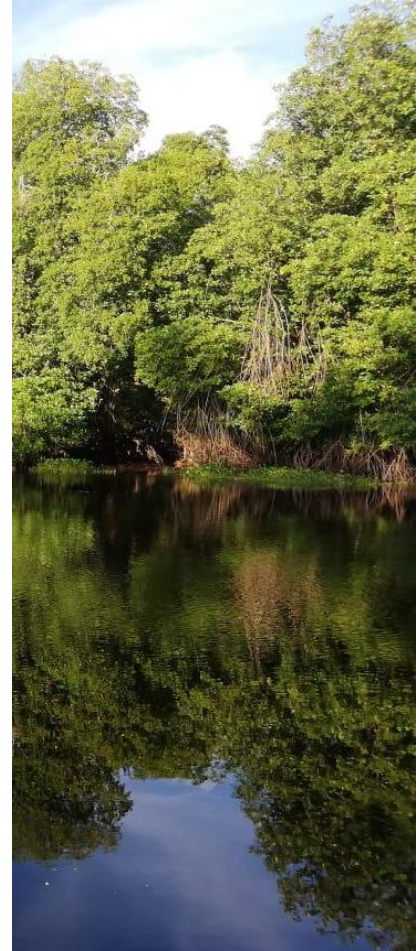
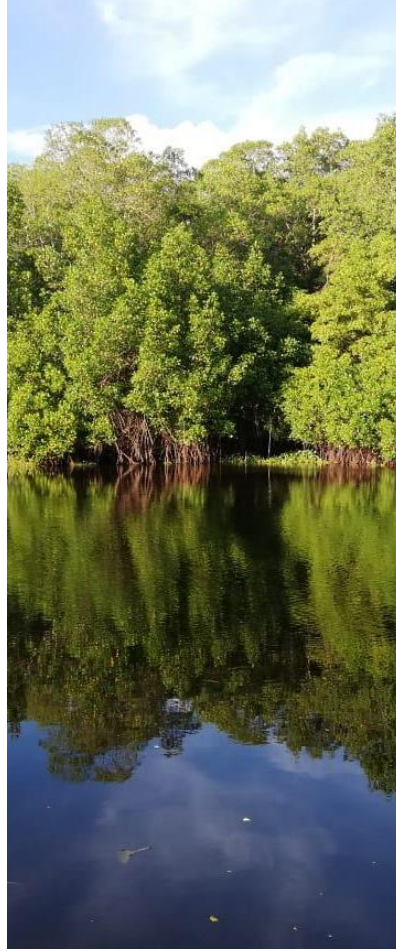




USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



**PLAN DE MANEJO FORESTAL DE MANGLE,
ÁREA DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO
Proyecto de Biodiversidad de USAID
Guatemala**

31 de enero de 2021

Esta publicación fue producida para ser revisada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Fue preparada por Chemonics International Inc.

INVENTARIO FORESTAL DE MANGLE EN DOS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA COSTA DEL PACÍFICO

ENTREGABLE # 4:

Plan de Manejo Forestal del Bosque de Mangle, Área de Usos Múltiples Monterrico

Contrato No. 72052018C000002

Foto de portada: Los manglares forman parte de la flora característica de la Costa del Pacífico.
(Crédito: Mario Díaz/USAID).

I. CONTENIDO

1. CONTENIDO.....	3
2. RESUMEN EJECUTIVO	7
3. INTRODUCCIÓN.....	9
4. OBJETIVOS DEL PLAN	10
4.1. Objetivos Específicos	10
5. DURACIÓN.....	10
6. ADMINISTRACIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO.....	10
7. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA PARA LA IMPLETACIÓN DEL PLAN GENERAL DE MANEJO FORESTAL DEL BOSQUE DE MANGLE EN EL ÁREA PROTEGIDA ÁREA DE USOS MÚLTIPLES MONTERICO.....	11
7.1. Ubicación geográfica.....	11
7.1.1 Extensión y Altitud.....	12
7.1.2 Vías de Acceso	12
7.2. Zona de vida.....	13
7.3. Suelos.....	13
7.4. Características climáticas	14
7.5. Descripción de los ecosistemas naturales.....	14
7.5.1 Descripción de la fauna	14
8. DESCRIPCIÓN DEL BOSQUE DE MANGE EN EL ÁREA PROTEGIDA ÁRE DE USOS MÚLTIPLES MONTERICO.....	16
8.1. Estratificación del bosque.....	16
8.2. Síntesis del inventario forestal	17
8.3. Resultados del inventario por tipos de bosque o estratos.....	18
9. MANEJO DEL BOSQUE DE MANGLE DEL ÁREA PROTEGIDA ÁREA DE USOS MÚLTIPLES MONTERRICO.....	25

