ruk' ri k'olem kuk' ajjab'ubixel eta'manik xuquje' wokaj ri kimulim kib' (Mesas Locales de Mangle), ri e k'o chi upam are taq ri ajch'amiyab' e k'amal ub'e komon (COCODES) xuquje' q'atb'al taq tzij ri ri tinimit xuquje' rech amaq'. Xb'an taq ri k'otow chi'aj, no'jib'al chi rij ri FODA xuquje' che' rech k'axk'olil, ri xuya ub'e urilik oxib' taq chak rajawaxik kb'anik, are taq wa': ri nab'e, ri k'axk'olil kuya' kan che ri me'r are taq kk'at ri juyub'. Ri ukab', are ri k'otow chi'aj xuquje' kiyaik kichuq'ab' ri woko'j k'isoli'j ruk' ch'ich'. E ri urox, ri utz'ib'axik chil unimarisaxik pa ri komon Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla.

Are taq xb'an ri chak are taq wa' xk'ulmatajik: rajilaxik ri ksachik are taq kk'at ri juyub' pa taq ri muq'mutik rech Machón Guamuchal, xya' jun chakub'al rech usolixik rech jewa' kilik janik'pa ksachik rech urilik ri k'ax kuya' kan che ri qanan uwachulew. Xuquje', xilik oxib' k'ak' taq b'inib'al rech ub'anik taq solinem rumal taq ri ch'ich' xuquje' ajsolinel rumal ri wokaj umulim rib'. Xuquje', K'isb'al re, xk'am ri chakub'al ri ub'anom ri INAB ruk' ri ukojik wachib'al esam chi rij ri Uwachulew xuquje' urilik ri saqk'olib'al, xuquje' sesax jun wuj jawi chi' xilij jawi sib'alaj loq' ktikik pa ri Uwach Ulew.

Nojib'al tzij: juyub' uchi' plo, tinimit ri kakol kiej, tinimit juyub' ri kotz'ij, ulew kachoni' ja', uk'olib'al ja' choch plo, chakuem chu chupik q'aq' cho juyu'.

Índice general

Hoja de Autoridades

Dictamen de Dirección

Dictamen de Coordinación Académica

Dictamen de Jefatura de Biblioteca

Dictamen de Coordinación de DEPS

Dedicatoria

Resumen

Abstract

K'utb'al pa ri ch'ab'al

Contenido	Página
-----------	--------

Introducción.....	20
-------------------	----

Capítulo I

1.1 Marco contextual.....	22
---------------------------	----

1.1.1 Descripción del contexto geográfico municipal.....	22
--	----

1.1.1.1 Ubicación.....	22
------------------------	----

1.1.1.2 Extensión territorial.....	23
------------------------------------	----

1.1.1.3 Clima.....	23
--------------------	----

Capítulo II

2.1 Diagnóstico institucional. INAB, Región IX Costa Sur.....	24
---	----

2.1.1 Objetivos.....	24
----------------------	----

2.1.2 Metodología.....	24
------------------------	----

2.1.3 Resultados del diagnóstico institucional.....	26
---	----

2.1.3.1 Contexto institucional general.....	26
---	----

2.1.3.2 Contexto institucional de la unidad de EPS.....	32
2.1.3.3 Contexto de gestión de riesgos.....	47
2.1.3.4 Sistematización y análisis de resultados.....	50
Conclusiones.....	58
Referencias.....	59
Apéndices.....	61
Apéndice A: Boleta dirigida a Dirección Subregional y equipo técnico vinculados al responsable de Manglares del INAB Región IX.....	61
Apéndice B: Evidencia para el levantado de datos a través de las herramientas de investigación.....	63

Capítulo III

3.1 Servicios.....	64
3.1.1 Servicio I.....	64
3.1.1.1 Parte informativa.....	64
3.1.1.2 Objetivos.....	64
3.1.1.3 Metas.....	65
3.1.1.4 Descripción de actividades.....	65
3.1.1.5 Recursos.....	68
Resultados.....	72
Conclusiones.....	86
Recomendaciones.....	87
Referencias.....	88
Apéndice.....	89
Apéndice A: Evidencias fotográficas del incendio forestal documentadas para la realización del primer servicio.....	89

Apéndice B: Boleta generada para la cuantificación económica de incendios forestales en el ecosistema manglar.....	91
3.1.2 Servicio II.....	93
3.1.2.1 Parte informativa.....	93
3.1.2.2 Objetivos.....	93
3.1.2.3 Metas.....	94
3.1.2.4 Descripción de actividades.....	94
3.1.2.5 Recursos.....	96
Resultados.....	99
Conclusiones.....	108
Recomendaciones.....	110
Referencias.....	111
Apéndices.....	112
Apéndice A: Fotografías que evidencian el trabajo en campo para la evaluación de las acciones de patrullaje y monitoreo del equipo interinstitucional del Pacífico....	112
Apéndice B: Boletas utilizadas para la recaudación de datos que permitieron la evaluación de las acciones del equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo del Pacífico.....	114
3.1.3 Servicios III.....	118
3.1.3.1 Parte informativa.....	118
3.1.3.2 Objetivos.....	118
3.1.3.3 Metas.....	119
3.1.3.4 Descripción de actividades.....	119
3.1.3.5 Recursos.....	120
Resultados.....	123
Conclusiones.....	132

Recomendaciones.....	133
Referencias.....	134
Apéndice.....	135
Apéndice A: Mapas generados a través del análisis de imágenes satelitales en donde se visualiza el deterioro del área restaurada con la metodología que INAB promueve. Como también el resultado obtenido por la intervención del INAB.....	135
Apéndice B: Fotografías del trabajo en campo para validar la metodología de restauración del ecosistema manglar promovida por INAB.....	137
3.1.4 Aportes de los servicios planificados.....	137
3.1.5 Sistematización de servicios no planificados.....	139
3.1.6 Aporte de los servicios no planificados.....	141
3.1.7 Apéndice de los servicios no planificados.....	142

Capítulo IV

4.1 Experiencias de aprendizaje en el campo de su profesión.....	145
4.2 Experiencias personales.....	146
4.3 Aporte de los servicios planificados y no planificados.....	147
4.4. Hallazgos relevantes durante el proceso de diagnóstico y servicios.....	148
Conclusiones.....	150
Recomendaciones.....	151

Índice de tablas

Tabla 1. Metodología para el diagnóstico institucional	24
Tabla 2. Matriz de análisis de resultado	50
Tabla 3. Matriz de priorización de problemas y propuesta de servicios	56
Tabla 4. Direcciones Web de vehículo	67
Tabla 5. Estimación de costos servicio I del EPS.....	69
Tabla 6. Cronograma de actividades servicio I del EPS.....	71
Tabla 7. Costos por recurso humano utilizado en incendio forestal	72
Tabla 8. Costos realizados por alimentación del personal	73
Tabla 9. Costos de combustible para vehículos y equipo motorizado.....	73
Tabla 10. Costos de combustible por transporte de personal	74
Tabla 11. Costos por alquiler de vehículos utilizados en el combate del incendio forestal	75
Tabla 12. Resumen de costos económicos personal, vehículos y combustible	76
Tabla 13. Área afectada por el incendio forestal según el tipo de vegetación.....	76
Tabla 14. Estructura de la vegetación y su proyección a las hectáreas afectadas por el incendio forestal	78
Tabla 15. Estimación económica por servicios de provisión maderable	80
Tabla 16. Estimación de costos económicos por captación de carbono en la vegetación.....	81
Tabla 17. Costo económico por liberación del carbono presente en la materia orgánica	81
Tabla 18. Estimación económica por afectaciones a la biodiversidad.....	84
Tabla 19. Estimación económica por perdida de oportunidad por las áreas de Tulares	85
Tabla 20. Estimación de costos por restauración del área afectada por el incendio forestal	85
Tabla 21. Base para la estimación de costos de personal que realiza monitoreos y patrullajes.....	95
Tabla 22. Descripción del costo por arrendamiento de vehículos	95
Tabla 23. Estimación de costos servicio II del EPS.....	97

Tabla 24. Cronograma de actividades II servicio EPS	98
Tabla 25. Estimación económica por el personal involucrado en los monitoreos y patrullajes.....	99
Tabla 26. Estimación de costos económicos por el uso de vehículos para el monitoreo y patrullaje	100
Tabla 27. Funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según la MLM de La Blanca, San Marcos	106
Tabla 28. Estimación de costos servicio III del EPS.....	121
Tabla 29. Cronograma de actividades para realización del servicio III del EPS.....	122
Tabla 30. Consolidado de servicios no planificados de EPS.....	139

Índice de figuras

Figura 2. Organigrama del INAB Región IX Costa Sur.....	31
Figura 3. Realización de análisis FODA.	63
Figura 4. Reunión para iniciar con el análisis de problemas.	63
Figura 5. Área afectada según el tipo de vegetación	79
Figura 6. Mapa de profundidades según tipo de vegetación afectada.	83
Figura 7. Área de manglar afectado por el incendio forestal	89
Figura 8. Vegetación afectada por incendio forestal.	89
Figura 9. Panorama general de área afectada por incendio forestal.....	90
Figura 10. Levantamiento de datos dasométricos.....	90
Figura 11. Áreas de bosque manglar sin presencia del equipo interinstitucional de monitoreos y patrullajes	101
Figura 12. Ubicación de áreas en donde se halló tala ilícita de mangle.....	102
Figura 13. Conocimiento de las MLM sobre la importancia de los manglares	103
Figura 14. Importancia que personas externas a la MLM les dan a los monitoreos	104
Figura 15. Conocimiento de la MLM sobre las instituciones que realizan monitoreos y patrullajes.....	105
Figura 16. Observación de instituciones realizando monitoreos y patrullajes según MLM.	106

Figura 17. Conocimiento de las funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según las MLM.	107
Figura 18. Participación de la MLM en actividades de patrullaje.....	107
Figura 19. Patrullaje por tierra en bosque manglar	112
Figura 20. Reunión con Mesa Local del Mangle	112
Figura 21. Monitoreo a bosque manglar por agua y uso de la aplicación SMART ..	113
Figura 22. Patrullaje por agua equipo interinstitucional.....	113
Figura 23. Área con regeneración natural según evaluación de campo.....	124
Figura 24. Área donde se reforesto mangle rojo	124
Figura 25. Ubicación de bosque de referencia para determinar la vegetación del área afectada	126
Figura 26. Presencia de residuos de árboles talados.....	127
Figura 27. Ubicación de las Parcelas Permanentes de Muestreo Forestal	128
Figura 28. Historial de imágenes satelitales del avance de la depredación del ecosistema manglar en el área afectada.....	130
Figura 29. Historial de cobertura forestal comunidad Blanca Cecilia, Iztapa.....	135
Figura 30. Cobertura actual de área restaurada en comunidad Santa Cecilia, Iztapa	136
Figura 31. Evaluación de área restaurada en comunidad Blanca Cecilia, Iztapa....	137
Figura 32. Recolección de muestras en área afectada de bosque manglar.....	142
Figura 33. Obtención de muestras de raíz de mangle rojo.....	142
Figura 34. Identificación de áreas para reforestaciones de propágulos de mangle.	143
Figura 35. Capacitación a estudiantes de CUNREU sobre restauración del ecosistema manglar	143
Figura 36. Reforestación de 5,000 propágulos de mangle rojo	144

Introducción

El presente informe de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), evidencia nueve meses de la intervención del epeista durante junio de 2018 a febrero de 2019, en donde se plasman las fases ejecutadas en la unidad productiva que fue el INAB Región IX Costa Sur, oficina del encargado de Manglares ubicada en Mazatenango, Suchitepéquez, que se describen a continuación: se inicia con el Capítulo I, en este apartado se encuentra la descripción del contexto geográfico municipal, ubicación, extensión territorial, clima, temperatura, precipitación y viento y los datos que se proporcionaron a nivel institucional.

En el Capítulo II, se presenta el diagnóstico institucional con información de la oficina del encargado de Manglares. En donde se desarrollaron las actividades que se contemplan dentro del plan del EPS, contexto general, unidad del mismo, gestión de riesgos, sistematización y análisis de resultados, matriz de priorización de problemas y propuestas de proyectos. Coordinación institucional, situación ambiental, de donde se obtuvieron datos para la selección de los servicios planificados que se llevaron a la práctica basándose en diferentes metodologías.

En el Capítulo III, se describen los tres servicios ejecutados: el primer servicio fue la Valoración económica del incendio forestal del Humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo, el segundo: Evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional realizado en el ecosistema manglar del Pacífico y el tercero: Sistematización del proceso de restauración ecológica realizado en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla, se plasmaron los resultados de cada uno y la evidencia del proceso, además, se registraron proyectos no planificados en donde el epeista apoyó al INAB región IX, en el monitoreo de plagas y enfermedades del ecosistema manglar, coordinación de actividades con el personal de la Oficina del encargado de Manglares, participación en la campaña de reforestación con propágulos para recuperar zonas degradadas de mangle negro, rojo y botoncillo.

El Capítulo IV describe las experiencias técnicas que se adquirieron a lo largo del proceso del Ejercicio Profesional Supervisado, la socialización con beneficiarios directos e indirectos en el desarrollo de los mismos, aprendizaje en el campo de la profesión, vivencias personales del epeista, aportes de los servicios planificados y no establecidos, para concluir con los hallazgos encontrados, conclusiones y recomendaciones a nivel general.

.

Capítulo I

1.1 Marco contextual

1.1.1 Descripción del contexto geográfico municipal

El primitivo pueblo de Mazatenango, asentado en la ribera del río Sis, comenzó a tener auge agro-comercial y fluían arrieros con sus caballos que trasportaban toda clase de mercaderías procedentes de poblados vecinos como San Antonio, Samayac, Santo Tomás y otros pueblos del altiplano. El poblado creció y tomó dentro de su posición política el sector que hoy se conoce como “La Otra Banda” formada como villa, extendiéndose al sur con el cantón “San Benito” y el puente Negro sobre la vía férrea y el camino a Santo Domingo; por el norte, la otra entrada con el puente Chitúm y que actualmente prevalece cuatro especies de mangle en toda la parte sur del departamento en mención. (Escobar, 2023, pág. 25).

Mazatenango fue asiento de la alcaldía mayor de Suchitepéquez el cual fue conquistado en 1525 por el capitán Gonzalo de Alvarado hermano del Adelantado Don Pedro Alvarado. “Adelantado” era el título que el rey de España otorgaba al gobernador de una provincia o a quien se le confiaba el mando de una expedición, correspondiéndole la tierra que conquistase por poseer riqueza de bosques de manglares y madera preciosa como el cedro y caoba. (Escobar, 2023, pág. 25)

1.1.1.1 Ubicación

El municipio de Mazatenango está ubicado a 371.13 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 165 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala, su acceso principal es la carretera CA-2 Internacional. Cuenta con una extensión territorial de 2,510 kilómetros cuadrados que representa 2.4% del territorio nacional. Colinda al norte con los departamentos de Quetzaltenango, Sololá y Chimaltenango; al este con Escuintla, al sur con el océano Pacífico y al oeste con Retalhuleu. Se ubica entre los 14° 00' y los 14° 40' de latitud norte y los

91° 10' y los 91° 40' de longitud oeste. Suchitepéquez se encuentra ubicado en la región VI, de acuerdo con la organización territorial de la República de Guatemala, en donde se localizan los departamentos de Retalhuleu, San Marcos, Sololá, Totonicapán y Quetzaltenango. (Escobar, 2023, pág. 5)

1.1.1.2 Extensión territorial

De acuerdo Escobar (2023), “Mazatenango tiene una extensión territorial de 356 kilómetros cuadrados, es uno de los municipios más pequeños del departamento de Suchitepéquez. (Pág. 5)

1.1.1.3 Clima

El clima por lo general es cálido/húmedo y en las partes altas es templado, aunque el municipio posee una variedad de climas debido a su topografía en toda la costa sur.

El total de precipitación anual es de 3,284 milímetros y su mayoría es en la época de lluvia, la temperatura mínima es de 17°C y una máxima de 38°C. El mes más seco es enero, el más caluroso abril, la caída media de lluvia es en octubre, mes que tiene las mayores precipitaciones del año y el más frío es a mediados de diciembre. (Escobar, 2023, pág. 5)

La humedad relativa media anual es de 67%. El ambiente mantiene humedad relativamente alta. Según Domínguez & Martínez (2019), el manglar contribuye a la mitigación de riesgos naturales en el control de inundación y protección contra tormentas. Protege de vientos, tormentas tropicales y huracanes a comunidades de animales, vegetales y de personas, ya que sirven como doble resguardo o amortiguamiento. (Escobar, 2023, pág. 16)

Capítulo II

2.1 Diagnóstico institucional. INAB, Región IX Costa Sur

2.1.1 Objetivos

- General

Identificar los problemas y necesidades a través de la aplicación de un diagnóstico en el Instituto Nacional de Bosques en el INAB Región IX Costa Sur, municipio de Mazatenango.

- Específicos
 - Recabar información del Instituto Nacional de Bosques en el INAB Región IX Costa Sur, municipio de Mazatenango por medio de una encuesta.
 - Organizar la información obtenida y problemas que afectan Instituto Nacional de Bosques en el INAB Región IX Costa Sur, municipio de Mazatenango.
 - Establecer la problemática del Instituto Nacional de Bosques en el INAB Región IX Costa Sur, municipio de Mazatenango, para proponer alternativas de solución obteniendo resultados exitosos

2.1.2 Metodología

Tabla 1. Metodología para el diagnóstico institucional

Método	Técnicas	Herramientas	Procedimiento
Método cualitativo: a través del diagnóstico se recolecto datos de las experiencias vividas del personal técnico vinculado al ecosistema manglar.	Entrevistas semiestructuradas: con la que se recolecto datos que brinden información que fortaleció el diagnostico.	Preguntas generadoras: a través de ella se recabaron datos sobre la vivencia del personal vinculado al manglar.	En la reunión de equipo, los cuales se realizaban de forma mensual se intervenía para presentar la pregunta generadora en donde cada uno de

			los presentes describía su apreciación y una conclusión.
Método analítico: el personal técnico vinculado al ecosistema manglar identificaron y analizaron los principales problemas detectados durante el diagnóstico.	Análisis FODA: se identificó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que cuenta el personal técnico vinculado al ecosistema manglar.	Matriz de análisis FODA: se elaboró una boleta en donde se colocaron los problemas identificados para el análisis e identificación de soluciones.	Se hizo de forma individual utilizando hojas de papel bond, con tres ejes prioritarios para la Oficina del encargado de manglares de la región. Así se obtuvo distintos puntos de vista de los diferentes niveles de jerarquía que hay en la región XI del INAB respecto al ecosistema manglar. Se recomendó al encargado de manglares elaborar un plan de seguimiento para sucesivos análisis, que permita conocer el cumplimiento de los objetivos institucionales.
Revisión bibliográfica: en donde se obtuvo información documentada relevante para la realización del diagnóstico.	Revisión de documentos físicos y digitales: se obtuvo información sobre el INAB como institución asignada.	Lectura estructurada: a través de la lectura se identificó información relevante que fortaleció la construcción del diagnóstico.	Se analizaron documentos físicos como manuales, planes estratégicos y memorias de labores. Así mismo, se visitó la página web oficial de la institución para fortalecer la construcción del

			diagnóstico
--	--	--	-------------

Formato descriptivo de técnicas, métodos y herramientas utilizados para la recolección de datos en el diagnóstico.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

2.1.3 Resultados del diagnóstico institucional

2.1.3.1 Contexto institucional general

2.1.3.1.1 Nombre de la institución

Instituto Nacional de Bosques, Región IX, Costa Sur.

2.1.3.1.2 Tipo de institución

Pública, semiautónoma. Depende del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2.1.3.1.3 Ubicación de la institución

La oficina del Instituto Nacional de Bosques INAB está ubicada en las coordenadas geográficas latitud 14° 32' 07.56" Norte y longitud 91° 31' 00.82" Oeste con respecto al meridiano de Greenwich, el acceso principal al instituto Región IX se encuentra sobre la calzada centenario en la 5a. Avenida de la Colonia Aceituno. (INAB, 2018, pág. 45)

2.1.3.1.4 Naturaleza de la institución

Es el ente administrativo del sector forestal, encargado de promover y fomentar el desarrollo forestal sostenible para la Costa Sur.

2.1.3.1.5 Políticas institucionales

Según el Plan Estratégico Institucional (2017), el Instituto Nacional de Bosques INAB tiene las siguientes políticas y credos: (Pág. 20)

- Política Forestal en Guatemala: instrumento orientado para los principales actores del sector forestal, cuyo objetivo es facilitar procesos de planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de la actividad forestal nacional.

- Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos (Decreto 63-2007) tiene como finalidad orientar a la institucionalidad ambiental hacia el análisis de la situación ambiental, así como garantizar la seguridad de la vida humana frente a las amenazas y a la vulnerabilidad ambiental.
- Política Nacional de Desarrollo Rural Integral: contempla promover el manejo, establecimiento y aprovechamiento de los productos y subproductos del bosque, así como su transformación industrial.
- Política Energética 2013-2027: tiene como objetivo contribuir al desarrollo energético sostenible del país, donde las plantaciones forestales con fines energéticos juegan un papel importante en este sector.
- Política Agraria (Acuerdo Gubernativo 372-2014): los productos institucionales de INAB se incluyen dentro del eje “acceso a otros activos productivos”, donde el bosque juega un papel importante en la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación al cambio climático (INAB, 2021, págs. 20-21).

2.1.3.1.6 Valores Institucionales

El INAB basa sus acciones en los siguientes valores:

- Transparencia: en los procesos administrativos y operativos de gestión forestal que garanticen la sostenibilidad de los recursos forestales.
- Honestidad: actuar con credibilidad en los procesos que fomenten el desarrollo sostenible forestal.
- Responsabilidad: garantizar que los procesos de gestión forestal se realicen de forma justa según las normativas establecidas en el país.

- Disciplina: promoción de estrategias que fortalezcan el desarrollo sostenible forestal en el país.
- Creatividad: encontrar nuevas formas de abordar y solucionar los problemas que afectan el recurso forestal en el país.
- Innovación: impulsar modelos de gestión forestal que garanticen la protección, conservación y manejo de los recursos forestales.
- Dinamismo: capacidad de adaptación a las circunstancias dinámicas que presenten los recursos forestales.
- Perseverancia: crecer institucionalmente como ente rector que garantiza la protección, conservación y manejo de los recursos forestales.

Así mismo tiene establecido los credos que direccionan las acciones que implementan para la protección, conservación y manejo de los recursos forestales, los cuales son:

- La importancia del bosque como generador de bienes y servicios ambientales para la sociedad guatemalteca.
- La incorporación del bosque a la actividad productiva, bajo el principio de manejo sostenible, constituye la mejor alternativa para su valorización y conservación.
- La aplicación de normas y procedimientos claros facilita la inversión para promover el desarrollo del sector forestal y la generación de empleo.
- El recurso humano capacitado y sus valores de transparencia, honestidad, responsabilidad, disciplina, creatividad, innovación, dinamismo y perseverancia son bases fundamentales para alcanzar el cumplimiento de nuestra misión.
- Las ventajas comparativas de nuestro país son elementos clave para convertir al sector forestal en motor de la economía nacional, contribuyendo al desarrollo rural integral. (INAB, 2021, pág. 29)

2.1.3.1.7 Visión y misión

- Visión

Ejecutar y promover los instrumentos de la política forestal nacional, facilitando el acceso a los servicios forestales que presta la institución a los actores del sector forestal, mediante al diseño e impulso de programas, estrategias y acciones, que generen un mayor desarrollo económico, ambiental y social del país. (INAB, 2018, pág. 29)

- Misión

El INAB es una institución líder y modelo en la gestión de la política forestal nacional, reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al desarrollo sostenible del sector forestal en Guatemala, propiciando mejora en la economía y en la calidad de vida de su población, y en la reducción de la vulnerabilidad del cambio climático. (INAB, 2018, pág. 29)

2.1.3.1.8 Objetivos

- Objetivo general

“Promover el desarrollo forestal del país y contribuir al desarrollo rural integral, a través del fomento al manejo sostenible y restauración de los bosques y tierras forestales, el fortalecimiento de la gobernanza forestal y la vinculación bosques-industria-mercado”. (INAB, 2018, pág. 30)

- Objetivos estratégicos

- Ambiental: promover el manejo de los bosques del país, fomentando y regulando su uso sostenible, protección y restauración, como mecanismo para garantizar su permanencia, recuperación y mejora de su productividad, incrementando la provisión de bienes y contribuir con la reducción de la vulnerabilidad del país a los efectos del cambio climático.
- Económico: contribuir al desarrollo económico y social del país, impulsando la vinculación del bosque a la industria forestal y el mercado, como

mecanismo para lograr mayor valor agregado de los productos forestales e incrementar la inversión y generación de empleo.

- Social: fortalecer la gobernanza forestal, consolidando alianzas con los gobiernos y organizaciones locales, para promover el vínculo de los bienes y servicios del bosque con el desarrollo social, fomentando la cultura forestal, incrementando la legalidad y reduciendo la conflictividad en torno al uso del bosque.
- Institucional: fortalecer la modernización institucional y las competencias del recurso humano, orientado en un modelo de gestión de calidad basado en resultados, que garanticen la eficiencia institucional para satisfacer la demanda social, y la prestación de un servicio de calidad al usuario. (INAB, 2018, pág. 30)

2.1.3.1.9 Organigrama

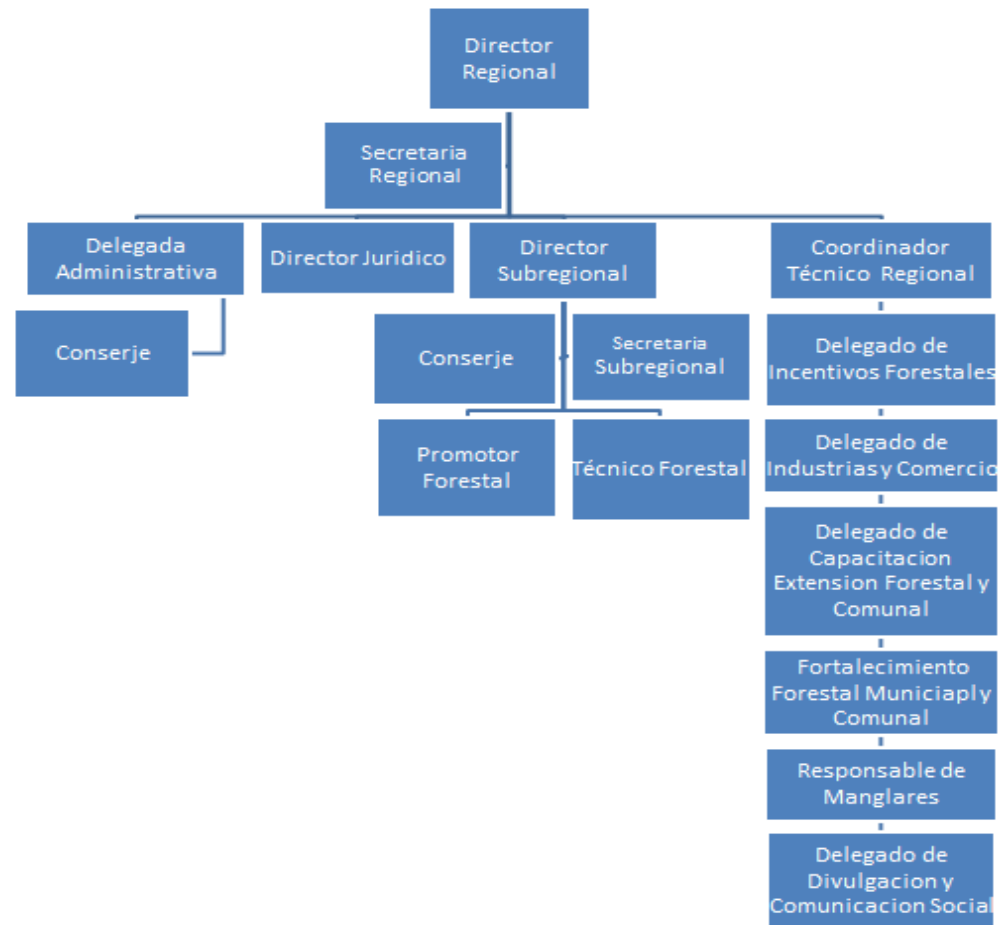


Figura 1. Organigrama del INAB Región IX Costa Sur.

Diagrama vertical de delegaciones y servicios del INAB región IX, Mazatenango Suchitepéquez.

Fuente. INAB, 28 de agosto año 2018.

2.1.3.1.10 Principales problemas

El INAB es una organización que depende de un presupuesto de estado asignado al MAGA, por tal razón los desembolsos son tardados que limitan la contratación del personal técnico necesario para atender los servicios que prestan. Como consecuencia los procesos pueden congestionarse y afectar a los usuarios quienes realizan las gestiones.

2.1.3.2 Contexto institucional de la unidad de EPS

2.1.3.2.1 Nombre de la unidad.

Oficina del encargado de Manglares

2.1.3.2.2 Funciones específicas

- Velar por cumplimiento del manejo sostenible del mangle.
- Establecimiento y aprovechamiento de plantaciones voluntarias.
- Cumplimiento al plan de manejo de restauración del bosque manglar.
- Velar por la volumetría cuando se da la comercialización y transporte de productos forestales del mangle.
- Otorgar los incentivos forestales para el manejo del recurso mangle.
- Actualización de volumetrías para consumos familiares.
- Constancia en la protección y conservación y restauración del recurso forestal en el ecosistema manglar.
- Ejecutar las actividades descritas en los procedimientos, instructivos, guías y cualquier otro documento oficial en las que esté involucrado el puesto.
- Ejecutar las actividades administrativas inherentes al puesto (coordinación y supervisión de actividades del personal bajo su cargo, disciplina, atención usuarios internos y externos, asistencia a reuniones y capacitaciones, correspondencia, archivo entre otras).

- Realizar otras tareas asignadas por la Autoridad Superior inherentes al puesto, o tareas de carácter eventual que no entorpezcan el cumplimiento del propósito principal del puesto y para las cuales la persona posea la competencia.

2.1.3.2.3 Procesos administrativos institucionales

a. Planeación

El encarado de manglares mantiene la visión y misión institucional según el Plan Estratégico *Institucional 2017-2032*, los cuales se describen de la siguiente manera:

- Visión

“Ser una institución modelo en la prestación de servicios del ecosistema manglar y así poder contribuir al desarrollo integral sobre el manejo de los bosques de la costa sur del municipio”. (INAB, 2018, pág. 185).

- Misión

“Promover el desarrollo del ecosistema manglar del municipio a través de los servicios forestales, apoyando la educación ambiental y así poder mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades silviculturales de la población”. (INAB, 2018, pág. 185).

- Objetivo general

“Fortalecer las capacidades para la teledetección y manejo del bosque de la costa sur aplicada al monitoreo de mangle en las zonas costeras de Mazatenango.” (INAB, 2021, pág. 35)

- Objetivos estratégicos

- Establecer la información sobre abundancia y distribución del ecosistema manglar en Mazatenango por medio de imágenes de satélite y verificación de campo.

- Actualizar la información sobre abundancia y distribución del ecosistema manglar en Mazatenango por medio de imágenes de satélite y verificación de campo en rodales del bosque costero.
- Regular el aumento sostenible del recurso forestal en el ecosistema manglar de la costa sur.
- Fomentar la restauración en áreas degradadas del ecosistema manglar que permita recuperar, aumentar y mantener los servicios ecosistémicos.
- Promover la participación de la municipalidad y los habitantes de Mazatenango en relación al manejo sostenible del recurso forestal en el ecosistema manglar.
- Estrategias

La oficina del responsable de manglares basa sus acciones considerando las siguientes estrategias:

- Manejo, conservación, restauración y monitoreo del ecosistema manglar en la ecorregión del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM de la costa sur.
- Alternativas económicas para reducir la presión al ecosistema de manglar en la ecorregión del SAM de la costa sur.
- Aplicación del marco legal y fortalecimiento institucional para el manejo, conservación, restauración y monitoreo del ecosistema manglar en la ecorregión del SAM de la costa sur.
- Gobernanza y participación efectiva de todos los sectores y actores para el manejo, conservación, restauración y monitoreo del ecosistema manglar en la ecorregión del SAM de la costa sur.
- Sistema de gestión de conocimiento, monitoreo y vigilancia del ecosistema de manglar, que retroalimenta la toma de decisiones de los actores de la ecorregión del SAM de la costa sur. (INAB, 2018, pág. 13)

- Políticas

Las políticas institucionales abarcan los servicios que la oficina del responsable de manglares ofrece a los usuarios, las cuales son:

- “Otorgamiento de permisos para aprovechamiento productivo camaronero por actores privados y mayor desafío para entes reguladores de la costa sur” (INAB, 2021, pág. 48).
- Sanción por la tala del mangle, conservación de manglares declarada de interés público, reconocimiento y custodia a comunidades ancestrales de la costa sur y negociación de Acuerdos de Uso Sostenible y Custodia del Manglar en región IX de Mazatenango; reconocimiento de propiedad sobre camarónicas por actores privados que hubiesen ejercido ese derecho previo a la tutela estatal. (INAB, 2021, pág. 48)
- Uso de incentivos en las políticas públicas a través de convenios de uso para manejo y cuidado del manglar y regularización de tenencias privadas bajo el marco de aplicación de planes de manejo con restauración de zonas de mangle. (INAB, 2021, pág. 48)

- Normas

El encargado de manglares basa sus acciones basadas en el “Reglamento para el manejo sostenible del recurso forestal del ecosistema manglar” el cual tiene como objetivo regular la protección, conservación, restauración y manejo sostenible del recurso forestal en el ecosistema manglar (INAB, 2019, pág. 5).

- Procedimientos

El reglamento promueve la certeza en la actuación de las instituciones competentes y la participación de la sociedad para el manejo sostenible de las especies; lo que a su vez resulta ser un mecanismo efectivo para la conservación del recurso forestal del ecosistema manglar. (INAB, 2019, pág. 7).

- Programas

Programa de Incentivos Forestales -PINFOR-, Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal -PINPEP-, y a partir del 2017 con el Programa de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala -PROBOSQUE-. (INAB, 2019, pág. 12)

b. Organización

- Estructura

- Actividades: el encargado de manglares realiza actividades administrativas elaborando liquidaciones e informes trimestrales o según lo solicite la institución. En la parte operativa se llevan a cabo monitoreos y patrullajes para evitar la extracción ilícita de las especies de manglar para usos energéticos o en construcción. Como también, el establecimiento y monitoreo de parcelas de muestreo permanente, lo que permite analizar el comportamiento de este ecosistema en el transcurso de los años establecidos. Identificación de plagas y enfermedades que afecten áreas de mangle, con el fin controlar la afectación y garantizar la permanencia de estos bosques.
- Recursos: el encargado de manglares cuenta con recursos tecnológicos en donde se identificaron cintas diamétricas, GPS, monitor, equipo de cómputo, brújulas, hipsómetros, fotocopidora. Como recurso humano se apoya con tres trabajadores de campo y un técnico de otra región vinculados específicamente al tema manglar.

- División de trabajo

El responsable de manglares de la región IX costa sur, realiza acciones que fomenten la protección, conservación y manejo del ecosistema manglar el área geográfica que cubre es desde la zona costera de los departamentos de San Marcos

y Quetzaltenango. Como también tiene intervención más amplia en Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu. En cada una de las áreas territoriales cuenta con un promotor del mangle quienes realizan actividades de monitoreos y patrullajes, asistencia técnica a las comunidades marino-costeras, establecimiento y seguimiento a viveros forestales, identificación de plagas, enfermedades y medición de parcelas de muestreo permanente.

La Planificación Operativa Anual -POA- es una de las herramientas utilizada para la división del trabajo utilizado por el responsable de manglares, para lo cual utilizan un día de cada mes para asignar las actividades que se pueden acompañar y que son prioritarias según el CEFE, por el tamaño territorial es difícil atender a todas las necesidades. Así mismo es un espacio para dar a conocer los avances y los resultados obtenidos.

- Talento humano

Es importante tener presente que este manual hace énfasis a la dotación de personal por competencias laborales y que el mismo otorga los requisitos ya establecidos de reclutamiento de personal técnico del INAB.

- Selección

La selección funciona de manera organizacional que todo se realiza en base a las áreas que necesitan personal o necesitan fortalecimientos del mismo a través del siguiente programa, el proceso suele incluir los siguientes pasos:

- El primer paso será la colocación de anuncios en las pizarras informativas del INAB o a través de sistemas como el Intranet, para dar a conocer las necesidades específicas del cargo seleccionado. Esto con el fin de considerar a todos los candidatos interesados en participar en el proceso de selección.
- El segundo paso consiste en registrar la información de los posibles candidatos en el formato propuesto de promociones potenciales, en el cual se resumen los conocimientos, competencias y experiencia de los posibles candidatos.

- Como tercero y último paso se elabora la Matriz de Reemplazo potencial en donde se registran los nombres de los candidatos potenciales y se identifican las competencias con las que cuentan, así como el nivel en el que le son requeridas.
 - Capacitación del personal
- ✓ Capacitación técnica inicial. El personal de campo recibe entrenamiento específico en las áreas de responsabilidad, como técnicas de reforestación, manejo de viveros de mangle, monitoreo de biodiversidad, o prevención de incendios. Esto puede incluir talleres prácticos y simulaciones en campo.
- ✓ Capacitación en seguridad y prevención de riesgos. Se prioriza la capacitación en seguridad laboral, incluyendo el uso de equipos de protección personal, manejo de herramientas, maquinaria, y procedimientos de emergencia, especialmente para aquellos involucrados en actividades de prevención de incendios.
- ✓ Capacitación permanente. El personal participa regularmente en cursos de actualización sobre nuevas técnicas y tecnologías en manejo forestal del ecosistema manglar, así como en programas de sensibilización y educación ambiental. La capacitación continua garantiza que el personal esté al día con las mejores prácticas y pueda adaptarse a los desafíos emergentes en la gestión forestal.
- Perfiles del puesto
 - Título del puesto: encargado de la Oficina Manglar

Descripción del puesto: puesto de carácter administrativo y de campo, le corresponde la planificación, coordinación y dirección de la oficina Manglar, en coordinación con el Regional y subregional de la Región IX del INAB, de las actividades se realiza acorde al Plan Anual y Cronograma de actividades aprobado por el jefe inmediato. (INAB, 2018, pág. 41)

 - Requisitos del puesto
- ✓ Ser mayor de edad.
- ✓ Preferentemente originario u originaria del municipio, Indígena o no Indígena.

- ✓ Experiencia.
- ✓ Sin antecedentes penales ni policiales.
- ✓ Ingeniero forestal. De preferencia Ingeniero Agrónomo o Forestal (INAB, 2018, pág. 40)

- Título del puesto. Técnicos y personal de campo de la Oficina Manglar

“Descripción del puesto: puesto de campo, le corresponde la realización de las actividades y la preparación mantenimiento y producción de plantas del vivero forestal de mangle, así como la coordinación de entrega de plantas a nivel comunitario” (INAB, 2018, pág. 41)

- Requisitos del puesto

- ✓ Ser mayor de edad.
- ✓ Preferentemente originario u originaria del municipio, Indígena o no Indígena.
- ✓ Saber leer y escribir.
- ✓ Sin antecedentes penales ni policiales.
- ✓ Perito forestal, como mínimo. (INAB, 2018, pág. 41)

c. Dirección

- Formas de comunicación

Los técnicos y trabajadores de campo del mangle realizan acciones en el bosque manglar de los territorios asignados, cuando identifican alguna alteración (tala ilícita, extracción de madera, plagas, enfermedades, áreas degradadas, incendios forestales) notifican al responsable de manglares, quien inicia con los procedimientos establecidos dentro del reglamento para el uso sostenible del recurso forestal de este ecosistema y dar el seguimiento correspondiente.

El responsable de manglares de la región realiza reuniones periódicas, si el asunto es de urgencia, se convoca a los vinculados de forma personal a través del director regional. Para trasladar información a las subregiones se elabora un memo u oficio, el cual se comparte por los correos institucionales y para comunicarse con los usuarios se elaboran oficios, las cuales se envían por correo electrónico con el fin de conservar este ecosistema ante las diferentes amenazas que existan.

- Motivación (Interna o externa del Personal)

- Motivación Interna

Reconocimiento del desempeño. Se fomenta una cultura de reconocimiento donde los logros individuales y colectivos se celebran. Estos incluyen elogios públicos durante las reuniones, menciones en boletines internos, y la entrega de certificados o premios simbólicos.

Oportunidades de desarrollo profesional. La oficina ofrece capacitaciones, talleres y oportunidades de crecimiento de los profesionistas en coordinación con otras organizaciones. Los empleados tienen acceso a programas de fortalecimiento de habilidades, cursos especializados, y la posibilidad de avanzar en sus carreras dentro de la organización.

Clima laboral positivo. Se promueve un ambiente de trabajo respetuoso y colaborativo, donde se valoran las ideas y aportes de todos los empleados. Se fomenta la comunicación abierta y se toman en cuenta las necesidades y preocupaciones del personal.

- Motivación externa

Incentivos económicos. Se implementan bonificaciones o incentivos económicos basados en el rendimiento, como recompensas por el cumplimiento de metas, eficiencia en proyectos, o iniciativas destacadas, en actividades desempeñadas fuera de su horario laboral y en otros sectores.

Dentro de las reuniones periódicas que realiza el responsable de manglares con los técnicos y trabajadores de campo, coordinador técnico y el director regional motiva a que las acciones puedan realizarse con el compromiso de conservar los servicios ecosistémicos del bosque estratégico manglar, como también a promover el manejo

sostenible para mejorar los medios de vida de las comunidades marino-costeras aplicando a los programas de incentivos forestales que ofrecen.

Asimismo, en la oficina se realizan actividades internas como celebración de cumpleaños, selección de trabajador destacado, en donde se involucra a todo el personal de la región, entrega de botones insignia por años de antigüedad en la institución. Reconociendo el trabajo realizado por los colaboradores en las diferentes áreas asignadas con el objetivo es seguir cumpliendo la misión y visión institucional.

- Tipo de liderazgo

El responsable de manglares ejerce un liderazgo participativo en los diferentes espacios de dialogo, lo que permite que se puedan generar las estrategias de protección, conservación y manejo del ecosistema manglar basados en la experiencia técnica y comunitaria de los actores. Se destaca los ambientes colaborativos en la investigación que fundamenten científicamente la toma de decisiones sobre las acciones en beneficio del mangle. Dentro de la Región el director regional de forma participativa lidera las reuniones, quien propicia el ambiente para involucrar al equipo y considera las opiniones de todos para llegar a un consenso, siempre buscando el bienestar laboral.

- Tipos de supervisión

El encargado de manglares está bajo supervisión del coordinador técnico, quien da seguimiento y asesora, aspectos a considerar en las diferentes labores que realiza, como también, el director regional controla de forma integrada los avances y aporta conocimientos para el fortalecimiento de las acciones. Además, apoya en la construcción y operativización del POA y por último supervisa el área de intervención.

- Toma de decisiones

Las decisiones que el encargado de manglares toma deben estar previamente aprobadas por el coordinador técnico con un respaldo jurídico, para luego, tener el aval del director regional. Las cuales son tomadas de forma integral, siempre

promoviendo el manejo, conservación, protección y restauración del ecosistema manglar.

- Coordinación interinstitucional

Las coordinaciones interinstitucionales son promovidas por el encargado de manglares. El objetivo es involucrar a todas las partes sociales en la promoción de la conservación del ecosistema manglar. Estas pueden ser con aliados estratégicos o con usuarios, dentro de las cuales figuran organizaciones no gubernamentales, instituciones del estado y comunidades. La base de la coordinación se fundamenta principalmente en la participación de INAB en las mesas locales del mangle.

d. Control

- Estándares de servicios
 - Cantidad: el encargado de manglares ofrece cinco servicios operativos, los cuales son asistencia técnica en temas relacionados con el mangle, monitoreos y patrullajes, puestos de control; específicamente como apoyo para cuantificar o identificar madera, red de parcelas permanentes en donde se actualizan datos cada año y se establecen nuevas y establecimiento y seguimiento a viveros forestales que propaguen especies de manglar para la restauración de zonas degradadas de este ecosistema.
 - Calidad: la experiencia y el conocimiento del responsable de manglares permite que los servicios que se brindan a los usuarios sea de alta calidad, generando material que ha permitido la protección, conservación y manejo de este ecosistema de forma legal.
 - Tiempo: los servicios pueden durar de un día, semana, mes o años, según sea el que se brinde, por ejemplo, asistencia técnica puede tomar un día al igual que los monitoreos y patrullajes, el establecimiento o monitoreo de la red de parcelas permanentes generalmente toma de dos a tres semanas.
 - Costos: los servicios que el responsable de manglar realiza no tienen ningún costo.

e. Evaluación

- Tipo de evaluación

El encargado de manglares está sujeto a la evaluación de desempeño realizada por el área de recursos humanos, a través de la dirección regional, esta se realiza una vez por año. En donde evalúan aspectos técnicos, actitudinales y la relación interpersonal.

- Mejora continua

El encargado es invitado constantemente a congresos, simposios y talleres en donde se actualiza el conocimiento respecto a las técnicas de restauración en los manglares, dicha información es trasladada al personal técnico vinculado al manglar, en la que promueve el mejoramiento de aspectos técnicos para brindar un buen servicio a los usuarios.

- Acciones correctivas

El encargado de manglares no puede ejercer acciones correctivas ante la tipificación de personas ejerciendo ilícitos dentro del ecosistema manglar, ya que su función es técnica. Sin embargo, a solicitud de un ente judicial se elabora un dictamen técnico específicamente en actividades técnicas como la cubicación, identificación de las especies de mangle, determinar área afectada.

El encargado de manglares está sujeto a las acciones correctivas de la dirección regional, en donde dependiendo de la gravedad de la acción que se comete, puede haber llamadas de atención verbales, si la falta no es grave, pero si es mayor, hay sanciones regionales, e institucionales, las cuales se hacen de forma escrita de parte de la gerencia del INAB.

Capacitación adicional. En casos donde la falta de destrezas o conocimientos esté afectando el desempeño, se realiza talleres de actualización para los involucrados. Por ejemplo, el personal de campo que presenta deficiencias en técnicas de reforestación de manglares puede participar en sesiones de formación enfocadas en

mejorar esas habilidades. Asegurando que todos tengan las competencias necesarias para cumplir con las responsabilidades de manera efectiva.

Reasignación de tareas. Si un empleado demuestra consistentemente un bajo rendimiento en determinadas faenas, puede considerarse el cambio de sus responsabilidades a áreas siendo sus habilidades sean adecuadas. Un técnico con dificultades en sus ocupaciones administrativas podría ser trasladado a labores de campo, por sus destrezas prácticas útiles. Optimizando el desempeño del equipo asignando a los empleados a roles donde puedan ser más efectivos.