9.1. Justificación.....	25
9.2. Sistema de manejo.....	26
9.3. Mecanismo de regulación de los aprovechamientos.....	26
9.4. Corta Anual Permisible.....	28
9.9. Descripción general de actividades anuales.....	34
9.9.1. Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle.....	36
9.9.2. Medidas de Recuperación del bosque.....	36
9.9.3. Medidas de protección del bosque.....	36
9.9.4. Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales.....	38
10. SISTEMA DE MONITOREO FORESTAL.....	40
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	42
12. BIBLIOGRAFIA.....	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación geográfica centros poblados.	11
Cuadro 2. Descripción de serie de suelos dentro del área de la actividad.	13
Cuadro 3. Resultados del inventario forestal, correspondiente al área efectiva e influencia de la actividad “área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico”.	18
Cuadro 4. Distribución diamétrica de las especies por grupo de manejo, para los estratos en la Unidad de Manejo.	23
Cuadro 5. Regeneración natural en la Unidad de Manejo.	24
Cuadro 6. Diámetro mínimo de corta e intensidad de corta para las especies a aprovechar.	30
Cuadro 7. Resumen de la corta permisible por especie.	31
Cuadro 8. Definición de áreas de aprovechamiento anual.	32
Cuadro 9. Proyección de intervenciones anuales.	33
Cuadro 10. Propuesta de sistema de alarma para la atención de posibles plagas y en enfermedades presentes en el bosque de mangle.	39
Cuadro 11. Sistema de Monitoreo del Bosque de Mangle para el Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico.	41
Cuadro 12. Cronograma de actividades.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estratificación del bosque.	16
Figura 2. Ubicación de las muestras del inventario.	18
Figura 3 Actividades generales del manejo forestal.	35
Figura 4. Propuesta de Sistema de Monitoreo Forestal para el bosque Manglar / Red de PPMFs- Área protegida: Área de usos Múltiples Monterrico; los punto con numeraciones corresponden a la ubicación de PPMFs para el seguimiento de la información.	41

ACRÓNIMOS

CAP	Cortas Anuales Permisibles
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CC	Ciclo de Corta
CECON	Centro de Estudios Conservacionistas
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
DMC	Diámetro Mínimo de Corta
GBP	Proyecto de Biodiversidad de Guatemala
IC	Intensidad de Corta
ICC	Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático
IF	Incendio Forestal
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
PGM	Plan General de Manejo
PPMF	Parcelas Permanentes de Medición Forestal
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USAID	United States Agency for International Development
VCAP	Volumen de Corta Anual Permissible

2. RESUMEN EJECUTIVO

El Plan General de Manejo Forestal -PGM- del Bosque de Mangle para el área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico como propuesta técnica busca proponer acciones de manejo forestal sostenible a nivel institucional, para la administración del bosque de Mangle en el Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico, siendo esta iniciativa producto desarrollado en el marco de la Consultoría Inventario forestal de mangle en dos áreas protegidas de la costa pacífica: Área de Usos Múltiples Monterrico y Área de Usos Múltiples Hawaii del Proyecto de Biodiversidad USAID, Guatemala.

El -PGM- para el bosque de mangle presenta el detalle de las cuotas de producción en metros cúbicos anuales, asignando una corta anual permisible –CAP- para el estrato forestal “I; Comunidad Bosque de mangle” de 1,142 metros cúbicos anuales distribuidos en 44.27 ha como área anual de aprovechamiento, a un diámetro mínimo de corta para el grupo de manejo de las especies de mangle de 20 cm sobre una intensidad de corta del 64% para las clases diametrales a partir del Diámetro Mínimo de Corta –DMC– hasta los 40 cm, y una intensidad de la corta del 65% para los árboles mayores a 40 cm. Para el estrato 2: Mangle Blanco con poblaciones definidas y en crecimiento propone un asignando de corta anual permisible –CAP- de 138.88 metros cúbicos anuales, a un diámetro mínimo de corta para el grupo de manejo de las especies de mangle de 20 cm sobre una intensidad de corta del 80% para las clases diametrales a partir del DMC hasta los 40 cm para el estrato 3: Comunidad Vegetal de otras especies y mangle con una corta anual permisible –CAP– 36.25 metros cúbicos anuales sobre una intensidad de corta del 16% para las clases diametrales a partir del DMC hasta los 40 cm, a un ciclo de corta de 20 de duración.

El sistema de manejo se designa como una adaptación específica del modelo simplificado de planes de manejo para bosques latifoliados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE– y por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–, cuya metodología se desarrolla sobre la base del análisis de las curvas de distribución diamétricas en función del crecimiento y los ciclos de futura cosecha dado el potencial de reclutamiento de las especies de interés dentro del bosque a un determinado ciclo de corta. El CONAP a través de la

Delegación Regional Sur Oriente, en sus facultades como ente rector de las áreas protegidas según así lo considere, delimitará la ejecución del -PGM- para el bosque de mangle, en coordinación directa con el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CECON-USAC) evaluando los parámetros definidos al cabo del primer quinquenio posterior a la implementación.

3. INTRODUCCIÓN

El -PGM- del bosque de mangle en el Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico, visto como un instrumento de apoyo administrativo es desarrollado en el fundamento del modelo simplificado de manejo forestal para bosques latifoliados, el cual es implementado por el CONAP y en apego de las propuestas nacionales de Lineamientos Técnicos para el Aprovechamiento Sostenible del Recurso Forestal del Ecosistema Manglar de Guatemala, sin contravenir con las actuaciones de gestión a escalas finas; sobre la unidad de finca y de las modalidades no contempladas para con el uso de los productos del bosque con fines no comerciales.

Orientará también de manera completaría todos los esfuerzos interinstitucionales sobre un nivel de referencia más claro en cuanto a determinar la primera aproximación sobre el potencial del bosque de mangle para la región sur pacífica del país. Como producto de valor en el plano organizativo según sean las competencias y roles de liderazgo dentro del territorio, se busca fortalecer la estructura de gobernabilidad y gobernanza compartida, en donde la administración del área protegida en integración con las agencias de cooperación técnica internacional en la especialidad sea fundamental en el seguimiento, monitoreo y retroalimentación de las acciones implementadas, como estructuras necesarias para la conservación del -SIGAP-.

El PGM contiene los parámetros de ordenación de la corta, cuyos cálculos fueron los basados en los resultados del inventario forestal de mangle y de los criterios de crecimiento y de potencial crecimiento de los árboles de mangle agrupados en el grupo de manejo mangle y sobre los cuales se determinaron escenarios los escenarios de manejo con fines de aprovechamiento en un primer ciclo de corta de 20 años, posterior a programación de los volúmenes a aprovechamiento anual y a la designación de áreas anuales de aprovechamientos.

Dentro del contenido se presenta la propuesta de actividades de manejo, mismas que tienen un enfoque administrativo y a una escala de ordenación, estas refieren detalles asociados a la reducción y control de incendios forestales, control y regulación de las actividades de manejo forestal, medidas de recuperación del bosque, medidas de protección del bosque, medidas de monitoreo sobre sanidad forestal y un sistema de monitoreo forestal. Se agradecen con estima

el acompañamiento y total apoyo de la Dirección de la Delegación Regional Sur Oriente, la Dirección de la Unidad Nacional de Manejo Forestal del CONAP, la dirección y equipo técnico administrativo del CECON-USAC; quienes con su esfuerzo, aportes y experiencia fueron fundamental al desarrollo de esta iniciativa de país.