2.1.3.2.6 Clima organizacional

a. Infraestructura

El edificio donde se ubica la oficina del responsable de manglares tiene dos ambientes, en la planta alta se encuentra la dependencia del INAB región IX Costa Sur y en la parte baja está establecida una de las oficinas subregionales. La estructura es de concreto y bloc, las cuales se encuentran con repello, hay disponibilidad de agua, energía eléctrica y servicios sanitarios. Así mismo, cuenta con una salida de emergencia debidamente señalizada. No hay disposición de área verde.

b. Recursos disponibles

El responsable de manglares cuenta con la disposición de un vehículo institucional, equipo tecnológico; computadora, impresora, fotocopidora, teléfono, cinta diamétrica, GPS, brújula, cañonera y tabletas. Como también, tiene asignado mobiliario de las cuales indicamos las siguientes; escritorio, silla ejecutiva y librera. Eventualmente hay disponibilidad de recurso humano, apoyado por los técnicos de la oficina del mangle, peritos forestales y delegados.

c. Personal con el que cuenta

El responsable de manglares tiene a su cargo un técnico y tres trabajadores de campo, sin embargo, realiza coordinaciones con los técnicos de la oficina del mangle de cada subregión para realizar las actividades planificadas dentro del POA. Como

también, coordina con los delegados de los diferentes programas que ofrece el INAB para la realización de acciones que fomenten la protección, conservación y manejo del ecosistema manglar.

d. Condiciones laborales

La gestión del recurso humano lo realiza el director regional; la contratación del personal y delegación de puestos competen a la gerencia en conjunto con recursos humanos de la institución. Cada uno de los colaboradores cuenta con un contrato anual; reciben las prestaciones de ley, vacaciones y bonificaciones adicionales.

e. Trato hacia el personal

La relación profesional se basa en el compañerismo, la coordinación, la ayuda mutua en muestras de aprecio y empatía, ante las diferentes circunstancias en el entorno laboral y familiar.

f. Políticas internas

Política de comunicación. Se establece una comunicación clara y constante entre el Ingeniero Forestal y otros departamentos del INAB Región IX para asegurar la correcta coordinación de los proyectos forestales del ecosistema manglar. Se promueve la transparencia y el flujo de información como base para una toma de decisiones efectivas.

Política de seguridad laboral. Todos los empleados deben cumplir con las normas de seguridad en el trabajo, incluyendo el uso adecuado del equipo de oficina y la aplicación de medidas preventivas para evitar accidentes. Se prioriza un entorno laboral seguro y saludable.

Política de capacitación. Se fomenta la actualización continua de los conocimientos técnicos del Ingeniero mediante capacitaciones y participación en talleres que mejoren sus competencias y habilidades en la gestión forestal del ecosistema manglar.

Política de responsabilidad ambiental. Se impulsa la adopción de prácticas que minimicen el impacto ambiental dentro de la oficina, como el uso eficiente de recursos, reciclaje y la implementación de tecnologías sostenibles en las actividades administrativas.

g. Interacciones sociales

Dentro del equipo de trabajo del INAB región IX, hay una delegada de comunicación social, para cubrir y dar a conocer las acciones que se realizan en los municipios donde intervienen, en los medios de información institucional y locales como canales televisivos y radios.

h. Solución de conflictos

Una de las metodologías utilizadas por la región IX del INAB es la prevención de conflictos, basándose en los diferentes manuales de conducta, busca minimizar este tipo de problemas, sin embargo, de existir conflicto, el director regional es el mediador y en conjunto con el equipo buscan las soluciones pertinentes de forma neutral para las partes afectadas.

2.1.3.2.4 Principales problemas

En el caso del encargado de manglares, el escaso presupuesto para realizar labores que promuevan la conservación y protección de estos remanentes boscosos es un problema, ya que, en la mayoría de las ocasiones, depende de apoyos externos al Instituto Nacional de Bosques y si no las hay, es difícil cumplir con los objetivos establecidos. Es un área grande para un reducido equipo técnico en donde hay necesidad de generar espacios que inicien la repoblación y siembra del ecosistema manglar. La discontinuidad para evaluar las acciones que el INAB realiza, hace que no se conozcan y divulguen.

Garantizar la permanencia del bosque estratégico manglar ante las amenazas de extracción ilegal de leña y madera para uso energético o construcciones rurales, el avance de la frontera agrícola industrial, la generación de incendios forestales para eliminar áreas de mangle, son acciones que amenazan constantemente a este ecosistema. En consecuencia, se pierden los servicios ecosistémicos vitales para el

bienestar de las comunidades marino-costeras afectando los medios de vida que utilizan para generar prosperidad económica localmente.

2.1.3.3 Contexto de gestión de riesgos

- Gestión de riesgos

El INAB, en su manual de Normas, Procesos y Procedimientos de Higiene y Seguridad en el trabajo, contempla:

Un plan de contingencia para evacuar a los trabajadores por desastres naturales, la conformación de brigadas de evacuación por siniestros naturales y conato de incendio, la integración de una brigada de primeros auxilios, integración de una brigada de búsqueda y rescate, identificación de riesgo en la higiene y seguridad ocupacional, procedimientos en caso de incidentes dentro de las oficinas y buenas prácticas para la clasificación de desechos sólidos. (INAB, 2023, pág. 2)

- Identificación y análisis del riesgo

Para la identificación existe una brigada interna en la región, quienes hacen la inspección y crean mejoras o estrategias en la infraestructura para prevenir cualquier tipo de desastre natural o posibles riesgos que afecten la higiene y seguridad del personal interno y de personas externas. Para el análisis de riesgo se sigue el siguiente flujo; el responsable de lo ocupacional diseña una ficha de diagnóstico, inspecciona las instalaciones, realiza una cotización, elabora un informe de basado en la información recaudada y envía para su revisión.

El jefe de desarrollo institucional aprueba la ficha del diagnóstico, gira instrucciones para realizar la inspección, recibe el informe para su revisión final y envía orden de compra e implementa las acciones aprobadas, archiva el diagnostico. El director de recursos humanos, desarrollo institucional y formación personal aprueba la implementación, da seguimiento a las acciones aprobadas (INAB, 2023, pág. 57).

- Análisis del riesgo

Una vez identificados, los peligros son analizados en términos de probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial que podrían tener en las operaciones de la oficina. Este análisis permite priorizar los riesgos, de modo que aquellos con alta posibilidad, como los incendios forestales o fallos críticos en el equipo, reciban atención inmediata.

- Tratamiento del riesgo

El INAB, dentro de su manual de Normas, Procesos y Procedimientos de Higiene y Seguridad en el trabajo (2023), establece el tratamiento de los riesgos de la siguiente manera:

- Es responsabilidad del jefe inmediato trasladar o notificar al Departamento de Desarrollo Institucional cualquier accidente u incidente que ocurra dentro de las instalaciones que pueda poner en riesgo la salud y seguridad de los colaboradores y usuarios.
- Es responsabilidad del Departamento de Recursos Humanos coordinar las acciones ante el IGSS que se deriven de una suspensión por algún accidente u incidente ocurrido en cualquier sede u oficina del INAB.
- Es responsabilidad de cada comité bipartito creado el promover acciones de mejora en beneficio de la salud y seguridad ocupacional de la sede que representa.
- Es responsabilidad del responsable de salud e higiene ocupacional llevar una matriz de accidentes/incidentes ocurridos en cualquier sede u oficio del INAB
- Es responsabilidad del responsable de salud e higiene ocupacional buscar los mecanismos de socialización y producción de los formatos utilizados para el registro de accidentes/incidentes ocurridos en cualquier sede u oficina del INAB (pág. 70).

2.1.3.2.4 Principales problemas

Dentro de las instalaciones de la región IX de INAB, no se han tenido accidentes ocupacionales y tampoco hay historial alguno, sin embargo, la conformación de las brigadas se hace con el personal disponible, quienes en la mayor parte del tiempo no se encuentran en oficina. Lo que limita que pueda cumplir su función en caso de algún accidente y por otro lado, la escasa cantidad de herramientas para fortalecer la protección del mangle.

2.1.3.4 Sistematización y análisis de resultados

2.1.3.4.1 Matrices

Tabla 2. Matriz de análisis de resultado

Línea	Problemas	Análisis	Acciones sugeridas
Funciones específicas: Velar por cumplimiento del manejo sostenible del mangle.	Tala ilegal a nivel de empresas camaroneras.	No existen planes estratégicos específicos para reducir la extracción de mangle de forma ilegal.	Fomentar en las comunidades marino-costeras el establecimiento de parcelas energéticas con especies de manglares vinculados a los programas de incentivos forestales que el INAB otorga.
	Aumento de áreas degradadas por producir y cosechar camarones.	No se cuenta con el mapeo de áreas críticas de degradación dentro del ecosistema manglar.	Utilizar herramientas geoespaciales para la identificación de áreas con potencial para restauración. El INAB debe crear un instrumento que corrobore la

		Incendios forestales.	No hay instrumentos que faciliten la cuantificación de los daños causados por los incendios forestales dentro del ecosistema manglar.	información obtenida y facilite la toma de decisiones para restaurar las zonas afectadas. El INAB debe crear instrumentos que faciliten la cuantificación de las afectaciones de los incendios forestales dentro de las zonas de manglar, que permita un dictamen técnico con fundamento.
Procesos administrativos institucionales				
a. Planeación	• Procedimientos • Programas	Incumplimiento del POA por falta de recursos económicos	La carga de programas y actividades asignadas al responsable de manglares dentro del POA, limitan su participación dentro de actividades interinstitucionales,	Priorizar las actividades dentro del POA que permitan darle cumplimiento a las acciones sobre el manejo sostenible del ecosistema manglar. El POA debe contemplar la

			sistematización de casos exitosos o espacios de diálogo. Al tener intervención y ser el responsable de las acciones que promuevan la conservación, protección y manejo sostenible del ecosistema manglar no se elaboran documentos que promuevan o den a conocer el trabajo del INAB en este ecosistema.	elaboración de documentos que den a conocer las acciones que el INAB realiza dentro del ecosistema manglar. El manual de perfiles y descripción de puestos del INAB debe contemplar las responsabilidades del encargado de manglares.
b. Organización	División del trabajo	Incumplimiento de funciones	Dentro del INAB existe un constante movimiento de personal vinculado al manglar, lo que limita seguimiento y que exista desacuerdo en las actividades que se realizan.	Agregar dentro del perfil del puesto alguna experiencia en solución de conflictos. Establecer un período (2 años mínimo) como parámetro dentro del perfil del puesto para ascender o ser

			Dentro de las comunidades existe malestar porque los procedimientos se cortan por el cambio de personal.	removido.
c. Dirección	• Formas de comunicación • Coordinación interinstitucional	Falta de comunicación para registrarse jerárquicamente Incumplimiento de convenios	No hay un diagrama de flujo de comunicación que, de las directrices sobre la comunicación jerárquica, según la problemática a comunicar. Existe incumplimiento a los acuerdos dentro de las organizaciones estatales, privadas y no gubernamentales lo que genera desconocimiento y confusión en las comunidades.	El INAB debe elaborar un diagrama de flujo que incluya dirección de correo electrónico para documentar la comunicación realizada. Establecer una mesa técnica del Pacífico con las organizaciones estatales, privadas y no gubernamentales que facilite espacios de diálogo integral que facilite la toma de decisiones en beneficio de las comunidades marino-

				costeras y el ecosistema manglar. Evaluar las acciones del equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo del Pacífico, para su fortalecimiento.
d. Evaluación	Tipo de evaluación Mejora continua (comparación del desempeño con el estándar establecido)	Deficiencia en el monitoreo y evaluación del trabajo en campo	El INAB realiza una evaluación de desempeño, la cual se debe respaldar por el trabajo que se realiza en campo.	Sistematizar las acciones que el equipo técnico del INAB vinculado al manglar ha realizado. No se evalúan las acciones o impactos interinstitucionales realizadas, por lo que no se le da valor a los alcances realizados.

Clima organizacional	a. Trato hacia el personal (relaciones interpersonales)	Falta de comunicación efectiva entre trabajadores	La estructura jerárquica y la división de tareas entre diferentes departamentos o unidades pueden crear ambientes de comunicación deseados. Esto genera que la información no fluya adecuadamente entre el equipo de la oficina de manglares, lo que puede llevar a malentendidos, duplicación de esfuerzos, toma de decisiones desinformadas y retrasos en la ejecución de proyectos ambientales.	Establecer sistemas de comunicación digital más eficaces, que permitan a los empleados compartir información en tiempo real.
----------------------	---	---	---	--

Formato para identificar los problemas por sistema en el diagnóstico institucional.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019.

Tabla 3. Matriz de priorización de problemas y propuesta de servicios.

No.	Problemas	Nombre del servicio	Viabilidad	Factibilidad	Observaciones
1	No se tienen instrumentos de monitoreo y evaluación que validen las metodologías o acciones realizadas por el equipo técnico en campo.	Valoración económica del incendio forestal del Humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo.	El INAB proporcionara el equipo técnico y equipo para el levantado de datos en campo.	Hay condiciones resientes de incendios forestales que afectaron el ecosistema manglar, que permitirán la realización del servicio.	Se generará una boleta de campo que permita evaluar los daños de incendios forestales dentro del ecosistema manglar.
2	Aumento de la tala ilegal en el ecosistema manglar.	Evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional realizados en el ecosistema manglar del Pacífico	Hay disponibilidad del equipo interinstitucional de monitoreo y patrullaje para atender entrevistas, acompañar visitas a campo.	El apoyo de las Mesas Locales de Mangle permitirá una evaluación objetiva de las acciones de monitoreo y patrullaje.	-----
3	Incumplimiento de las actividades planificadas dentro del POA.	Sistematización del proceso de restauración realizado en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla.	El INAB dispone de personal técnico y transporte para el traslado a las áreas de restauración	Hay información documentada por INAB, lo que permitirá el análisis a través	Este servicio es una actividad dentro del POA, la realización aportará al cumplimiento

			dentro del ecosistema manglar.	de imágenes satelitales del área restaurada.	aportará en que el POA se cumpla en un 95%
--	--	--	--------------------------------------	--	--

Formato de priorización de problemas identificados en el diagnóstico institucional.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019.

Conclusiones

- En el municipio de Mazatenango, se han identificado varias debilidades a través del diagnóstico en la oficina del responsable del manglar. La falta de personal técnico en región IX que pertenece al INAB es una de las principales dificultades, lo que resulta una limitante de trabajo y una incapacidad para atender las demandas de la población en temas sobre manglares. Además, no se está manejando adecuadamente el recurso natural por la presencia de incendios forestales, y no se realiza reforestación en las zonas deforestadas de los arrecifes de la costa sur, por la misma situación que prevalece.
- El diagnóstico realizado en el municipio de Mazatenango se ha demostrado como una herramienta técnica valiosa para recopilar información a nivel institucional. Los datos obtenidos han puesto en evidencia diversas debilidades en las diferentes oficinas de la región IX del INAB, lo que resalta la necesidad de implementar soluciones inmediatas. Estas acciones son cruciales para abordar los desafíos presentes en áreas clave como el manejo sostenible manglar, medio ambiente, salud, educación y la seguridad, en función de la realidad actual del contexto municipal.
- El municipio de Mazatenango cuenta con activos y recursos naturales valiosos referidos a los manglares, pero las debilidades identificadas requieren atención urgente. Es necesario implementar estrategias que aborden estas dificultades, aprovechando las fortalezas y oportunidades existentes. La cooperación entre las autoridades ediles, comunitarias, instituciones y la población es esencial para lograr un equilibrio sostenible en las áreas ambiental, educativa, de salud, cultural y económica.

Referencias

Congreso de la República de Guatemala . (2002). Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002). Guatemala: Diario de Centro América.

Congreso de la República de Guatemala . (2004). Ley General de Caza (Decreto 36-04). Guatemala: Diario de Centro América .

Congreso de la República de Guatemala. (1989). Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89). Guatemala: Diario de Centro América.

Congreso de la República de Guatemala. (1996). Ley Forestal (Decreto 101-96). Guatemala: Diario de Centroamerica.

IARNA. (2019). Ecosistemas de Guatemala basados en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida. Guatemala.

INAB. (1999). Manual Técnico Forestal . Guatemala.

INAB. (2017). Plan Estratégico Institucional 2017-2032. Guatemala.

INAB. (2018). Manual de Perfiles y Descripción de Puestos del Instituto Nacional de Bosques. Guatemala.

INAB. (2019). Actualización de Montos para las Diferentes Modalidades de Proyectos PROBOSQUE. Guatemala.

INAB. (2019). Especies Arboreas en el Ecosistema Maglar de Guatemala. Guatemala.

INAB. (2021). Código de Ética del Instituto Nacional de Bosques. Guatemala.

INAB. (2023). Manual de Normas, Procesos y Pocedimietos de Higiene y Seguridad en el Trabajo . Guatemala.

INAB/CONAP. (2012). Mapa de Cobertura Forestal por Tipo y Sub Tipo de Bosque para la República de Guatemala. Guatemala.

INAB/CONAP. (2019). Reglamento para el Manejo Sostenible del Recurso Forestal del Ecosistema Manglar. Guatemala.

MAGA. (2001). Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1:250,000. Memoria técnica, Guatemala.

Rodríguez, C. (2017). A Quantitative Examination of the Relationship of Work Experience to Attitudes of Business Ethics in Graduate Students. Unitet State: Journal of Leadership, Accountability and Ethics.

Apéndices

Apéndice A: Boleta dirigida a Dirección Subregional y equipo técnico vinculados al responsable de Manglares del INAB Región IX.



Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Totonicapán

Ingeniería Forestal

Boleta análisis FODA dirigida al personal técnico, encargado de manglares
Dirección Técnica y Regional del INAB Región IX, Costa Sur

Nombre	Fecha
--------	-------

Cargo_____ **Departamento**_____

Análisis FODA con énfasis en acciones en el ecosistema manglar

Fortalezas	Amenazas
1. En el trabajo interno del INAB	1. En el trabajo interno del INAB

2. En publicación de la información de las acciones que realiza el INAB	2. En publicación de la información de las acciones que realiza el INAB
3. Proyección del INAB:	3. Proyección del INAB:
Oportunidades	Debilidades
1. En el trabajo interno del INAB	1. En el trabajo interno del INAB
2. En publicación de la información de las acciones que realiza el INAB	2. En publicación de la información de las acciones que realiza el INAB
3. Proyección del INAB	3. Proyección del INAB

Apéndice B: Evidencia para el levantado de datos a través de las herramientas de investigación.



Figura 2. Realización de análisis FODA.

Reunión con equipo técnico y personal de la región para analizar los problemas principales identificados en el diagnóstico.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019



Figura 3. Reunión para iniciar con el análisis de problemas.

Reunión con equipo técnico vinculado al manglar de la región IX del INAB para presentación de problemas identificados en el diagnóstico.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

Capítulo III

3.1 Servicios

3.1.1 Servicio I

3.1.1.1 Parte informativa

Título de servicio:	Valoración económica del incendio forestal del Humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo.
Localización del servicio:	Champerico, Retalhuleu
Beneficiarios:	Directos: 50 personas Indirectos: a nivel nacional
Tiempo de ejecución (meses):	Dos meses y medio
Fechas:	Del 15 de julio al 30 de septiembre
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	Subregiones del INAB, CONRED y Mesas Locales del Mangle.

3.1.1.2 Objetivos

3.1.1.2.1 General

Cuantificar la valoración económica del incendio forestal ocurrido en el Humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo.

3.1.1.2.2 Específicos

- Evaluar la extensión y área quemada del incendio forestal ocurrido en el Humedal Manchón Guamuchal, según rodalización efectuada.

- Estimar los costos de control y pérdida de servicios ecosistémicos de la vegetación afectada por el incendio forestal.
- Elaborar una herramienta de control de campo (boleta de registro de costos) para cuantificar económicamente los daños en el ecosistema manglar.

3.1.1.3 Metas

- Obtención de un mapa rodalizado del área afectada por el incendio forestal ocurrido en el Humedal Manchón Guamuchal.
- Realización de una cuantificación de los costos económicos por el control y pérdida de servicios ecosistémicos de la vegetación afectada en un incendio forestal.
- Elaboración de una herramienta de campo para cuantificar económicamente los daños en el ecosistema manglar.

3.1.1.4 Descripción de actividades

Para la cuantificación arbórea y económica de los daños causados por el incendio forestal en el área protegida del Manchón Guamuchal se realizaron las siguientes actividades:

- Rodalización del área afectada: se utilizó un GPS para delimitar el sitio afectado por el incendio forestal, A través, de un análisis de imágenes satelitales y de recorridos internos en campo, se identificaron las áreas afectadas según el tipo de vegetación dominante.
- Cuantificación de la cobertura arbórea: a través de la metodología de escenarios comparados (se toma en cuenta la estructura del bosque más cercano, para inferir el área afectada, en dimensiones de hectáreas), se identificaron áreas de bosques similares a las afectadas, en donde se recolectaron datos dasométricos (DAP mayor a 5 cm, altura y especie). Para ello se utilizaron parcelas circulares de 100 m de radio, georreferenciando cada una de ellas.

- Entrevistas de campo: se realizaron entrevistas a actores (CONRED, CONAP, INAB y propietario de las áreas afectadas) que participaron en el control del incendio forestal, obteniendo información de gastos económicos (gasolina, recurso humano y alimentación), que representó para cada institución.
- Análisis de vehículos: se realizaron visitas a los sitios web de las diferentes empresas que prestan sus servicios en el alquiler de camiones, cisternas, pick-ups, con características similares a las utilizadas en el incendio forestal, el análisis de depreciación por el uso de vehículos en el combate y control de la quema de árboles de forma indiscriminada.
- Estimación del combustible: se realizaron consultas a los medios electrónicos del Ministerio de Energía y Minas para determinar el costo del combustible según el galonaje utilizado.
- Estimación del valor de la madera: se realizaron entrevistas a comunitarios y al encargado de Comercialización e Industria del INAB, para identificar el uso y costo económico que le dan a la madera en las comunidades marino-costeras.
- Cálculo de costos económicos del recurso humano: se calculó la inversión de acuerdo con el número de personas involucradas, tomando en cuenta como base el salario que cada uno de ellos recibe por un día laboral, según la organización a la que representan.
- Estimación económica de vehículos utilizados: se estimó el costo económico de los pickups utilizados para el control y combate del incendio forestal, según los días que intervinieron cada uno de estos, para lo cual se utilizó la información descrita en el siguiente cuadro:

Tabla 4. Direcciones Web de vehículo

Equipo	Dirección WEB	Fuente de consulta	Fecha de consulta
Camiones cisterna	http://www.reparacionesruiz.com/Docs/presentacion_maquinaria.pdf	Reparaciones Ruiz R&R, S.A.	22/7/2019
Tractor	http://www.reparacionesruiz.com/Docs/presentacion_maquinaria.pdf	Reparaciones Ruiz R&R, S.A.	22/7/2019
Pickups	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x4	PASS Rent a car	22/7/2019
Camiones	http://www.reparacionesruiz.com/Docs/presentacion_maquinaria.pdf	Reparaciones Ruiz R&R, S.A.	22/7/2019
Helicóptero	https://www.guatevalley.com/tours/tours-en-helicoptero--vuelos-privados-enero-2019-guatetour-312	Guatemala.com	22/7/2019

Direcciones web utilizadas para consultar precio de alquileres de vehículos utilizados para combate y control de incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Cuantificación de áreas afectadas por tipo de vegetación dominante: con los datos colectados en campo y con ayuda de un programa especializado para el análisis de imágenes satelitales se determinaron los diferentes humedales afectados en el incendio.
- Estimación de la vegetación arbórea afectada: se utilizaron los datos de las parcelas establecidas en áreas aledañas al del incendio, para estimar volumen, área basal, densidad, especies y carbono en el componente arbóreo afectado.
- Cuantificación de carbono: se estimó como un servicio ecosistémica que realizaba el área afectada, para lo cual se utilizaron fórmulas alométricas según la especie dañada para la estimación del carbono aéreo, subterráneo y de la materia orgánica.
- Valoración económica por afectaciones a la biodiversidad: considerando que los ecosistemas de manglar son hábitat que alberga gran cantidad de

biodiversidad y viéndose esta afectada por el incendio forestal, se valoró este servicio ecosistémica tomando como referencia el incentivo que el INAB realiza por la conservación de la biodiversidad biológica.

- Estimación económica por pérdida de oportunidad: para estimar este costo se identificaron las áreas con potencial de ser utilizadas para la producción ganadera o agrícola, por lo que se entrevistó a personas dedicadas a esta labor para determinar el precio de arrendamiento por hectárea. Dando un valor promedio de Q 2,157.00/ha.
- Estimación económica por la restauración del área afectada: para estimar el costo económico que implica la recuperación del área boscosa, se consideraron los montos para los proyectos de restauración actualizados por el INAB según Resolución JD. 01.36.2019.