4. OBJETIVOS DEL PLAN

Proponer acciones de manejo forestal a nivel institucional, para la administración del bosque de Mangle en el Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico.

4.1. Objetivos Específicos

Definir las cuotas de producción en metros cúbicos del volumen de aprovechamiento forestal sostenible en el bosque de mangle del Área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico

5. DURACIÓN

Como parte del planteamiento de implementación del -PGM- para el bosque de mangle en el área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico se detalla la asignación programática a 20 años, tiempo sobre el cual podrán realizarse evaluaciones quinquenales según la disponibilidad de recursos o dados los intereses institucionales definidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP en coordinación con el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos CECON-USAC, en cuanto a evaluar la efectividad del sistema de manejo en un escenario considerado como de mediano plazo sobre los resultados e con las implicaciones del caso pertinentes.

6. ADMINISTRACIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO

Dadas las competencias, alcances y reglamentos de observancia y aplicación nacional que fundamentan la construcción del presente plan de manejo en su condición de herramienta de administración institucional; deberá ser el CONAP a través de la Delegación Regional Sur

Oriente, quien en sus facultades del ente rector de las áreas protegidas así como de la gestión regulatoria del manejo del bosque dentro de las áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP– según así lo considere, delimite la implantación o bien de los mecanismos tanto administrativos como técnicos que permita la ordenada y controlada gestión del bosque, así como guiar la mejor estructura organizativa de gobernanza local en cuanto a la administración compartida con el CECON-USAC para con los recursos naturales existentes dentro del área protegida “Área de Usos Múltiples Monterrico”. Según las posibilidades en el seguimiento a las acciones de manejo y monitoreo de la gestión podrán convenirse acuerdos con las agencias de cooperación técnica internacional en la especialidad, así de la vinculación de la academia por parte de las casas facultativas en el fortalecimiento de la coordinación e integración de recursos y esfuerzos para el manejo y análisis sobre la efectividad del manejo forestal del bosque de mangle en el tiempo.

7. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA PARA LA IMPLETACIÓN DEL PLAN GENERAL DE MANEJO FORESTAL DEL BOSQUE DE MANGLE EN EL ÁREA PROTEGIDA ÁREA DE USOS MÚLTIPLES MONTERICO.

7.1 Ubicación geográfica

El área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico se encuentra en los municipios de Taxisco y Chiquimulilla, jurisdicción del departamento de Santa Rosa, dentro de dicha área se encuentran 6 comunidades; para el plan general de manejo forestal “área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico” la interpretación corresponde a los siguientes límites.

Cuadro 1. Ubicación geográfica centros poblados.

Pueblo	Coordenadas Geográficas		Coordenadas GTM	
	N	W	X	Y
Monterrico	13°53'33.12"	90°28'48.80"	502142.877	1536151.723
Agua Dulce	13°53'46.88"	90°27'19.53"	504819.408	1536570.295
La Curbina	13°53'0.62"	90°27'36.15"	504318.528	1535149.303
El Pumpo	13°53'47.38"	90°29'38.00"	500661.203	1536585.537
La Avellana	13°55'11.92"	90°28'4.45"	503469.100	1539184.658

¹ El marco de gestión del bosque se realiza según la base del manual para la administración forestal en áreas protegidas -CONAP- resolución 07-21-2011 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas

(Elaboración propia, 2021).

7.1.1 Extensión y Altitud

El área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico cuenta con un área de 2800 Hectáreas², situado entre las cotas altitudinales que van desde los 0- 8 metros sobre el nivel, de esta superficie se propone el manejo de 1,097.01 Hectáreas (10.97 km²) efectivas de bosque de mangle que representan alrededor del 39 % del área total reconocida por e CONAP ante el registro del SIGAP, nacional al año 2020.

7.1.2 Vías de Acceso

Con base al Plan Maestro del Área de Usos Múltiples Monterrico (CONAP, 2000), se refiere que existen cuatro vías de acceso a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico descritas desde la Ciudad Capital.