3.1.1.5 Recursos

3.1.1.5.1 Talento humano

Encargado de manglares, delegado de industria, técnicos forestales de INAB, técnicos de la oficina manglar, técnicos de CONRED, líderes comunitarios.

3.1.1.5.2 Técnicos o tecnológicos

Equipo de cómputo, Word, cinta diamétrica, cinta métrica, brújula, GPS Garmin 64, impresora, fotocopidora, entre otros.

3.1.1.5.3 Físicos

Hojas de papel bond, porta hojas, lapiceros, resaltadores, internet, escritorio, celular, tablero, oficina.

3.1.1.5.4 Presupuesto

Tabla 5. Estimación de costos servicio I del EPS

Rubros	Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario Q.	Días	Total Q.
Talento humano	Estudiante	1	200.00	40	8,000.00
	Encargados institucionales	1	300.00	40	12,000.00
Elaboración de plan de investigación	Computadoras	1	3,000.00		3,000.00
	Paquete de office (Word 2013)	1	150.00		150.00
	Impresora	1	1,500.00		1,500.00
	Tinta de impresión	5	80.00		400.00
	Resma de papel bon	1	35.00		35.00
	Lápices. Lapiceros y Tablero	3	4.00		12.00
Visitas a las áreas de estudio	Cámara fotográfica	1	2,500.00		2,500.00
	GPS	1	1,500.00		1,500.00
Transporte	Combustible (Galones)	50	27.50		1,375.00
Transporte	Renta de Vehículo	1	400.00	40	16,000.00
	Combustible (Galones)	60	27.50		1,650.00
Instrumentos de medición	Cinta diamétrica	1	300.00		300.00
	Brújula	1	1,500.00		1,500.00
	Clinómetro	1	1,500.00		1,500.00
	Cinta métrica	1	200.00		200.00
Alimentación	Almuerzo	3	40.00	40	4,800.00
	Refacción	1	20.00	40	800.00
Impresiones	Boletas de registro	50			50.00
Sistematización de resultados	Softwares estadísticos	3	1,500.00		3,375.00
	Paquete de office (Word 2013)	1			3,000.00
	Internet	1	100.00	60	6,000.00
Resultados de investigación	Copias de informes finales				500.00

Rubros	Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario Q.	Días	Total Q.
Informe final	Encuadernados	10	100		1,000.00
Imprevistos	5% del gasto total				7,381.25
Total Q.					78,528.25

Descripción de costos para la realización del servicio I del EPS.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019.

3.1.1.5.5 Cronograma de actividades

Tabla 6. Cronograma de actividades servicio I del EPS

No.	Año	Meses											
	2019												
	Actividades que contempló	julio				agosto				septiembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Determinación del área y vegetación afectada	X											
2	Cuantificación de los costos económicos por control de incendio forestal		X	X	X	X							
3	Cuantificación del costo económico por pérdida de servicios de provisión						X	X	X				
4	Cuantificación económica por pérdida de servicios económicos.									X	X		
5	Presentación de los resultados al encargado de la Oficina del Responsable de Manglares INAB Región IX.											X	X

Descripción de actividades realizada para el cumplimiento del servicio I del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Resultados

Como resultado, se obtiene un documento en donde se sistematiza la valoración económica sobre los costos económicos que significó el control y mitigación de un incendio forestal que afectó un área del ecosistema manglar a principios del año 2018 dentro de la reserva natural privada Manchón Guamuchal del departamento de Retalhuleu. Así mismo, se cuantificó, que al final dejan de percibir por provisión de servicios ambientales, se obtienen los siguientes resultados:

- Costos del personal: el costo total de la mano de obra para el combate y control del incendio forestal durante 14 días fue de sesenta y cuatro mil novecientos sesenta y cinco quetzales con cincuenta y seis centavos (Q 64,965.56). La tabla siguiente describe el monto económico que representó el trabajo realizado según su función y capacidad de personal.

Tabla 7. Costos por recurso humano utilizado en incendio forestal

Institución	Cargo	Total, de jornales usados	Costo de un día de trabajo (Q)	Costo total (Q)
Finca las Ilusiones	Trabajadores	255	93.00	23,715.00
CONAP	Guarda recursos	120	75.00	9,000.00
	Técnicos	6	150.00	900.00
INAB	Técnicos	19	266.66	5,066.54
4ta. Brigada Militar		132	166.66	21,999.12
Bomberos Champerico		8	93.33	746.64
Bomberos Retalhuleu		4	93.33	373.32
SE-CONRED	Técnicos	27	75.00	2,025.00
CONRED	Técnicos	9	126.66	1,139.94
Total				64,965.56

Proyección de costos por intervención de personal de los diferentes actores que realizaron acciones para el manejo y control de incendio forestal en Manchón Guamuchal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2018

- Costos de alimentación: En el incendio forestal, cada institución costó la alimentación durante los 14 días de combate, en donde se necesitó de setenta y cinco mil cuatrocientos quetzales (Q 75,400 .00) para cubrir el alimento del personal.

Tabla 8. Costos realizados por alimentación del personal

Instituciones	Total, de jornales	Costo total por raciones de alimentos por día (Q)	Costo alimentación (Q)
Finca las Ilusiones	255	130.00	33,150.00
CONAP	126		16,380.00
INAB	19		2,470.00
4ta. Brigada Militar	132		17,160.00
Bomberos Champerico	8		1,040.00
Bomberos Retalhuleu	4		520.00
SE-CONRED	27		3,510.00
CONRED	9		1,170.00
Total			75,400.00

Proyección de costos por alimentación necesaria para el personal de respuesta ante el incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

- Costos de combustible de vehículos y equipo motorizado: para el combate y control del incendio se utilizaron vehículos equipados para atender este tipo de sucesos; el combustible consumido fue de 187.28 galones, esto requirió un costo económico de cuatro mil ciento veinte quetzales (Q 4,120.00).

Tabla 9. Costos de combustible para vehículos y equipo motorizado

Vehículo/equipo	Cantidad de Combustible (gal)	Costo por galón (Q)	Fecha consultada	Gasto en combustible (Q)
Motor de Agua	10	22.00	8/7/2019	220.00
Motobombas	130		8/7/2019	2,860.00
Tractor y Pipas de la Finca	20		8/7/2019	440.00
Helicóptero	27.28		8/7/2019	600.00
TOTAL				4,120.00

Proyección de costos económicos por el uso de vehículo y equipo motorizado que se utilizó en el combate y control del incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

- Gastos en combustible utilizado para transporte del personal: el personal de las diferentes instituciones utilizó varios vehículos para su transporte, por lo que se utilizaron 172.74 galones de combustible para el traslado de los equipos humanos de cada institución durante el combate y control. Esto represento un gasto económico de tres mil ochocientos quetzales (Q 3, 800.00).

Tabla 10. Costos de combustible por transporte de personal

Institución	Cantidad de Combustible (gal)	Costo por (gal)	Fecha consultada.	Costos de combustible por transporte (Q)
4ta Brigada Militar	27.28	22.00	8/7/2019	600.00
INAB	40.91		8/7/2019	900.00
SE-CONRED	18.18		8/7/2019	400.00
CONRED Retalhuleu	18.19		8/7/2019	400.00
CONAP	68.18		8/7/2019	1,500.00
Total				3,800.00

Proyección de costos por combustible utilizado para el traslado del personal de las diferentes organizaciones para el combate del incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019.

- Costos por alquiler de vehículos: durante el control y combate del incendio forestal se utilizaron diferentes vehículos, los cuales pertenecían a las instituciones que apoyaban, se realizó esta valoración económica haciendo un supuesto de alquiler. El costo total que se tendría que pagar por el uso de estos vehículos para este fin es de noventa y nueve mil cuatrocientos sesenta y un quetzales (Q 99,461.00).

Tabla 11. Costos por alquiler de vehículos utilizados en el combate del incendio forestal

Institución	Tipo de vehículo	Cantidad	Tiempo utilizado	Costo alquiler/día	Costo total (Q)
Finca las Ilusiones	Tractor	1	14 días	2800	39,200.00
	Camión cisterna	2	14 días	900	25,200.00
4ta Brigada Militar	Camión	2	2 días	1200	4,800.00
INAB	Pickup	2	11 días	519	5,709.00
SE-CONRED	Pickup	1	3 días	519	1,557.00
CONRED Retalhuleu	Pickup	1	3 días	519	1,557.00
CONAP	Pickup	1	2 días	519	1,038.00
Bomberos Retalhuleu	Camión cisterna	1	2 días	900	1,800.00
Bomberos Champerico	Camión cisterna	1	2 días	900	1,800.00
Comando aéreo del Sur	Helicóptero	1	2 horas	8,000	16,000.00
Total					98,661.00

Proyección de costos por uso de vehículos para el combate y control del incendio forestal.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

En total se necesitaron doscientos cuarenta y seis mil setecientos seis quetzales con cincuenta y seis centavos (Q 246, 706.56) para combatir y controlar el incendio forestal del Manchón Guamuchal. Considerando como una depreciación el uso de los vehículos, representado en esta cuantificación en el alquiler, esto debido a que el personal debía trasladarse todos los días y retornar.

Tabla 12. Resumen de costos económicos personal, vehículos y combustible

Descripción de los costos estimados		Monto total (Q)	Monto Q /Ha
Costos de combate y control del incendio forestal	Mano de obra	64,965.56	755.59
	Alimentación	74,360.00	864.85
	Alquiler de vehículos	99,461.00	1,156.79
	Combustible utilizado	7,920.00	92.11
Totales		246,706.56	2,869.35

Costos económicos realizados por el combate del incendio forestal en donde se considera la mano de obra, alimentación, uso de vehículos y combustible.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

- Cuantificación del área del incendio forestal: el incendio forestal en el humedal del Manchón Guamuchal, desde su inicio hasta su control y extinción, afectó 85.98 ha. La vegetación arbórea con más daños fue la del bosque manglar, con 38.46 ha, afectadas, principalmente especies como *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn y *Rhizophora mangle* L., seguido del bosque de Zapotón con 11.70 ha y del bosque seco con 1.98 ha. En total, la vegetación arbórea afectada por el incendio forestal fue de 52.82 ha.

Tabla 13. Área afectada por el incendio forestal según el tipo de vegetación

Vegetación dominante	Has
Bosque de manglar, <i>Rhizophora mangle</i> L. <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn)	38.46
Tular, helechos y campanilla, <i>Acrostichum aureum</i> L.	32.20
Zapotón, <i>Pachira aquatica</i> Aubl.	11.70
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit)	1.98
Palma real, <i>Roystonea regia</i>	1.22
Manglar con plantas trepadoras spp.	0.42
Total	85.98

Tipo de bosque y principales especies afectadas por incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

Estructura del bosque: la estructura de los bosques de referencia se utilizó para proyectarla al área afectada y cuantificar los daños causados por el incendio forestal en la vegetación, los diámetros promedios eran de 9.58 cm a 18.54 cm. En relación con las alturas promedio de la vegetación presente, se encuentran de 4.63 m a 17.27 m. En la densidad promedio se obtuvo que por cada 1 m² se encontrará un individuo.

Tabla 14. Estructura de la vegetación y su proyección a las hectáreas afectadas por el incendio forestal

Tipo de bosque	Área afectada (ha)	Diámetro Promedio (cm)	Altura promedio (m)	Densidad promedio de individuos/ parcela	Den./Ha	Total individuos afectados	Volumen n/Ha m ³ /ha	Volumen total afectado m ³	AB/Ha m ² /ha	AB total afectado m ²
Bosque Zapotón	11.70	10.31	7.22	100	5,600	65,520	275.42	3,222.39	55.40	648.15
Bosque Seco	1.98	9.58	4.63	100	2,400	4,752	50.38	99.74	14.95	29.59
Bosque Manglar	38.46	18.54	17.27	100	1,775	68,266	370.67	14,255.88	31.92	1,227.18
Palma real	1.22	37.21	8.36	100	700	854	451.83	551.24	86.83	105.93

Proyección de estructura de bosque afectada por el incendio forestal utilizando la metodología de escenarios comparados, base de datos obtenidos en campo por INAB.

Fuente. INAB enero 2019

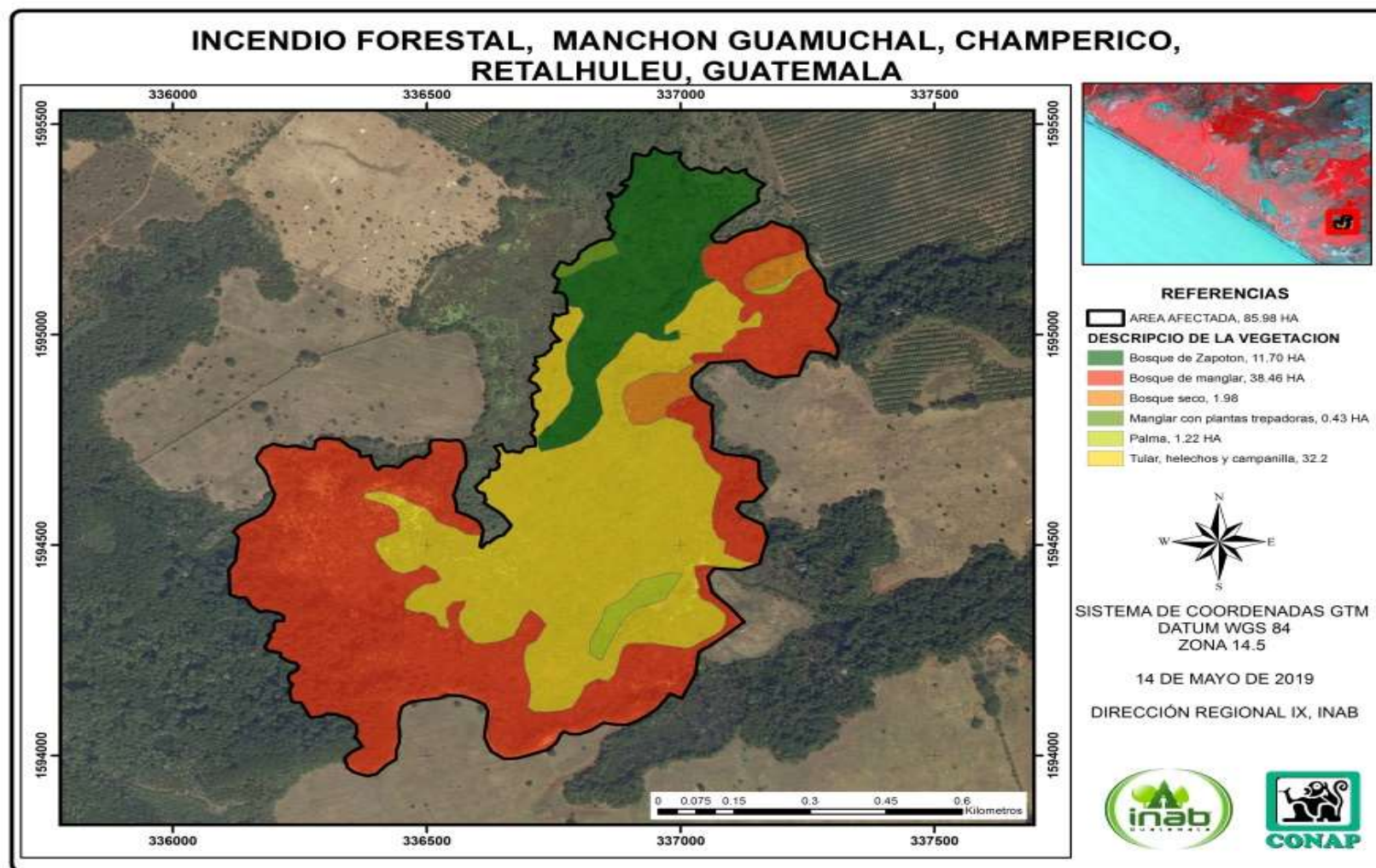


Figura 4. Área afectada según el tipo de vegetación

Cuantificación de áreas afectadas por incendio forestal según el tipo de bosque

Fuente. INAB enero de 2018

- Valoración económica por servicio de provisión: para cuantificar la provisión de los bosques de manglar como provisosores de madera para construcción y para uso energético, por lo que, el incendio forestal afectó especies arbóreas utilizadas por las comunidades marino-costeras para construcciones rurales (ranchos) y para el abastecimiento de leña.

La pérdida económica por dejar de recibir la provisión de madera para construcciones rurales (ranchos) es de trece millones ochocientos treinta y cinco mil noventa y siete quetzales con ocho centavos (Q 13, 835,097.08). Las especies utilizadas para este fin son: *Laguncularia racemosa* (L.) CFGaertn. y *Rhizophora mangle* L.

Tabla 15. Estimación económica por servicios de provisión maderable

Vegetación dominante	Volumen total afectado m ³	Volumen destinado a trozas m ³	No. turnos según el volumen destinado para troza	No. de tareas de leña según el Volumen destinado a a leña	Precio del terno (Q)	Precio de la leña (Q)	Total (Q) ternos	Total (Q) leña
Bosque de manglar	14,255.88	11,404.70	2,280.94	2,851.18	6,000.00	250.00	13,685,643.87	712,793.95
Bosque de Zapatón	3,222.39	2,577.91	0.00	644.48	0.00	250.00	0.00	805,596.55
Bosque seco	99.74	79.79	0.00	19.95	0.00	250.00	0.00	24,935.84
Manglar con plantas trepadoras	155.68	124.54	24.91	31.14	6,000.00	250.00	149,453.21	7,784.02
Total según su uso							13,835,097.08	1,551,110.36
Costo total afectado								15,386,207.44

Proyección de costos basados en la compraventa de leña y madera de las especies afectadas por el incendio forestal según las medidas que manejan en las comunidades marino-costeras.

Fuente. INAB, enero de 2019

Y la pérdida económica por la combustión de árboles maderables utilizadas para el abastecimiento de leña fue de un millón setecientos veintitrés mil ciento dieciséis quetzales con veinte centavos (Q 1, 723,116.20). Las especies para este fin son: *Pachira aquatica* Aubl., *Guazuma ulmifolia* Lam, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) CFGaertn.

En total, el costo económico por dejar de recibir este servicio de provisión fue de quince millones quinientos cincuenta y ocho mil doscientos trece quetzales con veintiocho centavos (Q 15,558,213.28)

- Servicio de regulación: uno de los servicios ecosistémicos de regulación de la cobertura arbórea es la captación de carbono, la pérdida económica por lo almacenado en la vegetación y liberada al ambiente al momento del incendio forestal es de trescientos setenta y cuatro mil diecinueve quetzales con setenta y seis centavos (Q 374,019.76).

Tabla 16. Estimación de costos económicos por captación de carbono en la vegetación

Vegetación dominante	Área afectada (ha)	(MgC ⁻¹ /ha)	(MgC ⁻¹ /ha) Total	Precio carbono (Q)	Total, afectado Q.
Bosque de manglar	38.46	183.73	7,066.26	38.55	272,404.32
Bosque de Zapatón	11.7	210.15	2,458.77	38.55	94,785.01
Bosque seco	1.98	50.58	100.15	38.55	3,860.78
Manglar con plantas trepadoras	0.42	183.73	77.17	38.55	2,974.90
Total					374,025.01

La captura de carbono es una de las principales funciones de los árboles a través de la fotosíntesis, al momento de un incendio forestal el carbono almacenado es liberado al ambiente.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

Nota: (MgC⁻¹/ha) = Contenido de Carbono en la biomasa por hectárea

- Valoración económica por captación de carbono: el ecosistema manglar es uno de los ecosistemas más productivos de materia orgánica, en donde el carbono se adhiere al suelo. En el área afectada se encontraron diferentes profundidades, sin embargo, tras el paso del incendio forestal, el carbono almacenado fue liberado al ambiente.

Tabla 17. Costo económico por liberación del carbono presente en la materia orgánica

Rodal afectado	Profundidad estimada quemada (Cm)	Área afectada (ha)	(MgC ⁻¹ /ha)	Total de (MgC ⁻¹ /ha)	Precio carbono (Q)	Costo total (Q.)
Bosque Manglar	0-15	1.49	48.90	72.70	38.55	2,802.50
	15-30	4.67	90.28	421.64	38.55	16,254.16
	30-50	14.12	138.61	1,956.55	38.55	75,425.02
	50-100	18.19	242.41	4,409.86	38.55	170,000.29
Bosque Zapotón	0-15	0.00	48.90	0.09	38.55	3.33

Rodal afectado	Profundidad estimada quemada (Cm)	Área afectada (ha)	(MgC ⁻¹ /ha)	Total de (MgC ⁻¹ /ha)	Precio carbono (Q)	Costo total (Q.)
	15-30	0.41	90.28	37.23	38.55	1,435.34
	30-50	0.96	138.61	133.62	38.55	5,150.89
	50-100	10.32	242.41	2,501.00	38.55	96,413.64
Bosque Seco	0-15	0.20	48.90	9.94	38.55	383.00
	15-30	0.39	90.28	35.64	38.55	1,374.04
	30-50	0.29	138.61	40.52	38.55	1,562.18
	50-100	1.08	242.41	262.96	38.55	10,137.08
Tulares, Helechos, Campanillas	0-15	7.52	106.33	800.12	38.55	30,844.72
	15-30	7.68	106.33	816.10	38.55	31,460.70
	30-50	8.79	106.33	935.16	38.55	36,050.59
	50-100	8.20	106.33	872.40	38.55	33,630.98
Manglares con plantas trepadoras	0-15	0.00	48.90	0.00	38.55	0.00
	15-30	0.00	90.28	0.00	38.55	0.00
	30-50	0.00	138.61	0.00	38.55	0.00
	50-100	0.42	242.41	102.88	38.55	3,965.91
Palma	0-15	1.00	48.90	49.08	38.55	1,892.12
	15-30	0.10	90.28	9.34	38.55	360.17
	30-50	0.01	138.61	1.59	38.55	61.19
	50-100	0.10	242.41	24.24	38.55	934.49
Total, área afectada		85.98	Total, costo económico			520,142.34

Profundidades de materia orgánica en el área de incendio forestal según el tipo de bosque afectado.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019.

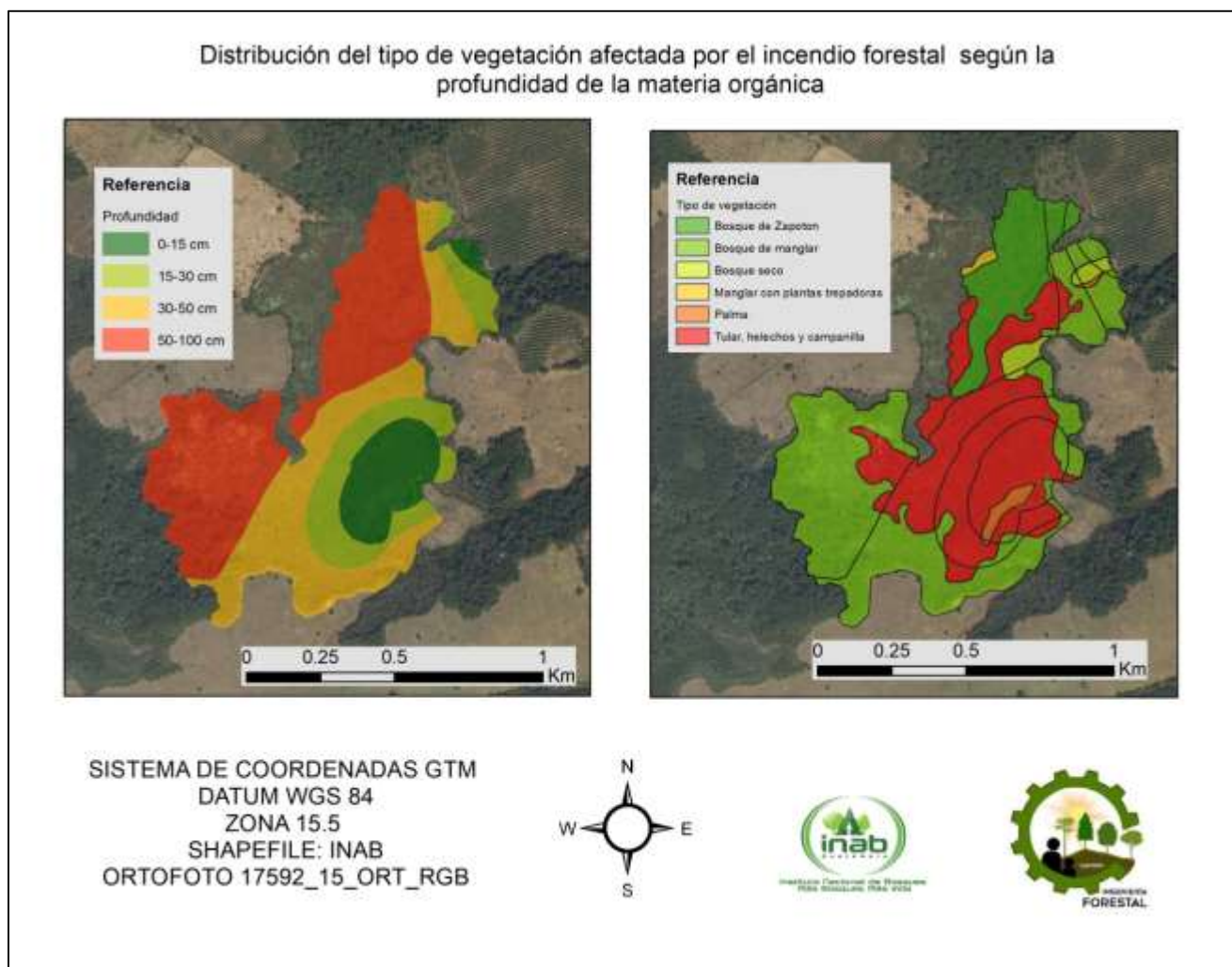


Figura 5. Mapa de profundidades según tipo de vegetación afectada.
Profundidad de materia orgánica según las zonas afectadas por el incendio forestal.
Fuente. INAB enero 2018

La pérdida económica por el carbono almacenado en la materia orgánica presente en el área afectada y liberado al ambiente tras el paso del incendio forestal fue de quinientos veinte mil ciento cuarenta y dos quetzales con treinta y cuatro centavos (Q 520, 142.34).

El incendio forestal afectó la biodiversidad, consumiendo el hábitat de seres vivos que dependían de esta área boscosa, el cual fue evidente al encontrar gran cantidad de animales calcinados por las llamas del fuego. Por lo que se realizaron estimaciones por los servicios base como las siguientes:

- Estimación económica por afectaciones a la biodiversidad: para estimar este daño se utilizó el incentivo que el INAB otorga por el manejo de bosques naturales con fines de protección y provisión de servicios ambientales. El total por los daños a la biodiversidad causados por el incendio forestal fue de quinientos sesenta y dos mil ochocientos quetzales (Q. 562, 800.00).

Tabla 18. Estimación económica por afectaciones a la biodiversidad

Área total de bosque afectado (Ha)	Parámetros del incentivo			Monto total (Q)
	Área (Ha)	Incentivo Otorgado	Tiempo (Años)	
15.00	0.5 a 15	2,500.00	10.00	375,000.00
37.56	> 15	500.00	10.00	187,800.00
Total, del incentivo				562,800.00

Los montos son en base a la información establecida por INAB en la Resolución JD.01.36.2019

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

- Estimación de costos económicos por pérdida de oportunidad: esta área se valorizó económicamente con potencial para producción ganadera o agrícola, considerando el arrendamiento que este pudo tener para los fines ya mencionados, antes que el incendio lo afectara. El valor económico que se dejará de recibir por la pérdida de oportunidad es de sesenta y nueve mil cuatrocientos cincuenta y cinco quetzales con cuarenta centavos (Q 69, 455.00).

Tabla 19. Estimación económica por pérdida de oportunidad por las áreas de Tulares

Área total destinada a arrendamiento para producción agrícola y/o ganadera (Ha)	Precio por arrendamiento de 1 hectárea (Q)	Costo total (Q)
32.20	2,157.00	69,455.40
Total		69,455.40

Las áreas de tulares se utilizan principalmente para la producción de caña de azúcar o ganadería.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

- Estimación de costos económicos por la restauración del área afectada: la cuantificación económica para el restablecimiento del área afectada por el incendio forestal se realizó basándose en el incentivo que realiza el INAB para la restauración en un periodo de 10 años. Por lo que, el costo total que se necesitaría para restaurar el área boscosa es de un millón trescientos ochenta y unos mil quinientos treinta y unos quetzales con noventa y ocho centavos (Q 1, 381,531.98).

Tabla 20. Estimación de costos por restauración del área afectada por el incendio forestal

Tipo de vegetación	Área afectada (Ha)	Incentivo por Ha en un período de 10 años	Costo total (Q)
Bosque de manglar	38.46	27,100.00	1,042,266.00
Bosque de Zapotón	11.70	24,800.00	290,160.00
Bosque seco	1.98	24,801.00	49,105.98
Total			1,381,531.98

Proyección de la restauración de los bosques afectados según programa de incentivos forestales PROBOSQUE

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

Conclusiones

- El incendio forestal que se dio en los humedales del Manchón Guamuchal, Retalhuleu, afectó 52.56 ha de manglares y 32.42 ha de vegetación no maderable, en total 84.98 ha. La masa arbórea era bosque manglar principalmente, las especies afectadas son las siguientes: ***Rhizophora mangle*** L (mangle rojo) y ***Laguncularia racemosa*** (L.) CFGaertn (mangle blanco), ***Acrostichum aureum*** L (helecho de pantano), ***Guazuma ulmifolia*** Lam, ***Gliricidia sepium*** (Jacq.) Kunth ex Walp., ***Leucaena leucocephala*** (Lam.) de Wit.
- La valoración económica por daños causados por el incendio forestal que afectó humedales del Manchón Guamuchal, Retalhuleu, fue de dieciocho millones quinientos cuarenta mil ochocientos sesenta y uno con cincuenta centavos de quetzales (n). Este monto representa los gastos económicos realizados por el combate y control del siniestro arbóreo, las pérdidas económicas por dejar de percibir servicios ecosistémicos, la pérdida de oportunidad de áreas con potencial de producción ganadera u agrícola y lo que implicaría restaurar el área boscosa afectada.
- Los incendios forestales representan una amenaza para los remanentes boscosos del ecosistema manglar, pues los manglares tienen una gran capacidad de capturar carbono a través del desarrollo y crecimiento, pero principalmente lo hacen al aportar constante materia orgánica al suelo. Sin embargo, ante un incendio estos bancos naturales se liberan al ambiente, contribuyendo a las consecuencias del cambio climático. En esta valoración económica, se realizó una propuesta de boleta específicamente para el levantado de datos que proyecten los daños ecosistémicos y económicos a consecuencia de un incendio.

Recomendaciones

- Al encargado de Manglares del INAB, utilizar esta valoración económica para campañas o actividades de sensibilización en contra de los incendios forestales provocados dentro de las áreas donde se ubica el bosque manglar. Así mismo, promover acciones preventivas como rondas corta fuegos en sitios de suelo estable y de mayor vulnerabilidad por actividad humana.
- Al equipo técnico del INAB región IX, dirigir los procesos de restauración de estas áreas realizando acciones de limpieza de residuos de la vegetación que afectó el incendio, propiciando las condiciones para la regeneración natural o para iniciar el proceso de restablecimiento de esta área con el uso masivo de propágulos de la especie forestal del mangle.
- A los técnicos y encargado de Manglares, evaluar el funcionamiento de la boleta de campo propuesta para la evaluación de daños por incendio forestal en el ecosistema manglar y de ser necesario realizar las modificaciones correspondientes a fin de obtener una herramienta útil y práctica ante estos siniestros, provocados principalmente por las actividades antropogénicas.

Referencias

- INAB. (2019). *Actualización de Montos para las Diferentes Modalidades de Proyectos PROBOSQUE*. Guatemala.
- INAB. (2019). *Especies Arboreas en el Ecosistmemanglar de Guatemala*. Guatemala.
- Rodriguez, C. (2017). *A Quantitative Examination of the Relationship of Work Experience to Attitudes of Business Ethics in Graduate Students*. Unitet State: Journal of Leadership, Accountability and Ethics.

Apéndice

Apéndice A: Evidencias fotográficas del incendio forestal documentadas para la realización del primer servicio.



Figura 6. Área de manglar afectado por el incendio forestal
Recorrido en área para evaluar afectación del bosque manglar aún es visible el consumo de materia orgánica.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019



Figura 7. Vegetación afectada por incendio forestal.
Rodal de palama real con daños por el paso del incendio forestal.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019



Figura 8. Panorama general de área afectada por incendio forestal

Recorrido por área afectada en donde aún se observan el consumo de la materia orgánica.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019



Figura 9. Levantamiento de datos dasométricos

Establecimiento de parcelas de muestreo aplicando la metodología escenarios comparaos para evaluar los daños del incendio forestal.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado septiembre 2019

Apéndice B: Boleta generada para la cuantificación económica de incendios forestales en el ecosistema manglar.

Instituto Nacional de Bosques -INAB-
Dirección Regional IX, Costa Sur

Propuesta de boleta para la valoración económica de incendios forestales en el
ecosistema manglar de Guatemala
Año 2019

Boleta de campo

Nombre del anotador			
Fecha			
Coordenadas de referencia		X	Y
Combate del incendio forestal			
Institución u organización	No. Personas	Cuantos días participaron	Sueldo/día

Equipo utilizado				
Nombre del equipo	Cantidad por cuadrilla		Cantidad total	
Alimentación				
	Cuántas raciones por día	No. personas	Costo/ración	Días cubiertos
Raciones frías				
Raciones calientes				

Estimación del combustible				
Vehículos/Equipo	Cuantos	Características	Combustible utilizado/día (Gal)	Días utilizado

Valor de la madera			
Especie	Uso	Dimensiones	Valor económico

Vegetación afectada	
Especie	Área afectada/especie
Área total afectada (ha)	

3.1.2 Servicio II

3.1.2.1 Parte informativa

Título de servicio:	Evaluación del patrullaje y monitoreo interinstitucional realizados en el ecosistema manglar del Pacífico
Localización del servicio:	Mazatenango, Suchitepéquez
Beneficiarios:	Directos: 20 Indirectos 50
Tiempo de ejecución (meses):	Dos meses
Fechas:	1 de octubre al 15 de noviembre
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	INAB, Mesas técnicas y locales del mangle

3.1.2.2 Objetivos

3.1.2.2.1 General

- Evaluar las acciones de los patrullajes y monitoreos que realiza el equipo interinstitucional en protección del ecosistema manglar.

3.1.2.2.2 Específicos

- Estimar los costos de operación del personal institucional que realizan monitoreos y patrullajes.

- Recabar información de los patrullajes y monitoreos que se hacen en el ecosistema manglar a través de las mesas locales y técnicas.
- Identificar tres rutas nuevas en donde se pueda realizar monitoreos y patrullajes para la conservación y protección del ecosistema manglar.

3.1.2.3 Metas

- Estimación costos de operación del personal de cinco instituciones que realizan monitoreos y patrullajes.
- Recopilación al menos el 80% de los informes mensuales de patrullajes y monitoreos realizados en el ecosistema manglar, a través de las mesas locales y técnicas, para asegurar una cobertura completa de las actividades de monitoreo en la zona.
- Identificación de tres rutas nuevas en donde se pueda realizar monitoreos y patrullajes para la conservación y protección del ecosistema manglar.

3.1.2.4 Descripción de actividades

Para la realización del segundo servicio, el cual consistió en la evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional realizadas en el ecosistema manglar del Pacífico, se realizaron las siguientes actividades:

- Estimación de costos por monitoreos y patrullajes: los cuales se estimaron a través del personal que se involucra en los monitoreos y patrullajes, para lo cual se tomó como base el sueldo mensual, esto permitió que el ecosistema manglar se realice el manejo y protección silvícola que necesita para su crecimiento y desarrollo y se controle la presencia de incendios forestales.
- Encuestas: se realizó a los integrantes de las Mesas Locales del Mangle y al equipo interinstitucional de monitoreo y patrullaje con el objetivo de recabar información de las mesas locales y técnicas del mangle, sobre los impactos de los patrullajes y monitoreos que se hacen en el ecosistema manglar. Asimismo, para abordar la evaluación desde la perspectiva de todos los actores que se involucran para poder realizar la valoración económica según

los datos obtenidos que cada integrante recibe, según la institución a la que pertenece.

Tabla 21. Base para la estimación de costos de personal que realiza monitoreos y patrullajes

Institución	Salario/mensual
MAGA/DIPESCA	10,000.00
4DIPRONA	4,900.00
INAB	8,000.00
CONAP	6,750.00
WCS	7,000.00
Total	36,650.00

Base salarial de las organizaciones que conforman el equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo en el ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Estimación del costo económico por uso de los vehículos: se estimaron según el número de vehículos que utilizaron las diferentes organizaciones al realizar los monitoreos y patrullajes en todo el Pacífico de Guatemala, por lo que, se identificó una empresa que alquilaba el transporte similar o igual al utilizado por cada institución, el cual se describe en la siguiente tabla:

Tabla 22. Descripción del costo por arrendamiento de vehículos

Dirección WEB	Fuente consultada	Fecha consultada	Alquiler por día (Q)	Tipo de vehículo
http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x4	PASS Ret-A-Car	20/11/2019	519.00	Pickup Hilux 4*4

Dirección web de empresa que se tomó como referencia para cálculos de costos por uso de vehículos.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Involucramiento en la planificación y ejecución de los monitoreos y patrullajes: se participó en las reuniones de planeación, los cuales se realizaban una vez por mes en distintos departamentos de la Costa Sur, con el fin de planificar las actividades de patrullaje y monitoreo en conjunto.

3.1.2.5 Recursos

3.1.2.5.1 Talento humano

Encargado de manglares, técnicos forestales de INAB, trabajadores de la oficina manglar de manglar, técnicos que conforman equipo interinstitucional de monitoreo y patrullaje costa sur (DIPRONA, CONAP, MAGA/DIPESCA, INAB y WCS), líderes comunitarios.

3.1.2.5.2 Técnico o Tecnológicos

Equipo de cómputo, Word, GPS Garmin 64, impresora, fotocopidora, Tablet, software SMART.

3.1.2.5.3 Físicos

Hojas de papel bond, porta hojas, lapiceros, resaltadores, internet, escritorio, celular, tablero, oficina, lancha.

3.1.2.5.4 Presupuesto

Tabla 23. Estimación de costos servicio II del EPS

Fases	Rubros	Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario Q.	Días	Total Q.
Fase de gabinete inicial	Talento humano	Estudiante	1	200.00	30	6,000.00
		Encargados institucionales	1	300.00	30	9,000.00
	Elaboración de plan de investigación	Computadoras	1	3,000.00		3,000.00
		Paquete de office (Word 2013)	1	150		150.00
		Impresora	1	1,500.00		1,500.00
		Tinta de impresión	5	80.00		400.00
		Resma de papel bon	1	35.00		35.00
		Lápices. Lapiceros y Tablero	3	4.00		12.00
	Visitas a las área de estudio	Cámara fotográfica	1	2,500.00		2,500.00
		GPS	1	1,500.00		1,500.00
	Transporte	Combustible (Galones)	50	27.50		1,375.00
Fase de gabinete final	Transporte	Renta de Vehículo	1	400.00	40	16,000.00
	Alimentación	Almuerzo	3	40.00	40	4,800.00
		Refacción	1	20.00	40	800.00
	Impresiones	Boletas de registro	50			50.00
	Sistematización de resultados	Software estadístico	3	1,500.00		4,500.00
		Paquete de office (Word 2013)	1	3,000.00		3,000.00
		Internet	1	100.00	60	6,000.00
	Resultados de investigación	Copias de informes finales				500.00
	Informe final	Encuadernados	10	100.00		1,000.00
	Imprevistos	5% del gasto total				7,381.25
Total Q.						69,503.25

Descripción de costos para la realización del servicio I del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Cronograma de actividades

Tabla 24. Cronograma de actividades II servicio EPS

No.	Actividad	Meses											
		Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Encuestar a el equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo	X											
2	Visitar las mesas locales del mangle de: La Blanca, San Marcos Tahuesco, Suchitepéquez		X	X	X	X	X	X					
3	Cuantificar el costo económico de las actividades de monitoreo y patrullaje que se realizan.								X	X			
4	Publicación de los resultados.										X	X	X

Descripción de actividades realizada para el cumplimiento del II servicio del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Resultados

Para fines evaluativos sobre las acciones que el equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo de la costa sur realiza en áreas del ecosistema manglar, se entrevistó a los miembros de las Mesas Locales del Mangle -MLM-, en donde, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Identificación de puntos estratégicos para realizar monitoreos según las MLM: los integrantes recomiendan al equipo interinstitucional efectuar monitoreo y patrullajes en la comunidad de Salinas, Salinas II, Cerritos, Cerro del Tigre, Almendrales, Boca barda del río Pacaya y salida principal de La Blanca a Ocos, lugares en el que es evidente el aprovechamiento ilícito de los manglares para uso energético. Así mismo, en las comunidades de Churirin, Tulate, Chicago, San José, Boqueta el Sanjon, El Tigre, Puente de la línea B 14 cruce a Santo Domingo, playa el Semillero, Punta Arena y Tiquizate.

Costos económicos en personal por las acciones de patrullaje y monitoreo: según el salario mensual del representante institucional vinculado a las actividades que realiza cada mes, más las horas invertidas, se estimó que el costo económico invertido por año en personal es de Q 874,100.00.

Tabla 25. Estimación económica por el personal involucrado en los monitoreos y patrullajes

Institución	Salario/ mensual	Salario/ Hora	Horas invertidas/ Actividad	Total, invertido por mes (Q)	Total, Invertido/ año (Q)
MAGA/DIPESCA	10,000	41.67	8	26,666.67	320,000.00
DIPRONA	4,900	20.42	10	8,575.00	102,900.00
INAB	8,000	33.33	12.5	15,000.00	180,000.00
CONAP	6,750	28.13	12	18,225.00	218,700.00
WCS	7,000	29.17	7.5	4,375.00	52,500.00
				72,841.67	874,100.00

Encuesta dirigida al grupo interinstitucional para estimación de costos por personal que realiza los patrullajes y monitoreos en la costa sur.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Costos económicos en uso de vehículos por las actividades de patrullaje y monitoreo: para la realización y el cumplimiento de los objetivos de los patrullajes y monitoreos es necesario movilizarse, para lo cual el grupo interinstitucional utiliza vehículos asignados según la institución que representan. La inversión económica que se realizaría por el uso o arrendamiento sería de Q 510,696.00 por año.

Tabla 26. Estimación de costos económicos por el uso de vehículos para el monitoreo y patrullaje

Institución	Actividad por mes	Vehículos	Dirección WEB	Fuente consultada	Alquiler por día (Q)	Costo/mes (Q)	Costo/año (Q)
MAGA/DIPESCA	8	4	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x4	PASS Ret-A-Car	519.00	16,608.00	199,296.00
DIPRONA	6	2	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x5	PASS Ret-A-Car	519.00	6,228.00	74,736.00
INAB	6	1	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x6	PASS Ret-A-Car	519.00	3,114.00	37,368.00
CONAP	6	2	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x7	PASS Ret-A-Car	519.00	6,228.00	74,736.00
WCS	10	2	http://www.passrentacar.net.gt/pick-up-4x8	PASS Ret-A-Car	519.00	10,380.00	124,560.00
Totales						42,558.00	510,696.00

Encuesta dirigida al grupo interinstitucional para estimación de costos por uso de vehículo para realizar los patrullajes y monitoreos en la costa sur.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

A través de los análisis de los recorridos realizados se identificaron nuevas rutas para realizar patrullajes y monitoreos las áreas en donde hay poca cobertura interinstitucional se encuentran en el departamento de Retalhuleu por Tulate hacia el este para Chiquistepeque en Suchitepéquez por Tecojate, en Escuintla hacia el Oeste para Sipacate y del Garitón, Santa Rosa hacia el este para Hawaii.

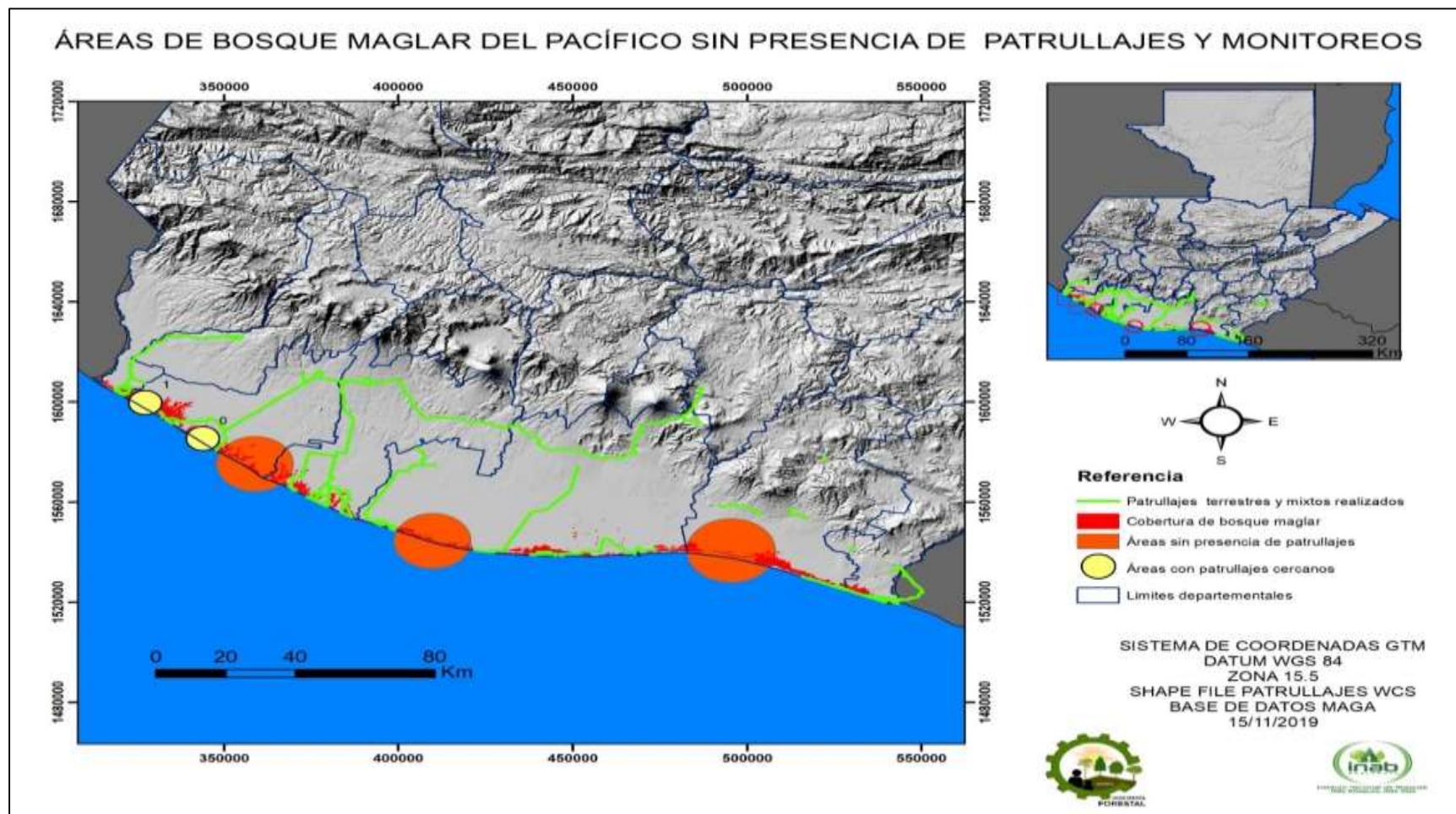


Figura 10. Áreas de bosque manglar sin presencia del equipo interinstitucional de monitoreos y patrullajes
Análisis de georreferenciación para identificar áreas sin presencia interinstitucional dentro el ecosistema manglar costa sur.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019.