- Vía Escuintla (I): en la carretera Pacífico Ruta CA-9, hasta el kilómetro 56 en Escuintla, pasando por el Municipio Palín, de allí se toma la carretera Panamericana Ruta CA-2, hasta llegar al kilómetro 106 de Taxisco, dirigirse a la derecha a la Aldea La Avellana, allí se encuentra el límite Norte de la Reserva y es donde termina el recorrido terrestre. Se transporta vía acuática por el Canal de Chiquimulilla por 20 minutos aproximadamente para llegar a la Aldea Monterrico.
- Vía Escuintla (II): en la carretera hacia el Pacífico, hasta encontrar la autopista Palín-Escuintla, siguiendo por ésta se llega a Taxisco, luego a la Aldea La Avellana, para terminar el viaje hacia la Aldea Monterrico.
- Vía Escuintla (III): con cualquiera de las dos anteriores carreteras, se sigue para el Municipio de Iztapa en donde se puede atravesar por medio de un Ferry-boat el canal. Del otro lado está la carretera que conduce por la franja costera desde la Aldea de Puerto Viejo hacia la aldea de Monterrico.

² Actualización base de datos para el registro SIGAP / CONAP, Unidad de Sistemas de la Información 2019.

- Vía Cuilapa: en la carretera a El Salvador Ruta CA-1, hasta llegar a la Cabecera Departamental de Santa Rosa, Cuilapa. Luego dirigirse hasta el entronque con la carretera Interamericana, para dirigirse hacia Chiquimulilla. Allí se llega a Taxisco y posteriormente hacia La Avellana, y se culmina el viaje en la Aldea Monterrico.

7.2. Zona de vida

Con base al Plan Maestro del Área de Usos Múltiples Monterrico (CONAP, 2000), en el sistema del Dr. L.R. Holdridge el área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico se encuentra localizada en la zona de vida Bosque seco Subtropical (bs-S). Esta zona de vida abarca una faja angosta de unos 3 a 5 kilómetros en el Litoral del Pacífico, que va desde la frontera con México hasta las cercanías de Las Lisas, en el Canal de Chiquimulilla.

El Bosque seco Subtropical bs-S se caracteriza por:

- Precipitación Pluvial: 500 a 855 mm anuales
- Temperatura: 22°C promedio
- Elevación: 400 a 1200 Metros sobre el Nivel del Mar

7.3. Suelos

Los suelos pertenecientes al área de la actividad de acuerdo con la Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala (Simmons, 1959), a nivel de serie, pertenecen a la Serie “Bucul”, “Papaturre”, “Tecoate”, y “Arena Playa de mar”.

Cuadro 2. Descripción de serie de suelos dentro del área de la actividad. (Simmons, 1959).

Suelos según Serie	Código	Clasificación	Área (Ha)	%
Bucul	Bu	Depósitos Marinos o Aluviales que posee mal drenaje, se encuentran en relieves planos con altitudes menores a 90 metros sobre el nivel del mar, con textura franco arcilloso y profundidad efectiva de 100cm.	20.57	1.88
Papaturre	Pp	Depósitos Marinos o Aluviales que poseen drenajes muy pobres, con textura franca-arenoso muy	66.39	6.05

Suelos según Serie	Código	Clasificación	Área (Ha)	%
		fina y profundidad efectiva de 100cm.		
Tecojate	Tj	Depósitos marinos que poseen drenajes muy pobres, son de color gris oscuro o gris cafésáceo oscuro con textura franco-arcillosa y profundidad efectiva de 125cm.	1003.71	91.49
Arena Playa de mar	AM	Arena de mar que posee drenaje excesivo, son de color negro, con textura superficial arenosa y sin profundidad efectiva.	6.34	0.58
TOTAL			1097.01 Ha.	100.00%