Durante los monitoreos realizados se identificaron 10 puntos con ilícitos relacionados con el mangle específicamente en el área de la Blanca, San Marcos, Sipacate, Escuintla y Hawaii, Santa Rosa, de las cuales se decomisaron 2 m³ de madera de manglar y una motosierra. Se hallaron 3 áreas en donde se observó lepa, trozos indicadores que hubo extracción ilegal. La especie más afectada por tala ilícita es *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), seguido de *Laguncularia racemosa* (L.) CFGaertn (mangle blanco), lo cual las personas usan estas especies para la construcción de viviendas y para leña.

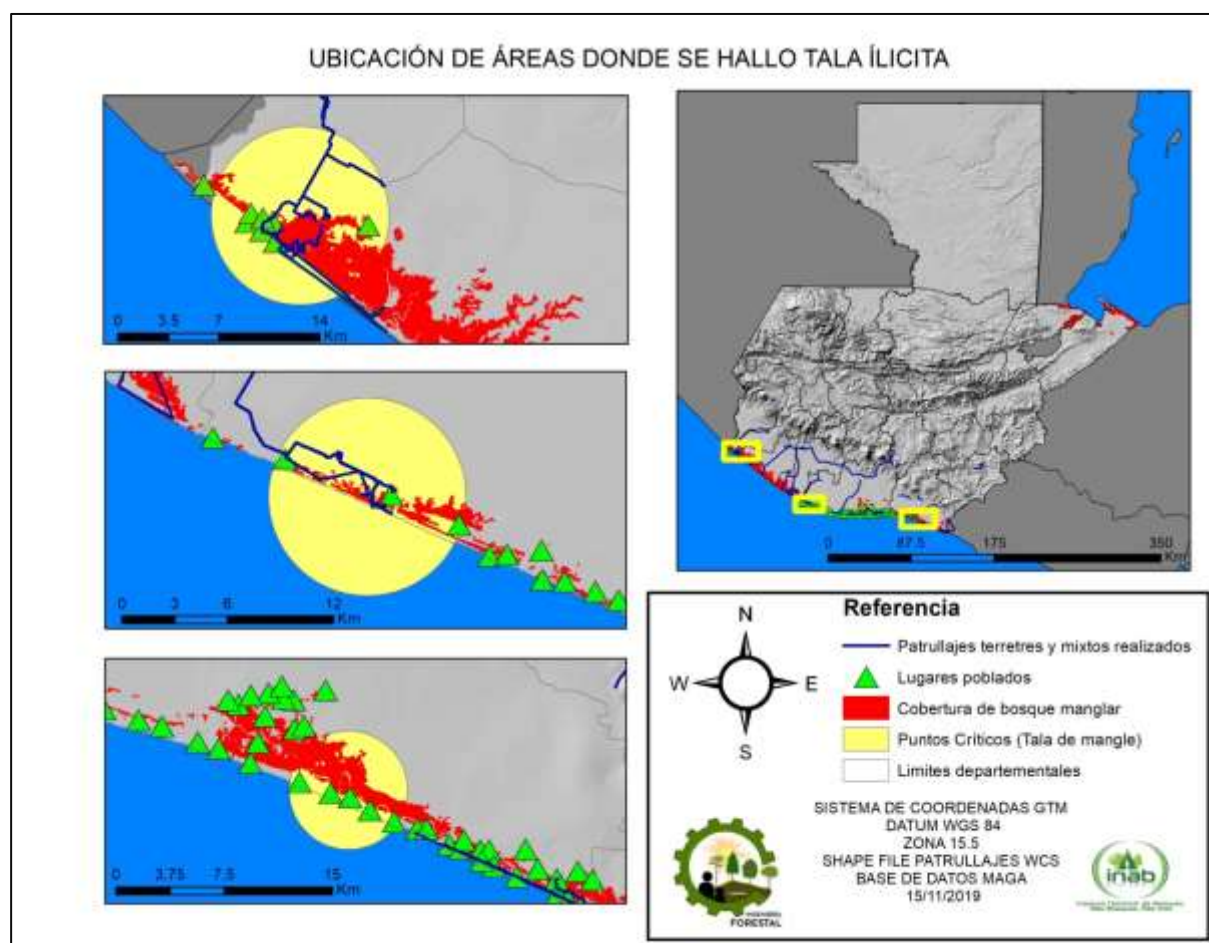


Figura 11. Ubicación de áreas en donde se halló tala ilícita de mangle

Ubicación geográfica en donde se encontraron ilícitos al momento de realizar monitoreos o patrullajes, información proporcionada por la plataforma SMART.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado, noviembre 2019.

- Estructura de las mesas locales del mangle: las MLM se compone por representantes de INAB, CONAP, COCODE, grupo de mujeres emprendedoras, comunitarios y la Municipalidad, a través de la oficina de Gestión Ambiental.
- Importancia que tienen los manglares para las mesas locales del mangle: el 100% de los integrantes de las MLM, conocen la importancia del manglar, de los cuales mencionaron las siguientes: son áreas de protección costera; principalmente del oleaje del mar, por la provisión de oxígeno, mantienen biodiversidad de flora y fauna, filtran el agua salada y evitan erosión del suelo.

¿Conocen las mesas locales del mangle la importancia de este ecosistema?

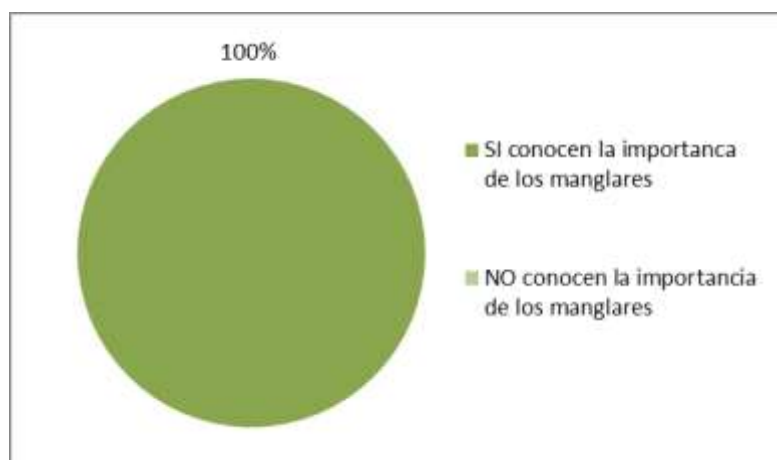


Figura 12. Conocimiento de las MLM sobre la importancia de los manglares

Conocimiento de los integrantes de las mesas locales del mangle sobre la importancia de este ecosistema

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019.

- Productos que se extraen de los manglares: según las observaciones de los integrantes de la MLM, las personas obtienen de los bosques de manglar, leña, madera, cangrejos, iguanas, peces y camarones, es decir, son la principal fuente de alimentos y de recursos energéticos.
- Perspectiva que tienen las MLM sobre los monitoreos y patrullajes: las MLM indicaron que las acciones son importantes para la preservación y manejo del

ecosistema manglar, ya que, tratan de conservar y regular la tala inmoderada de este recurso, sin embargo, es necesario aumentar el personal para tener más frecuencia y mejor organización. Así mismo, indica que sería una magnífica idea que se realicen en todos los sectores, para lograr un control de los ilícitos que pasan en el mangle, restringiendo lo que está en peligro de extinción y evitando que estas áreas se destruyan.

- Importancia que las MLM le dan a los monitoreos y patrullajes: Un 67% de las MLM indica que las personas externas al grupo no ven la importancia de realizar actividades, ya que, siguen talando los bosques y hacen evidente el daño y destrucción que le causan a los manglares. Sin embargo, un 33% indicó que sí es importante la realización de estas acciones, por lo que tienen conocimiento que son fundamentales para verificar ilícitos forestales y para proteger el manglar, fomentando la conservación.

¿Personas externas a las Mesas Locales del Mangle ven la importancia de este ecosistema?

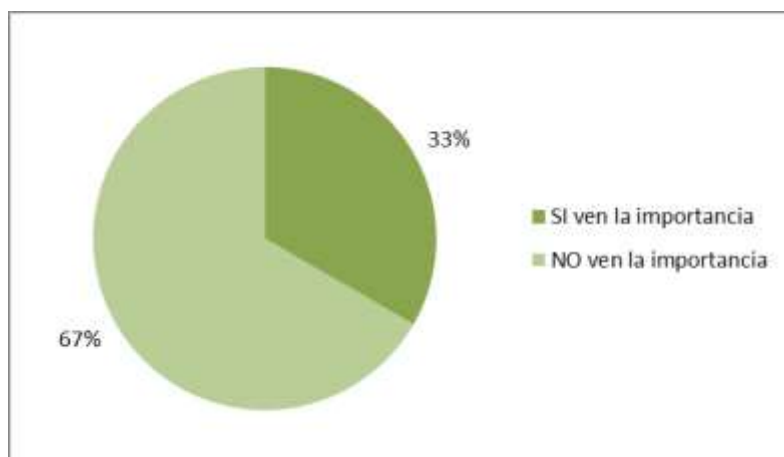


Figura 13. Importancia que personas externas a la MLM les dan a los monitoreos

Conocimiento de personas externas a las mesas locales del mangle sobre la importancia de este ecosistema

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Conocimiento de las MLM sobre las instituciones que hacen monitoreo en conjunto: el 100% de los integrantes de la MLM respondieron que, si conocen

a las instituciones que realizan monitoreo en conjunto, de las cuales describen a las siguientes organizaciones: INAB, CONAP, DIPESCA, DIPRONA, WSC, Amigos del Bosque y MARN.

¿Conocen las MLM a las instituciones que realizan monitoreos y patrullajes en los bosques de manglar?

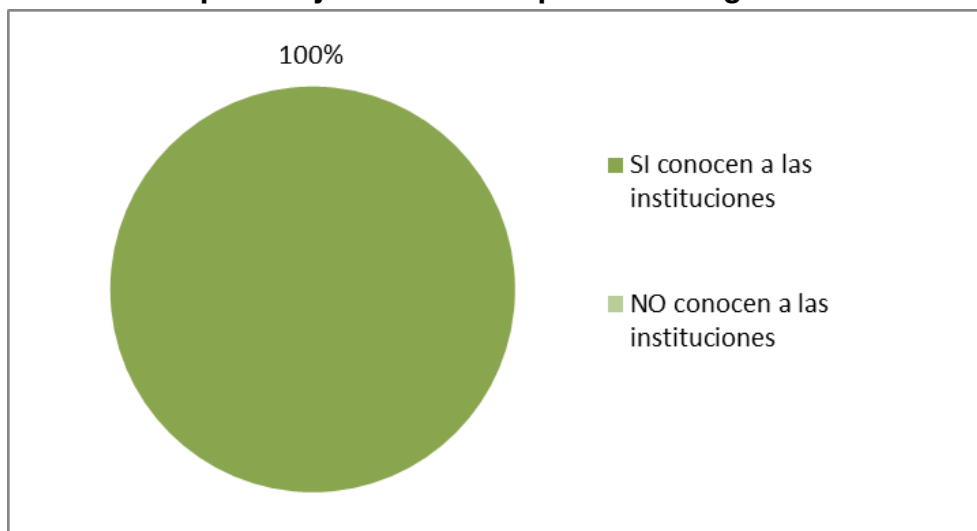


Figura 14. Conocimiento de la MLM sobre las instituciones que realizan monitoreos y patrullajes

Conocimiento de las mesas locales del mangle sobre las organizaciones que realizan monitoreos y patrullajes en el ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Presencia interinstitucional: el 83% de las MLM indicó que, si ha visto a instituciones del gobierno realizando monitoreos, de los cuales identifican a las siguientes: CONAP, INAB, DIPRONA y MARN. El otro 17% indica que no han observado a instituciones desarrollando este tipo de actividades por esta área.

¿Las MLM han observado a instituciones realizando monitoreos en los bosques de manglar?

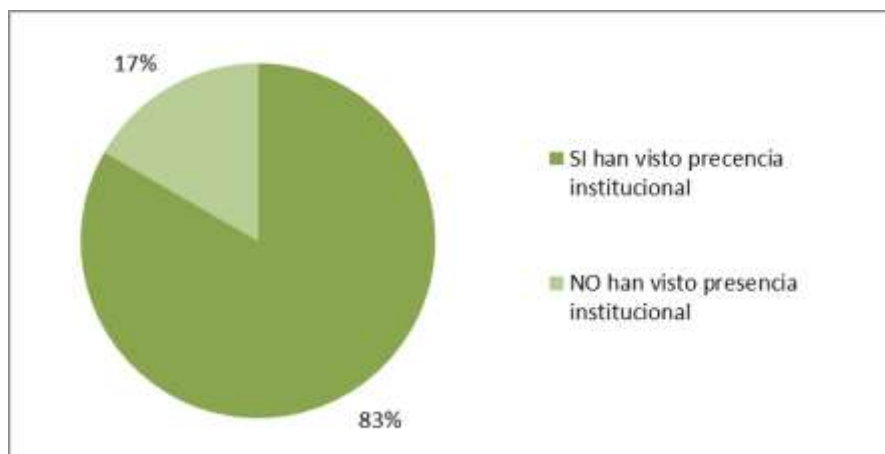


Figura 15. Observación de instituciones realizando monitoreos y patrullajes según MLM.

Identificación de las mesas locales del mangle a quienes han observado en el área realizando monitoreos y patrullajes en el ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según las MLM: un 83% de los integrantes de la MLM indicaron si conocer las funciones de INAB, CONAP y DIPRONA, de los cuales describieron las siguientes:

Tabla 27. Funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según la MLM de La Blanca, San Marcos

Institución	Función
INAB	Protege y maneja los bosques, también otorga incentivos forestales, fomenta el desarrollo de la cultura de cuidar la naturaleza.
CONAP	se encarga de proteger la vida silvestre, salvaguardar las áreas protegidas y conservar el ecosistema manglar
DIPRONA	Es quien persigue y captura a las personas que están haciendo ilícitos en áreas protegidas y especies en peligro de extinción, también realiza patrullajes para vela por la flora y fauna

Funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según integrantes de las mesas locales del mangle.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

El otro 17% indico que no conoce la función de ninguna institución mencionada anteriormente.

¿Las MLM conocen las funciones de INAB, CONAP y DIPRONA?

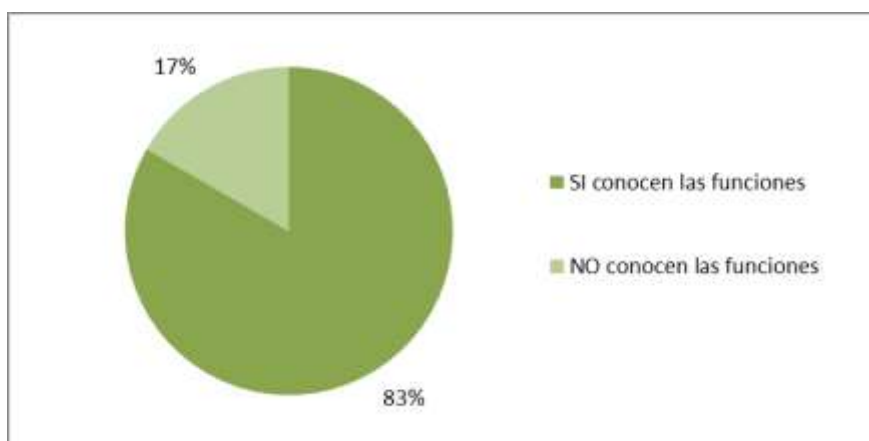


Figura 16. Conocimiento de las funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según las MLM.
Funciones de INAB, CONAP y DIPRONA según integrantes de las mesas locales del mangle.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Participación de las MLM en las actividades de monitoreo y patrullaje: el 67% de los integrantes de las MLM indica que han participado en acciones de monitoreos y patrullajes, sin embargo, lo han dejado de hacer por amenazas que las mismas personas de la comunidad toman en su contra. El otro 33% indicó que no han participado. Esto es por falta de tiempo y por las represalias que la gente hace por ser parte de este tipo de recorridos.

¿Los integrantes de las MLM participan en actividades de patrullaje y monitoreo en los bosques de manglar?

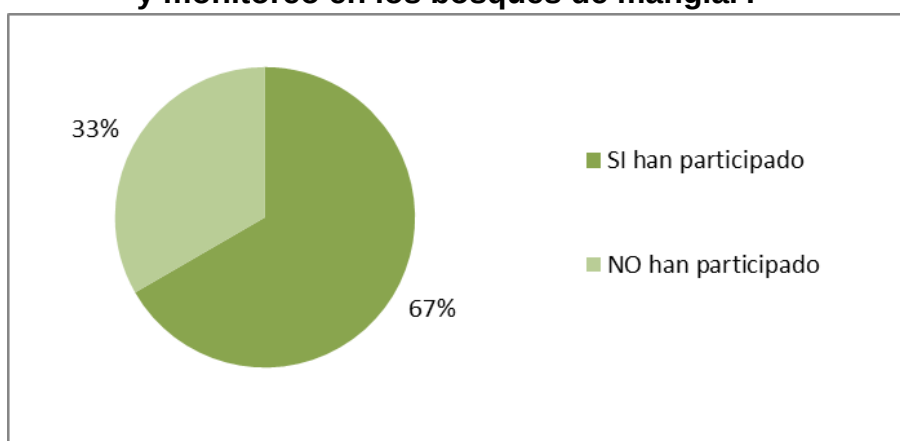


Figura 17. Participación de la MLM en actividades de patrullaje
Involucramiento de las MLM en patrullajes y monitoreos para la conservación del ecosistema manglar.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Conclusiones

- Los patrullajes y monitoreos que realiza el equipo interinstitucional o surtido efecto en la disminución de ilícitos dentro del ecosistema manglar, sin embargo, esto ha implica costos económicos muy altos, invirtiendo un total de un millón trescientos ochenta y cuatro mil setecientos noventa y seis quetzales (Q 1, 384,796.00) en período de un año para la realización de estas acciones que protegen y conservan los remanentes de bosque de mangle.
- Las mesas locales y técnicas del mangle han funcionado como plataformas de diálogo y colaboración para evaluar los impactos de los patrullajes y monitoreos en el ecosistema. Los integrantes expresaron que, aunque ha habido mejoras en la biodiversidad y la reducción de actividades ilegales, también enfrentan desafíos relacionados con la falta de recursos y personal capacitado. Se reconoció la importancia de la participación comunitaria para fortalecer la vigilancia del manglar. Sin embargo, muchos mencionaron que la frecuencia de la vigilancia no es suficiente para abordar las amenazas de manera efectiva. Las discusiones llevaron a un consenso sobre la necesidad de un enfoque más integrado y coordinado para maximizar el impacto de estas acciones de conservación.
- La identificación de 3 nuevas rutas para los patrullajes ha permitido una cobertura más amplia y eficiente en la protección del ecosistema manglar. Durante el proceso, se realizaron exploraciones en áreas menos vigiladas, lo que reveló oportunidades para abordar vulnerabilidades específicas. Los participantes destacaron la importancia de evaluar la accesibilidad y la seguridad de estas, asegurando que sean viables para los equipos de patrullaje. Las propuestas no solo optimizan el monitoreo, sino que también permiten la inclusión de la comunidad en actividades de conservación. Esto fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el mangle, lo que es vital para su preservación.

- La realización de dos monitoreos y patrullajes ha proporcionado datos cruciales sobre la salud del ecosistema manglar y la efectividad de las acciones de conservación. Durante estas vigilancias, se lograron identificar especies clave, así como amenazas emergentes que requieren atención inmediata. Los resultados de estas actividades permiten ajustar estrategias y priorizar áreas que necesitan más recursos. Sin embargo, los participantes notaron que la falta de personal y la limitada frecuencia de asistir podrían comprometer el éxito a largo plazo. Lo realizado en el campo han subrayado la necesidad de un enfoque sistemático y sostenido en la vigilancia del bosque de mangle.

Recomendaciones

- Aumentar el presupuesto y recursos por parte de la Región IX Costa Sur del INAB. Se debe gestionar por parte del encargado de la oficina de los manglares un incremento en el financiamiento destinado a los patrullajes y monitoreos, asegurando que se disponga de los recursos necesarios para una ejecución efectiva. Esto incluiría la provisión de equipos adecuados y la contratación de personal capacitado.
- Monitoreo continuo de rutas por el equipo técnico de la oficina del encargado de los manglares. Establecer un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las nuevas rutas. Esto incluye la recopilación de datos sobre la biodiversidad y el impacto de las actividades humanas, permitiendo ajustes en las estrategias de patrullaje según sea necesario.
- Incluir a la comunidad en los monitoreos por parte del encargado de los manglares. Promover la participación de la comunidad local en los patrullajes y monitoreos, brindando formación y herramientas para que puedan colaborar. Esto no solo aumenta la capacidad de vigilancia, sino que también eleva la conciencia sobre la importancia de conservar el ecosistema manglar.

Referencias

- Congreso de la República de Guatemala. (1989). *Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89)*. Guatemala: Diario de Centro America.
- Congreso de la República de Guatemala . (2002). *Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002)*. Guatemala: Diario de Centro America.
- Congreso de la República de Guatemala . (2004). *Ley General de Caza (Decreto 36-04)*. Guatemala: Diario de Centro America .
- Congreso de la República de Guatemala. (1996). *Ley Forestal (Decreto 101-96)*. Guatemala: Diario de Centroamerica.
- INAB. (2019). *Especies Arboreas en el Ecosistema Manglar de Guatemala*. Guatemala.
- INAB/CONAP. (2019). *Reglamento para el Manejo Sostenible del Recurso Forestal del Ecosistema Manglar*. Guatemala.

Apéndices

Apéndice A: Fotografías que evidencian el trabajo en campo para la evaluación de las acciones de patrullaje y monitoreo del equipo interinstitucional del Pacífico.



Figura 18. Patrullaje por tierra en bosque manglar

Equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo en recorrido por tierra para la identificación de ilícitos dentro del ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019



Figura 19. Reunión con Mesa Local del Mangle

Desarrollo de reunión con una de las Mesas Locales del Mangle para capacitar sobre la tala ilícita de mangle.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019



Figura 20. Monitoreo a bosque manglar por agua y uso de la aplicación SMART

Recorrido por agua a bosque manglar utilizando la herramienta SMART con equipo interinstitucional.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019



Figura 21. Patrullaje por agua equipo interinstitucional

Recorrido por agua con equipo interinstitucional para la identificación de ilícitos dentro del ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Apéndice B: Boletas utilizadas para la recaudación de datos que permitieron la evaluación de las acciones del equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo del Pacífico.



Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Totonicapán

Ingeniería Forestal

Encuesta dirigida a integrantes de las Mesas Locales del Mangle para evaluar las acciones de monitoreo y patrullaje del equipo interinstitucional.

Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas, por la cual usted deberá responder según sea su caso. Las preguntas son con fines de investigación.

Organización que representa: _____

1. ¿Sabe la importancia que tienen los manglares? Sí No

¿Cuáles? _____

2. ¿Qué piensa de los monitoreos y puestos de control? _____

3. ¿Cree que las personas ven la importancia de los monitoreos y puestos de control? Sí No

¿Por qué? _____

4. ¿Qué productos a observado que las personas extraen del mangle? _____

5. ¿Usted ha participado en algún puesto de control o monitoreo? Sí No

6. ¿Sabe que es lo que hacen en los monitoreos y puestos de control? Sí No

Describe _____

7. ¿Qué beneficio cree que tienen los monitoreos y puestos de control? Describe _____

8. ¿A cada cuanto tiempo cree que se deberían de hacer monitoreos? _____

9. ¿Le gustaría involucrarse en los monitoreos y puestos de control? Sí No

¿Por qué? _____

10. ¿Conoce de algún punto estratégico en donde es necesario realizar monitoreo?

SI No ¿Cuáles? _____

11. ¿Ha visto a las instituciones del gobierno haciendo monitoreos en el área?

Sí No

12. ¿Conoce que instituciones hacen monitoreo en conjunto? Sí No

¿Cuáles? _____

13. ¿Conoce cuáles son las funciones de INAB, CONAP y DIPRONA? Sí No

Describe _____



Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Totonicapán

Ingeniería Forestal

Encuesta dirigida a integrantes del equipo interinstitucional de monitoreo y patrullajes para determinar costos por actividad y marco legal que los respalda.

Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas, por la cual usted deberá responder según sea su caso. Las preguntas son con fines de investigación.

Institución que representa _____

1. ¿Qué rol tiene su institución en las actividades de patrullajes y monitoreos? _____

2. ¿Qué fundamento legal tiene para realizar patrullajes y monitoreos? _____

3. ¿Cuentan con algún plan o estrategia para realizar patrullajes y monitoreos? _____

4. ¿Cuántas personas de su institución se involucra para los patrullajes y monitoreos?

5. ¿Cuenta con equipo y vehículo para realizar patrullajes y monitoreos? SI NO

¿Cuántos? _____ Detallar _____

6. ¿Cuántas actividades realizan por mes? _____

7.. ¿Cuál es el sueldo base de los técnicos de su organización? _____

8. ¿Qué impacto considera que han tenido las actividades de patrullaje y monitoreo?

9. ¿Cuáles son los principales productos decomisados? _____

10. ¿Cuántas personas han sido detenidas y puestas a disposición de la justicia? ____

11. ¿Cuánto tiempo invierten en cada actividad de patrullaje y monitoreo?

3.1.3 Servicios III

3.1.3.1 Parte informativa

Título del servicio:	Sistematización del proceso de restauración del área de manglar afectada por la tala realizado en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla
Localización del servicio:	Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla
Beneficiarios:	Directos: 15 Indirectos: 30
Tiempo de ejecución (meses):	Dos meses y medio
Fechas:	21 de octubre al 10 de enero
Dependencias institucionales con las que se coordinó para el desarrollo del servicio:	Mesas técnicas y locales del mangle.

3.1.3.2 Objetivos

3.1.3.2.1 General

Sistematizar la información sobre la restauración del ecosistema manglar afectado por tala ilícita en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa Escuintla, mediante entrevistas, visitas de campo, generación de mapas y elaboración de herramientas técnicas, con el objetivo de tener un informe completo y documentado del proceso de restauración en un plazo de tres meses.

3.1.3.2.2 Específicos

- Clasificar información clave sobre el proceso de restauración, que permita documentar el avance y desafíos del proceso, en un plazo de dos meses.
- Documentar visitas de campo al área afectada por tala ilícita en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa Escuintla, durante el próximo trimestre, con el fin de contextualizar el avance de la restauración y estado actual mediante fotografías, generando un reporte de avance visual cada mes.
- Elaborar mapas geoespaciales en un plazo de dos meses, utilizando la información proporcionada por el responsable de manglares y análisis de imágenes satelitales, para visualizar la degradación del área y el impacto de la intervención en la restauración del ecosistema.

3.1.3.3 Metas

- Realización de una tabla de clasificación de información sobre la entrevista al encargado de manglares del INAB Región IX Costa Sur, obteniendo información clave sobre el proceso de restauración, para generar un informe sistematizado que permita documentar el avance y desafíos del proceso, en un plazo de dos meses.
- Tres visitas de campo al área afectada por tala ilícita en la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa Escuintla, durante el próximo trimestre.
- ⊖ Elaboración de tres mapas geoespaciales en un plazo de dos meses.

3.1.3.4 Descripción de actividades

- Entrevista: se realizó una entrevista al encargado de manglares del INAB Región IX Costa Sur, quien lidera la etapa de restauración del área afectada por tala ilícita en la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa Escuintla con el objetivo de recabar información que permita la sistematización de este proceso.

- Visitas de campo: se hicieron visitas de campo al área afectada con el objetivo de contextualizar el avance de la restauración y documentar a través de fotografías el estado actual.
- Generación de mapas: el responsable de manglares proporciono la información geoespacial para el análisis a través de imágenes satelitales. La elaboración de los de tres mapas se hizo en gabinete con el fin de visualizar la degradación del área y el estado actual considerando la intervención realizada.
- Elaboración de herramienta: se participó en diferentes actividades de reforestación dentro del ecosistema manglar, con el objetivo de considerar los factores técnicos y físicos a considerar en la boleta de campo.

3.1.3.5 Recursos

3.1.3.5.1 Talento humano

Encargado de manglares, técnicos forestales de INAB, trabajadores de campo de la oficina manglar, líderes comunitarios.

3.1.3.5.2 Técnicos

Equipo de cómputo, Word, cinta diamétrica, cinta métrica, brújula, GPS Garmin 64, impresora, fotocopidora.

3.1.3.5.3 Físicos

Hojas de papel bond, porta hojas, lapiceros, resaltadores, internet, escritorio, celular, tablero, oficina.

3.1.3.5.4 Presupuesto

Tabla 28. Estimación de costos servicio III del EPS

Fases	Rubros	Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario Q.	Días	Total Q.
	Talento humano	Estudiante	1	200.00	30	6,000.00
		Encargados institucionales	1	300.00	30	9,000.00
Fase de gabinete inicial	Elaboración de plan de investigación	Computadoras	1	3,000.00		3,000.00
		Paquete de office (Word 2013	1	150.00		150.00
		Impresora	1	1,500.00		1,500.00
		Tinta de impresión	5	80.00		400.00
		Resma de papel bond	1	35.00		35.00
		Lápices. Lapiceros y Tablero	3	4.00		12.00
		Visitas a las áreas de estudio	Cámara fotográfica	1	2,500.00	
	GPS		1	1,500.00		1,500.00
		Instrumentos de medición	Cinta diamétrica	1	300.00	
Brújula			1	1,500.00		1,500.00
Clinómetro			1	1,500.00		1,500.00
Cinta métrica			1	200.00		200.00
Alimentación		Almuerzo	3	40.00	40	4,800.00
		Refacción	1	20.00	40	800.00
Impresiones		Boletas de registro	50			50.00
Fase de gabinete final	Sistematización de resultados	Softwares estadísticos	3	1,500.00		4,500.00
		Paquete de office (Word 2013)	1			3,000.00
		Internet	1	100.00	60	6,000.00
	Resultados de investigación	Copias de informes finales				500.00
	Informe final	Encuadernados	10	100.00		1,000.00
	Imprevistos	5% del gasto total				7,381.25

Fases	Rubros	Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario Q.	Días	Total Q.
	Total Q.					55,628.25

Descripción de costos para la realización del servicio I del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

3.1.3.5.5 Cronograma de actividades

Tabla 29. Cronograma de actividades para realización del servicio III del EPS

No.	Actividad	Octubre		Noviembre				Diciembre				Enero			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Acompañamiento al encargado de manglares a las actividades que conllevan los procesos de restauración.	X	X	X											
2	Entrevista al encargado de manglares y sistematización de resultados obtenidos.				X	X	X								
3	Elaboración de mapas utilizando imágenes satelitales.							X	X	X	X				
4	Construcción de boleta de campo.										X	X			
5	Presentación de boleta para observaciones finales con el encargado de manglares.												X		

Actividades planificadas para la realización del III servicio del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

Resultados

- La entrevista realizada al encargado de manglares del INAB Región IX Costa Sur proporcionó información sobre el proceso de restauración en el área afectada por tala ilícita en la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa Escuintla. La información obtenida permitió una mejor comprensión del enfoque y las estrategias implementadas en la restauración del manglar. Además, se identificaron áreas críticas que requieren atención y mejoras en futuras intervenciones. Como producto, se generó un informe detallado que servirá como base para futuras acciones en la zona costera.
- Se realizaron tres visitas de campo a la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa Escuintla, con el objetivo de evaluar el avance de la restauración y documentar visualmente el estado actual del ecosistema manglar. Durante las visitas, se verificó el progreso de las acciones de reforestación y se identificaron zonas que requieren intervenciones adicionales. Las fotografías tomadas fueron clave para documentar el cambio en el ecosistema, mostrando las áreas regeneradas y aquellas aún afectadas por la tala ilícita. Este material visual contribuye a la comparación entre el antes y el después de las intervenciones, sirviendo como evidencia tangible de los avances alcanzados y la información obtenida será fundamental para la toma de decisiones sobre futuras acciones.
- Con la información geoespacial proporcionada por el responsable de manglares del INAB y el análisis de imágenes satelitales, se elaboraron tres mapas que ilustran la evolución de la degradación del área manglar y el impacto de las intervenciones realizadas. Estos mapas permiten visualizar de manera precisa la distribución de las zonas afectadas y las áreas que han experimentado recuperación, facilitando el análisis del impacto de las actividades de restauración. Con la elaboración de estos mapas, se ha logrado tener una visión clara del estado actual del ecosistema manglar, lo

que facilitará el monitoreo a largo plazo y la planificación de futuras acciones de restauración.



Figura 22. Área con regeneración natural según evaluación de campo

Zona de regeneración natural identificada en el área afectada

Fuente. Cesar Zacarías, agosto 2015



Figura 23. Área donde se reforesto mangle rojo

Zona donde se reforestación de mangle rojo

Fuente. Cesar Zacarías, agosto 2015.

- Identificación del factor causante de la pérdida boscosa: para obtener información y lograr determinar la causa de la depredación de los árboles de manglar se realizó lo siguiente:
 - a. Entrevistas a la población local de forma informal
 - b. Pláticas con los COCODES de la comunidad de Blanca Cecilia con el fin de confirmar la información recabada, consultada previamente con las personas lugareñas.
- Identificación de especies forestales existentes y estructura: para determinar la vegetación arbórea presentes y la estructura en el área afectada, se realizó lo siguiente:
- Se identificaron las especies de los árboles que habían quedado en pie en el área afectada, mediante el uso de claves botánicas a través de las partes como hojas, corteza, flores, frutos (cuando había).
- Se realizó un inventario forestal alrededor del área afectada con una intensidad del 0.15% utilizando 5 parcelas circulares de 100 m², tomando datos de DAP, Altura y Especie de cada individuo.

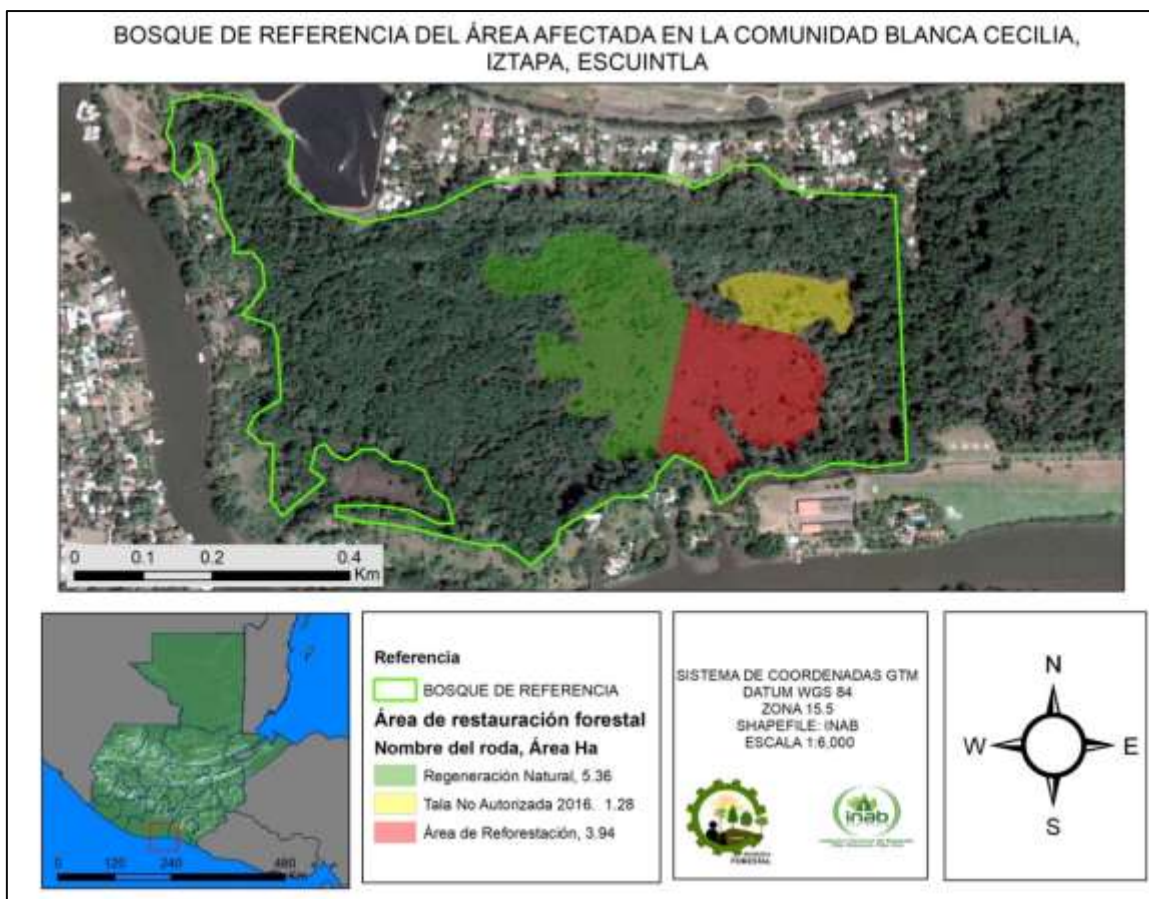


Figura 24. Ubicación de bosque de referencia para determinar la vegetación del área afectada
Zonificación del área afectada según las características que presentaba el área afectada
Fuente. Elaboración propia, 2020. Con datos de campo del INAB

- Medición de Salinidad y determinación del nivel y frecuencia del hidroperíodo: para esto se realizaron las siguientes actividades:
 - Para obtener la salinidad y temperatura intersticial se tomaron 19 puntos de muestra distribuidos aleatoriamente en el área a restaurar, utilizando un conductímetro a una profundidad de 20 cm.
 - Para obtener la frecuencia del hidro período se realizó lo siguiente:
 - a. Identificación de la fuente que aporta el agua a la zona a través de la observación.
 - b. Se realizaron entrevistas a comunitarios para establecer el patrón de frecuencias de inundación del lugar.

- c. La altura máxima de la lámina de agua se determinó midiendo las marcas que ha dejado en las raíces de los manglares, alrededor y dentro de la zona afectada.
- d. Ubicación y medición de canales con ayuda de un GPS.
- Establecimiento de la plantación: para el establecimiento de la población se realizaron las siguientes actividades:
 - Limpieza: en el área a restaurar quedaron residuos de árboles que fueron talados, estos dificultaban el ingreso, por lo que se extrajo este material con el apoyo de comunitarios y estudiantes universitarios.



Figura 25. Presencia de residuos de árboles talados

Zona donde se ubica residuos de mangle que fueron talados ilegalmente durante el paso del tiempo.
Cesar Zacarías, agosto 2015

- Selección de especie: ya que, inicialmente, se desconocían las especies afectadas con la tala ilícita, se analizaron las condiciones biofísicas del área y la especie con más probabilidades de tener un prendimiento exitoso fue *R. mangle* L.
- a. Recolección de propágulos (virutas): los cuales fueron recolectados por comunitarios de Iztapa en los diferentes canales donde se cuenta con árboles de *Rhizophora mangle* L.
- b. Reforestación: el establecimiento de los propágulos en el área afectada fue realizado por estudiantes universitarios, comunitarios y personal de la Base

Naval de Puerto Quetzal. L. Se establecieron a un distanciamiento de 0.5 m * 0.5 m, 1 m * 1 m y al azar (no existe distancia definida).

- Acciones de monitoreo y evaluación: monitoreó la dinámica del crecimiento y desarrollo, con el fin de registrar el comportamiento de la especie seleccionada, se establecieron 3 parcelas permanentes de muestreo forestal de forma aleatoria. Las cuales, se dividen en 3 subparcelas de 3*3 metros (9 m²) con un distanciamiento de 10m entre una y otra, sumando un total de 27 m² el área de muestra.



Figura 26. Ubicación de las Parcelas Permanentes de Muestreo Forestal

Ubicación referencial de las parcelas establecidas para el monitoreo del crecimiento y desarrollo de la reforestación realizada.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado noviembre 2019

- Labores de mantenimiento silvícola: se realizaron actividades de resiembra en aquellas áreas donde los propágulos han muerto o simplemente fueron desplazados por el movimiento del agua.

- Monitoreo para evitar tala ilícita: como parte del mantenimiento, se han coordinado actividades de control con la Mesa local de mangle y con el personal de la de División de Protección de la Naturaleza –DIPRONA- para impedir que siga aumentando el área afectada; con el apoyo del GEF y PNUD.
- Estimación de carbono azul equivalente: se realizaron diferentes procedimientos, los cuales se describen a continuación:
 - Estimación del volumen aprovechado: se utilizaron de base los datos obtenidos por el inventario forestal del bosque de referencia, calculando el volumen por individuo, luego esté proyectado a parcelas y finalmente a hectáreas, utilizando la siguiente fórmula:

$$Vol = 0.108337266 + 0.000046499 * D^2 * H$$

En donde:

- D= al diámetro normalizado en cm (DAP).
- H=Altura en m

Fuente. (INAB, 1999, pág. 19)

- Estimación del carbono azul equivalente liberado a la atmósfera: se utilizaron de base los diámetros generados en el inventario forestal. Posteriormente, se realizaron las siguientes actividades:
 - a. Búsqueda y selección de una ecuación alométrica para el cálculo de biomasa utilizada en el continente para manglares.
 - b. Densidad: Se verifica la densidad de la madera para el género *Rizhophora*, el cual se determinó que es de 0.87g /cm³.
 - c. Verificación del porcentaje de carbono en la biomasa: se determinó que para manglares es recomendable un 46 y 50 % como equivalente.

Se utilizaron imágenes satelitales retroactivas analizando el área sin alteración en el año 2006, dejando un distanciamiento de cuatro años para visualizar los cambios se

visualiza que del 2010 al 2013 se realizó la mayor cantidad de aprovechamiento ilícito con fines de comercialización de leña. La zona afectada fue de 10.58 ha, en 2016 inicia el proceso de restauración liderado por el encargado de manglares del INAB Región IX Costa Sur. A continuación, se observa el avance de la actividad ilegal conforme el pasar de los años:

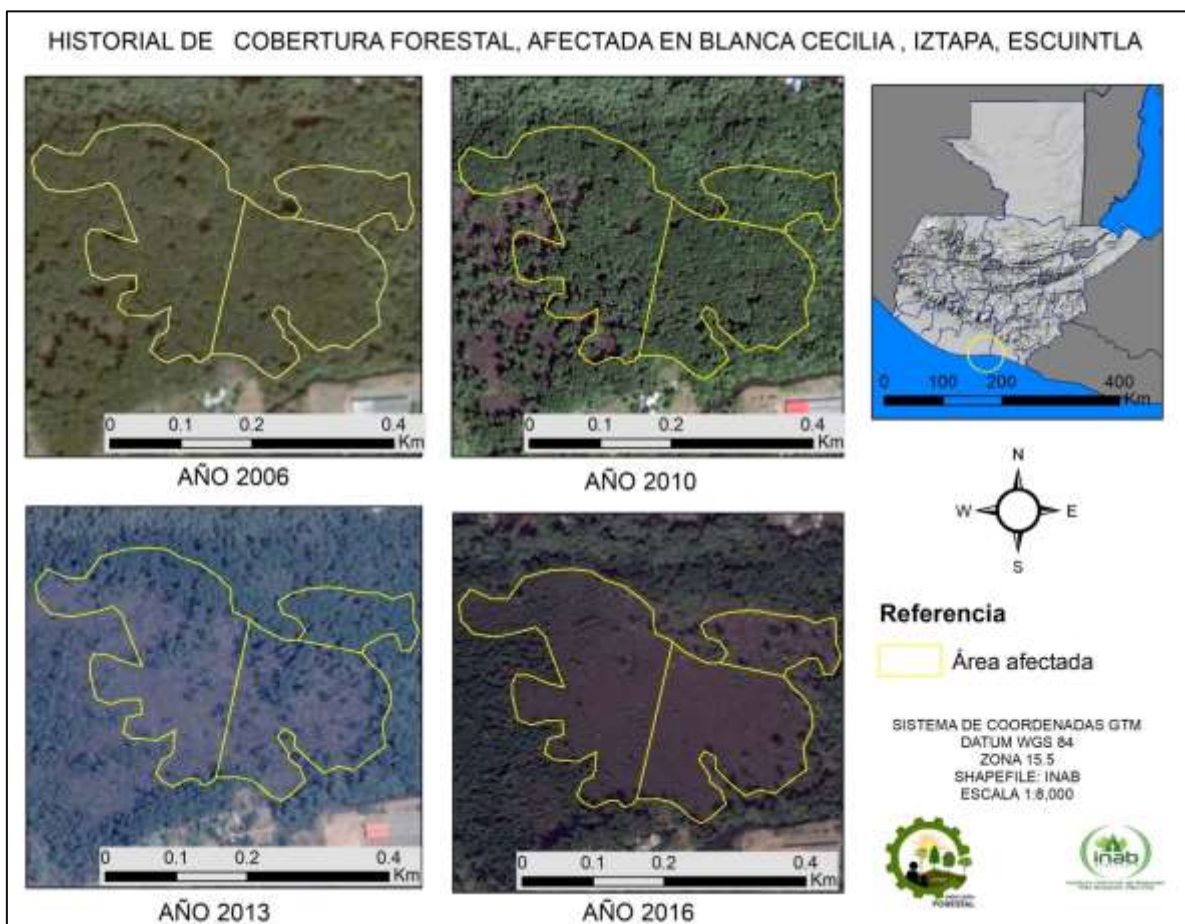


Figura 27. Historial de imágenes satelitales del avance de la depredación del ecosistema manglar en el área afectada

Avance de la pérdida de cobertura forestal del año 2010 al 2016

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020

A través de las diferentes experiencias obtenidas en campo en los procesos de restauración de áreas degradadas del ecosistema manglar, se generó una boleta como instrumento para identificar zonas degradadas para la planificación de las acciones que permitan restaurar los bosques de mangle.

Instituto Nacional de Bosques -INAB-
 Dirección Regional IX
Centro Universitario de Totonicapán -CUNTOTO-
Monitoreo de la Cobertura Forestal en el Ecosistema Manglar de Guatemala
 AÑO 2019
 Boleta De Campo

Nombre del anotador	
Fecha	

Coordenadas GTM de referencia			
X		Y	

Nombre del lugar/Sitio (lugar, aldea, municipio, departamento)

Existencia de cobertura forestal			
Si		No	

Tipo de vegetación						
Pastos	Guamil	Helechos	Tulares	Nifas	Bosque	
					Manglar	
					Rivera	
					Seco	

Tipo de suelo					
Fango		Arena		Piedra	

Cuerpo de agua					
Río		Laguna		Canal	

Alteración del bosque			
Sí		No	

Tipo de alteración			
Natural		Humana	

Densidad de árboles/parcela (Parcela de tamaño variado)						
	distancia (m)	Diámetro	Altura	Especie	Enfermo	Plagado
Cuadrante 1						
Cuadrante 2						
Cuadrante 3						
Cuadrante 4						

No. Fotografía	
No. Fotografía norte	
No. Fotografía este	
No. Fotografía sur	

Conclusiones

- La entrevista realizada al encargado de manglares del INAB Región IX Costa Sur resultó fundamental para obtener información clave sobre el proceso de restauración del manglar en la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa Escuintla. Por medio de este intercambio, se pudo comprender en detalle las estrategias implementadas y los desafíos enfrentados durante la restauración, lo que permitió identificar áreas críticas que requieren atención en futuras intervenciones. El informe generado a partir del diálogo no solo documenta el proceso, sino que también sirve como base para diseñar acciones más efectivas y ajustadas a las necesidades del ecosistema.
- Las visitas de campo realizadas a la comunidad de Santa Cecilia fueron clave para contextualizar el avance de la restauración y obtener una visión directa del estado actual del ecosistema manglar. A través de las observaciones in situ y la documentación fotográfica, se pudo evidenciar tanto las áreas regeneradas como las que aún requieren esfuerzos adicionales, lo que permite realizar un seguimiento más detallado y preciso. Las imágenes tomadas no solo constituyen un valioso archivo visual, sino que también sirven como comparativa de los resultados obtenidos hasta el momento, permitiendo una mejor planificación para las próximas acciones sobre la especie del mangle.
- La elaboración de los tres mapas utilizando información geoespacial y análisis de imágenes satelitales proporcionó una representación visual precisa de la degradación y recuperación del área manglar en Blanca Cecilia. Estos mapas no solo permiten observar el impacto de las intervenciones, sino que también facilitan el monitoreo continuo de las zonas afectadas y las que han mostrado señales de regeneración natural. La claridad que ofrecen las mismas es crucial para la planificación y ejecución de futuras intervenciones de restauración, ya que proporcionan una visión detallada del estado actual del ecosistema.