7.4. Características climáticas

En el Área de Usos Múltiples Monterrico se reportan dos estaciones. La época seca que se presenta en los meses de noviembre a abril y la lluviosa que se inicia en el mes de mayo y finaliza en octubre. Según el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología – INSIVUMEH–, la precipitación atmosférica media anual se encuentra en los 1500 mm y la temperatura media mayor de 30°C. (CONAP, 2000)

Al no poseer una estación meteorológica en el área, no se pueden inferir más datos sobre los meteoros que suceden en el lugar. Es necesario realizar investigaciones sobre los mismos a fin de que sean tomados como datos base para estudios e investigaciones en el área protegida. De igual forma podrían tomarse como semejantes los datos de la estación meteorológica de Puerto San José. (CONAP, 2000)

7.5. Descripción de los ecosistemas naturales

7.5.1 Descripción de la fauna

Según el Plan Maestro de Monterrico, la fauna que se encuentra dentro del área protegida se puede dividir por distintas clases como los invertebrados, que en el área protegida predominan

los géneros *Penaeus* (camarón), *Macrobrachium* (camarón de río, camarón blanco), *Callinectes* (jaiba), *Crassostrea* (bivalbo), *Anadara* (bivalbo) y *Uca* (cangrejo).

Por medio de estudios preliminares de peces reportan por lo menos 26 especies, entre ellas la mayoría pertenecientes a los géneros *Albula*, *Arius*, *Anableps*, *Cichiaoma*, *Centropomus*, *Dormitator*, *Mugil* y otros. La especie más amenazada dentro del área protegida es *Atracosteus* (*Lepisosteus*) *Tropicus*, conocida localmente como machorra.

Entre los reptiles destacan una pequeña población de *Caiman cocodrilus fuscus* (caimán), iguana iguana (iguana verde), *Ctenosaura similis* (iguana negra o jiota), *Boa*, *Loxocemus*, *Anglis*, etc. Debe mencionarse la presencia de 3 especies de tortugas marinas, *Lepidochelys olivacea* (parlama blanca), *Chelonia* sp. (parlama negra) y *Dermochelys corlacea* (baule) que utilizan las playas de la Costa del Pacífico para anidar.

Las aves están representadas por más de 110 especies, tanto residentes como migratorias y con ellos constituyen la fauna dominante, más atractiva y diversa del área protegida. Dentro de las familias más representativas pueden mencionarse entre otras, *Podicipedidae* (zambullidores), *Pelecanidae* (pelícanos o alcatraces), *Phalacrocoracidae* (cormorán o pato coche), *Anhingidae* (pato aguja), *Ardeidae* (garzas), *Ciconidae* (cigüeñas), *Anatidae* (patos), *Pandionidae* (águila pescadora), *Accipitridae* (gavilanes), *Rallidae* (gallaretas), *Charadriidae* (playeritos o alzacolitas), *Jacaniidae* (jacanas), *Laridae* (gaviotas), *Columbidae* (palomas), *Psittacidae* (loros y pericas), *Alcedinidae* (martines pescadores), *Picidae* (pájaros carpinteros), *Hirundinidae* (golondrinas) e *Icteridae* (bolseros o chorchas).

Los mamíferos, los cuales en algún tiempo fueron abundantes, hoy en día se encuentran amenazados, por lo que solamente son comunes *Didelphis virginianus* (tacuazín negro), y *Procyon lotor* (mapaches). Dentro de las especies que los pobladores locales consideran como extintas o escasas se encuentran *Tamandua mexicana* (oso colmenero), *Dasypus novemcinctus* (cuzo o armado), *Agouti paca* (tepezcuintle), *Nasua nasua* (pizote), *Eira barbara* (perico ligero), *Lutra longicaudis* (nutria o perro de agua) y *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca).

Cabe mencionar que debido a falta de investigaciones sobre el tema no se conoce de la diversidad de mamíferos menores, particularmente roedores y murciélagos, los cuales probablemente constituyen una porción significativa de la biodiversidad del área protegida.