Recomendaciones

- Al INAB región IX, al iniciar una restauración dentro del ecosistema manglar evaluar las condiciones físicas y técnicas en el área, descritas en la sistematización de la experiencia de la comunidad de Santa Cecilia, Iztapa. Es un proceso integral que involucra a los sectores públicos, privados y comunitarios en la operativización de las actividades que permitan rehabilitar más bosques de mangle.
- Al encargado de manglares, utilizar imágenes satelitales en el monitoreo y análisis de nuevas áreas restauradas que evidencien los esfuerzos de INAB en promover la protección, conservación y manejo del ecosistema manglar.
- A los trabajadores de campo, incorporar la boleta de campo para la identificación de áreas con potencial para restaurar como un instrumento de planificación que facilite la toma de decisiones en los procesos de restauración del ecosistema manglar.

Referencias

- INAB. (1999). *Manual Técnico Forestal* . Guatemala.
- INAB. (2019). *Especies Arboreas en el Ecosistmemanglar de Guatemala*. Guatemala.
- INAB/CONAP. (2019). *Reglamento para el Manejo Sostenible del Recurso Forestal del Ecosistema Manglar*. Guatemala.

Apéndice

Apéndice A: Mapas generados a través del análisis de imágenes satelitales en donde se visualiza el deterioro del área restaurada con la metodología que INAB promueve. Como también el resultado obtenido por la intervención del INAB.

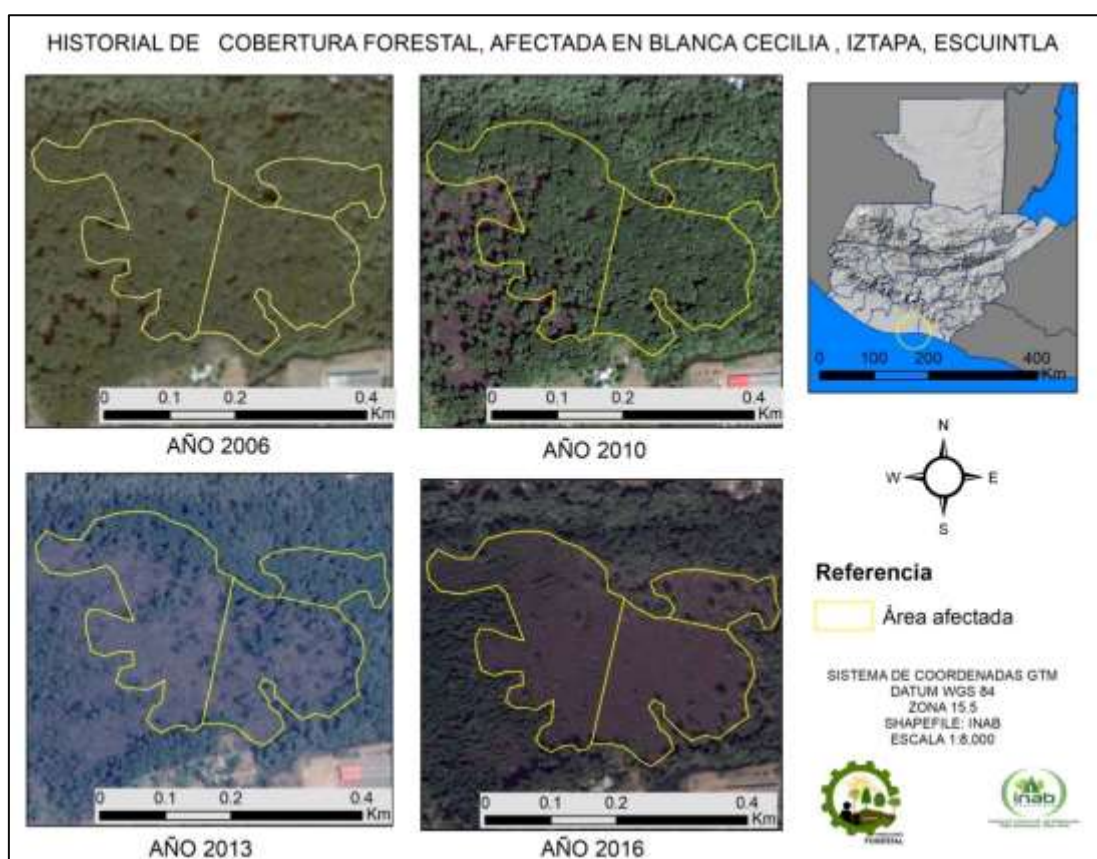


Figura 28. Historial de cobertura forestal comunidad Blanca Cecilia, Iztapa

Análisis de cobertura forestal del año 2010 -2016 de área restaurada en comunidad Santa Cecilia, Iztapa Escuintla.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020

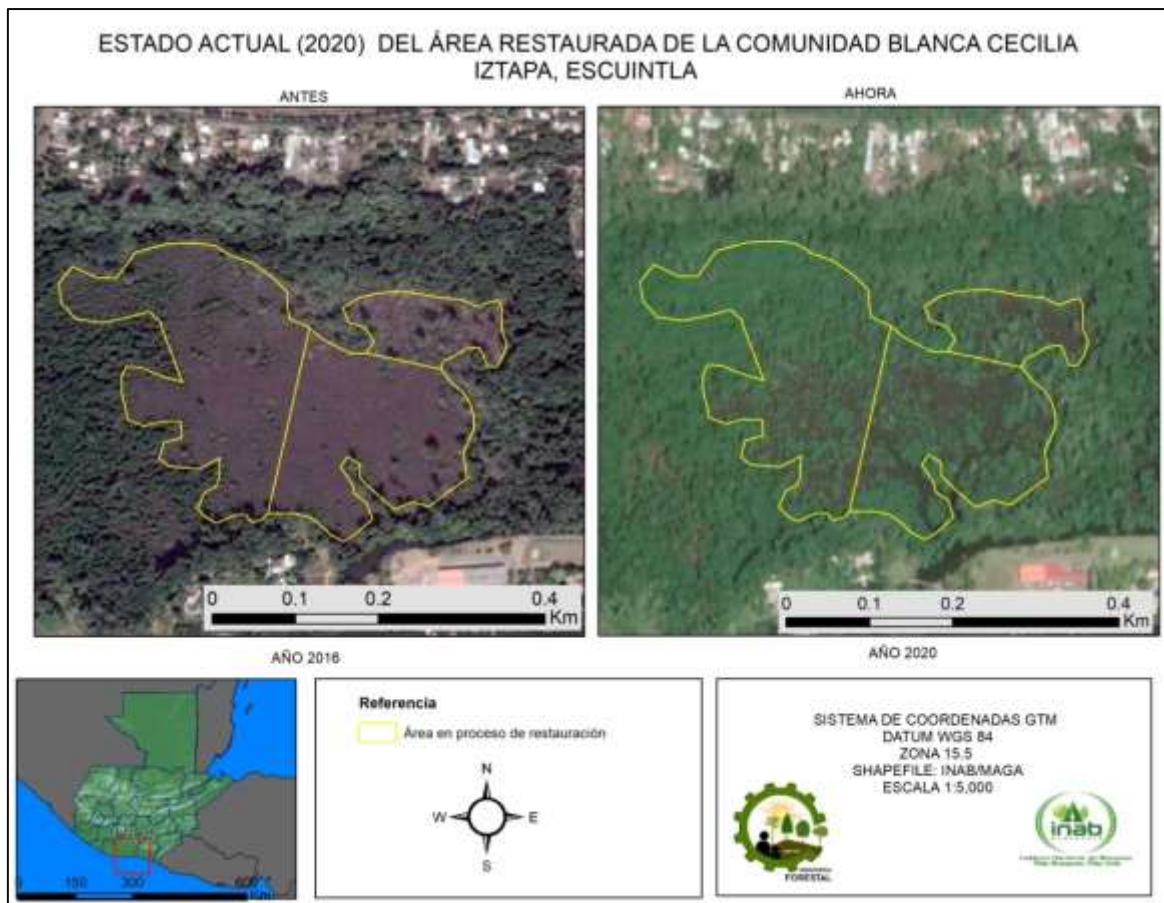


Figura 29. Cobertura actual de área restaurada en comunidad Santa Cecilia, Iztapa
 Mapa generado a través del análisis de imágenes satelitales de la plataforma Google Heart
 Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2019

Apéndice B: Fotografías del trabajo en campo para validar la metodología de restauración del ecosistema manglar promovida por INAB.



Figura 30. Evaluación de área restaurada en comunidad Blanca Cecilia, Iztapa
Evaluación de campo área restaurada en comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla.
Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2019

3.1.4 Aportes de los servicios planificados

- Como parte del proceso del EPS contemplado en la carrera de Ingeniería Forestal se desarrollaron los servicios: “Valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo”, “Evaluación del funcionamiento de las acciones de patrullaje y monitoreo interinstitucional realizados en el ecosistema manglar del Pacífico”, “Sistematización del proceso de restauración realizadas en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla”, cumpliendo el objetivo de evaluar procesos y generar herramientas que contribuyan a la protección, conservación y restauración del ecosistema manglar en Guatemala.
- Uno de los instrumentos obtenidos en la realización del servicio I del EPS, fue la elaboración de una boleta de campo para cuantificar los daños y costos económicos que ocasionan los incendios forestales, específicamente dentro del ecosistema manglar. Este instrumento simplifica la toma de datos en la zona afectada, por el equipo técnico de INAB para obtener un dato preliminar según el área y especies afectadas.

- A través de la evaluación de las acciones del equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo, se identificaron las rutas y comunidades en donde han tenido menos presencia, como también con la participación de las mesas locales del mangle, se localizaron nuevos recorridos para la realización de acciones para la protección de la flora y fauna que alberga el ecosistema manglar. Así mismo, se cuantificó los costos económicos que implica realizar este tipo de actividades, el cual se puede utilizar para la gestión de recursos y para generar sensibilización a los comunitarios que habitan zonas aledañas.
- Con la sistematización de la restauración del ecosistema manglar, se determinó que la metodología promovida por el equipo técnico del INAB es funcional, misma que se evaluó en campo y a través de imágenes satelitales. Así mismo, se generaron mapas que evidencian la depredación del bosque, como también, el avance de cobertura después de iniciar los procesos de restauración. Este proceso de evaluación permitió la construcción de una boleta para la identificación de áreas potenciales para restaurar, la cual facilitará el levantado de datos físicos y ecológicos a considerar en próximos proyectos.

3.1.5 Sistematización de servicios no planificados

Tabla 30. Consolidado de servicios no planificados de EPS

No.	Título del servicio	Objetivo general	Beneficiarios	Productos o servicios que se generan	Observaciones
1	Monitoreo de plagas y enfermedades del ecosistema manglar	Identificar plagas y enfermedades que afectan al ecosistema manglar	Departamento de Plagas y Enfermedades del INAB	Se lograr obtener muestras de plagas y enfermedades que están afectando el área denominada Manchón Guamuchal. Se identificó 1 ha de manglar muerto, en la actualidad se encuentran analizando los datos en laboratorio.	Las muestras de partes vegetativas se trasladaron a un laboratorio especializado en México, ya que, en Guatemala aún no se hacen este tipo de estudios.
2	Campaña de reforestación	Recuperar y restaurar áreas degradadas de	Estudiantes del Centro	Capacitación de 24 jóvenes y señoritas del CUNREU	

No.	Título del servicio	Objetivo general	Beneficiarios	Productos o servicios que se generan	Observaciones
		ecosistema manglar	Universitario de Retalhuleu (CUNREU)	Reforestación de 5,000 propágulos de mangle rojo (<i>Rizhophora mangle</i>)	

Descripción de servicios no planificados realizados en la etapa del EPS

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020

3.1.6 Aporte de los servicios no planificados

Durante el proceso del EPS, dentro de la oficina del encargado de los manglares del INAB, se realizaron servicios no planificados, los cuales consistieron en “Monitoreo de plagas y enfermedades del ecosistema manglar” y una “Campaña de Reforestación”, en la que se promovieron actividades para la conservación y restauración de las áreas de manglar.

- A través del monitoreo del ecosistema manglar se identificaron áreas de mangle muerto, por lo que, se inició una gestión para la recolección de muestras y determinar el agente causante de la muerte de individuos de esta especie, se hallaron varios focos con afectaciones. Este servicio permitió la toma de partes del fuste, raíces, hojas y sustrato, los cuales se trasladaron a un laboratorio para los análisis correspondientes e identificar la causa.
- Con el INAB se promovió una campaña de reforestación, en donde se realizaron capacitaciones a estudiantes universitarios, escuelas y comunidades aledañas. Con la realización de este servicio se sembraron 5,000 propágulos en áreas degradadas, como también se capacitaron a 24 personas para realizar los procesos de restauración.

3.1.7 Apéndice de los servicios no planificados



Figura 31. Recolección de muestras en área afectada de bosque manglar

Toma de muestras (hojas, raíces, fuste, sustrato) para identificar agente causante de muerte de individuos de mangle rojo.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020



Figura 32. Obtención de muestras de raíz de mangle rojo

Corte de parte vegetativo de la raíz de mangle rojo para análisis de laboratorio.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020



Figura 33. Identificación de áreas para reforestaciones de propágulos de mangle

Recorrido por agua para la identificación de áreas con potencial para la restauración de bosque manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020



Figura 34. Capacitación a estudiantes de CUNREU sobre restauración del ecosistema manglar

Proceso de restauración en bosque manglar dirigido a estudiantes de la carrera de humanidades.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020



Figura 35. Reforestación de 5,000 propágulos de mangle rojo

Restauración de áreas potenciales para recuperación de cobertura forestal del ecosistema manglar.

Fuente. Elgin Canastuj, Ejercicio Profesional Supervisado enero 2020

Capítulo IV

4.1 Experiencias de aprendizaje en el campo de su profesión

- El desarrollo del diagnóstico institucional es una herramienta útil que permite conocer el contexto de la institución internamente de forma compleja, en ella se pueden identificar las oportunidades, necesidades y problemas que afectan la fluidez del proceso de los colaboradores y usuarios de los servicios. El constante monitoreo, seguir los canales de comunicación y el seguimiento oportuno de determinación de las acciones a realizar ante las amenazas que se identifican en los diferentes territorios para su pronta respuesta.
- El desarrollo de un análisis de incendio forestal y su valoración económica permiten palpar el daño que ocasionan dentro de los ecosistemas que albergan biodiversidad. La cual permite la aplicación de conocimientos de levantado de datos dasométricos, inventario dasométrico, proyecciones económicas y la cuantificación de variables ecosistémicos, como el cálculo de almacenamiento de carbono almacenado y liberado al ambiente. Así mismo, integra los daños que producen los incendios forestales de manera física por la pérdida de vegetación, fauna y servicios propiamente, a los que muchas veces no se les da valor por el desconocimiento de la sociedad.
- La conformación de un equipo interinstitucional para realizar patrullajes y monitoreos en los bosques o áreas protegidas disminuye la extracción ilícita de flora y fauna. El uso de aplicaciones digitales para el registro de los recorridos realizados por tierra y agua en el bosque manglar, son fundamentales para documentar los ilícitos encontrados, como también para respaldar al personal técnico al identificar a posibles infractores o daños causados principalmente por tala ilegal.
- La identificación de plagas y enfermedades oportunas en los bosques es una oportunidad para identificar el agente o factor causante en un tiempo prudencial para planificar acciones de manejo para proteger el resto del bosque. La toma de muestras se debe realizar con todas las precauciones

necesarias para garantizar que en laboratorio puedan reflejar datos que ayuden a determinar las causas de la muerte de individuos arbóreos.

4.2 Experiencias personales

- Durante el diagnóstico se visitó los departamentos de Guatemala en donde hay presencia de manglar, pues al ser un mismo ecosistema, cada uno de los territorios presentaban circunstancias distintas. Se observó la importancia de los manglares para la fauna terrestre, aérea, acuática y vista desde un bosque almacenador de carbono, siendo estos bosques los más eficientes en su captura, por el ciclo de descomposición acelerada gracias a las condiciones climáticas que intervienen de forma directa en la desintegración de la materia orgánica.
- La capacidad de adaptación del ecosistema manglar es impresionante, observar como las especies que la componen han adaptado su sistema fisiológico para establecerse en áreas en constante inundación con una salinidad alta y en un suelo fangoso, cada uno de los manglares ha evolucionado en su forma de reproducirse y sobrevivir en estas condiciones, un claro ejemplo de que la naturaleza es dinámica y adaptable.
- Los incendios forestales son una de las amenazas más severas dentro de los bosques, pues en su paso acaban con la flora y fauna; adicional a esto se pierden servicios ambientales vitales, como la provisión de agua, alimento y oxígeno; agregado, se libera dióxido de carbono el cual es uno de los principales gases que dañan la atmósfera y traen en consecuencia problemas climáticos severos para la humanidad.
- El constante monitoreo y patrullaje del ecosistema manglar es uno de los métodos más efectivos utilizados en los diferentes departamentos para evitar la depredación de los bosques, sin embargo, el involucramiento de los líderes comunitarios de las comunidades cercanas es limitado por temor a las represalias que reciben de los infractores que pertenecen a la misma

comunidad, por lo que, estos monitoreos siempre representan un riesgo para las personas que la realizan.

- El resultado de la recuperación de áreas degradadas en el ecosistema manglar puede ser visible después de 5 a 10 años, pues es un proceso lento que requiere del involucramiento de varias personas; tal es el caso de la comunidad Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla. Sin embargo, es satisfactorio observar cómo un área desprovista inicia a cumplir con las funciones principales como el almacenamiento de carbono, albergar fauna e iniciar con la provisión de alimentos a las comunidades cercana.

4.3 Aporte de los servicios planificados y no planificados

- Se deja un precedente de investigación en áreas de escasa información como lo es el ecosistema manglar, en donde se proponen temas innovadores dentro de estas la cuantificación económica de afectaciones por incendios forestales, uso de herramientas e imágenes satelitales para documentar el antes y después de las intervenciones de restauración, apreciación de las comunidades marino-costeras por la realización de patrullajes y monitoreos para evitar ilícitos, con el objetivo de contribuir en la permanencia de estos remanentes de bosque que aportan servicios ecosistémicos vitales para el bienestar humano.
- Durante el desarrollo de los servicios planificados se aportó en la generación de dos instrumentos que contribuirán en las estrategias promovidas por la oficina del responsable de manglares de INAB para la protección, conservación y manejo del ecosistema manglar. Una facilitara la toma de datos en campo para cuantificar económicamente afectaciones por incendios forestales y la otra identificara áreas con potencial de restauración. Como también se contribuyó en la disminución de ilícitos dentro de los bosques de mangle al realizar patrullajes y monitoreos e identificar nuevas zonas para la realización de este tipo de actividades resaltando la importancia del involucramiento de las comunidades marino-costeras en estas acciones.

- En el desarrollo de los servicios no planificados se identificaron áreas de manglar con afectaciones biológicas que amenazan su permanencia, se aportó en la recolección de muestras de fuste, raíces, hojas y sustrato, los cuales se trasladaron a un laboratorio para los análisis correspondientes e identificar la causa. Como también se promovió una campaña de reforestación en donde se capacito a 24 jóvenes y se plantaron 5,000 propágulos de mangle.

4.4. Hallazgos relevantes durante el proceso de diagnóstico y servicios

- En la oficina del encargado de los manglares, los técnicos que componen la unidad sólo están empleados en el reglón 0-29 por tal razón el personal sólo es rotado muchas veces en un tiempo corto, aunque se sabe con certeza que es de urgencia nacional la protección y conservación del ecosistema manglar.
- El ecosistema manglar es uno de los muchos en Guatemala, que alberga biodiversidad terrestre, acuática y aérea, por lo que el INAB es uno de los impulsores para promover su conservación, protección y restauración. Una de las limitantes es la falta de presupuesto para operativizar acciones, por lo que, la alianza con organizaciones no gubernamentales ha sido el complemento para el logro de los objetivos.
- El manejo y combate de los incendios forestales en los bosques de manglares es sumamente complicado, pues estos albergan grandes cantidades de materia orgánica, propiciando el combustible para que el incendio avance de forma subterránea. La pérdida de flora, fauna y servicios ecosistémicos puede no tener valor para las comunidades, pero si esta se cuantifica económicamente, causa impacto y genera reflexión en los habitantes de la zona marino-costera.
- La participación de las organizaciones comunitarias como las mesas locales del mangle son fundamentales para dar vida a los procesos de restauración en áreas degradadas del ecosistema manglar, sin embargo, para realizar

monitoreos o patrullajes se limitan por seguridad y temor de represalias hacia los pobladores.

Conclusiones

El Ejercicio Profesional Supervisado es un medio que permite al estudiante universitario aportar a las instituciones de los conocimientos teóricos prácticos adquiridos durante el proceso de aprendizaje, a través del uso de herramientas contenidas dentro del diagnóstico y servicios que se identifican. Así mismo, desarrolla nuevas capacidades técnicas que fortalecen el actuar previo a incorporarse al ámbito laboral.

Dentro del diagnóstico se identificó que el principal problema que el INAB tiene en las acciones que realizan en el manglar, es la falta de visibilidad del trabajo realizado a través del encargado de manglares, por lo que, se identificaron 3 servicios que respondieron a esta necesidad, siendo estos los siguientes: El primero fue una valoración económica del incendio forestal del humedal Manchón Guamuchal, con énfasis en el componente arbóreo, el segundo fue una evaluación del funcionamiento de los patrullajes y monitoreos interinstitucional realizadas en el bosque manglar del Pacífico y el tercero fue sistematizar los procesos de restauración realizados en un área de mangle, talada en la comunidad de Blanca Cecilia, Iztapa, Escuintla, esfuerzos que promoverán la protección y conservación de este ecosistema en Guatemala.

Dentro de los productos generados en el Ejercicio Profesional Supervisado, está la propuesta de dos instrumentos de boletas de campo, una de ellas para la cuantificación económica de los incendios forestales en el ecosistema manglar y la segunda fue una boleta para identificar áreas con potencial para promover la restauración. Así mismo, a través del uso de imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Google Earth, se generaron dos mapas de sucesión para validar la metodología promovida por INAB para la restauración de los manglares. Y, por último, se identificaron las zonas en donde el equipo interinstitucional de patrullaje y monitoreo no ha tenido presencia, según las mesas locales del mangle hay evidencia de ilícitos.

Recomendaciones

Al INAB Región IX, darle seguimiento a la sistematización de la valoración económica del incendio forestal en el Manchón Guamuchal, que permita la aprobación institucional para el uso de la boleta de campo para cuantificar los daños en los bosques de manglar. Como también, validar la boleta para identificación de áreas con potencial de restauración.

Realizar ensayos de levantamiento de datos en las zonas afectadas por incendios forestales y áreas degradadas utilizando las boletas de campo propuestas, con el objetivo de realizar los ajustes necesarios y poder agregarlo como un formato institucional.

Al encargado de Manglares, iniciar con el proceso de restauración al área que fue afectada por el incendio forestal utilizando la metodología validada en los servicios de EPS, ya que, según la evaluación, las acciones realizadas fueron un éxito. Asimismo, al equipo interinstitucional de patrullajes y monitoreos, realizar estas acciones en las zonas críticas que se identificaron con los integrantes de las Mesas Locales del Mangle, tomando las precauciones necesarias para cualquier suceso de respuesta por los taladores ilegales. Asimismo, promover la denuncia de ilícitos de forma anónima.