8. DESCRIPCIÓN DEL BOSQUE DE MANGE EN EL ÁREA

8.1. Estratificación del bosque

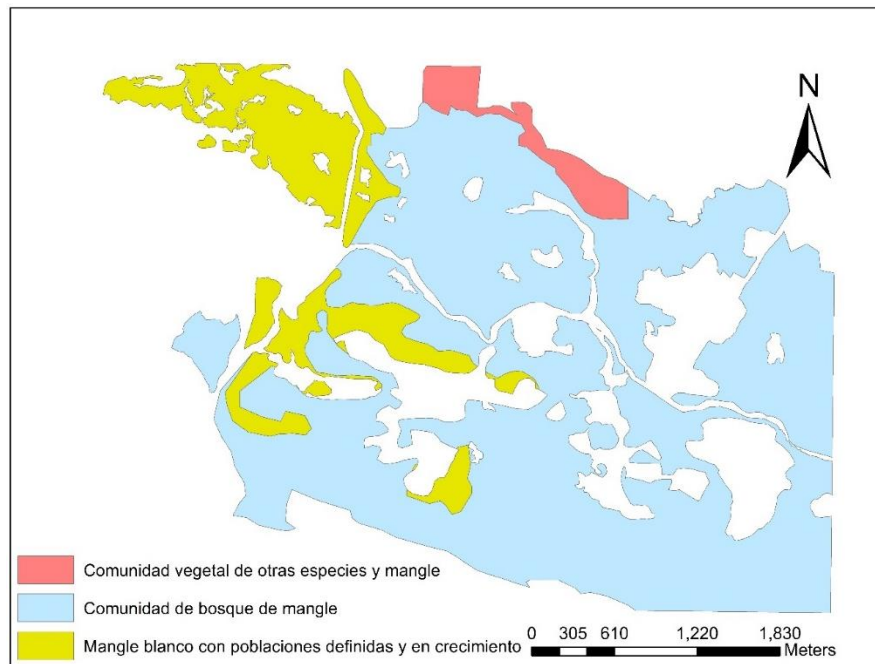


Figura 1. Estratificación del bosque.

En la figura 1 se representa la delimitación de los estratos forestales mismos que fueron evaluados en la etapa de inventario forestal. El estrato 1: Comunidad de bosque de mangle. Superficie de bosque de mangle en donde se encuentran las especies de, *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) CF Gaertn, *Pachira aquatica* Aubl., *Ficus* sp., *Sideroxylon celastrinum* (Kunth) TD Penn. que ocupa una superficie es de 885.30 hectáreas, equivalente a 80.71% de la extensión total efectiva, El estrato 2 Mangle blanco con poblaciones definidas y en crecimiento. representados por las *Laguncularia racemosa* (L.) CF Gaertn, *Rhizophora mangle* L., *Pachira aquatica* Aubl., *Sideroxylon celastrinum* (Kunth) TD Penn, *Simarouba glauca* DC., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.

con un área de estrato es de 174.80 hectáreas, equivalente a 15.93% de la extensión total efectiva y el estrato 3 Comunidad vegetal de otras especies y mangle. Incluye las especies, *Hymenaea courbaril* L., *Rhizophora mangle* L., *Pachira aquatica* Aubl. que ocupan una superficie de 36.91 hectáreas lo que corresponde al 3.36% del área total efectiva de bosque de mangle dentro del área protegida.

8.2. Síntesis del inventario forestal

De acuerdo con la consultoría “Inventario Forestal de mangle en dos áreas Protegidas de la Costa del Pacífico”, se trabajó a una escala de trabajo de reconocimiento, específicamente en los espacios con bosque de mangle presente en el área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico. A manera de descripción general se cita que fue obtenido un tamaño de la muestra equivalente a 1.25 hectáreas o una proporción de muestra del 0.11%, con respecto al área total de referencia (1097.01 hectáreas de bosque de mangle); las unidades muestrales fueron 25 parcelas de 500 metros cuadrados³ (0.005 hectáreas), distribuidas de manera sistemática sobre los estratos forestales evaluados.

³ Referencia descrita en el documento, Inventario forestal de mangle en dos áreas protegidas de la costa del pacífico. Proyecto de Biodiversidad de USAID, Guatemala. 2020.

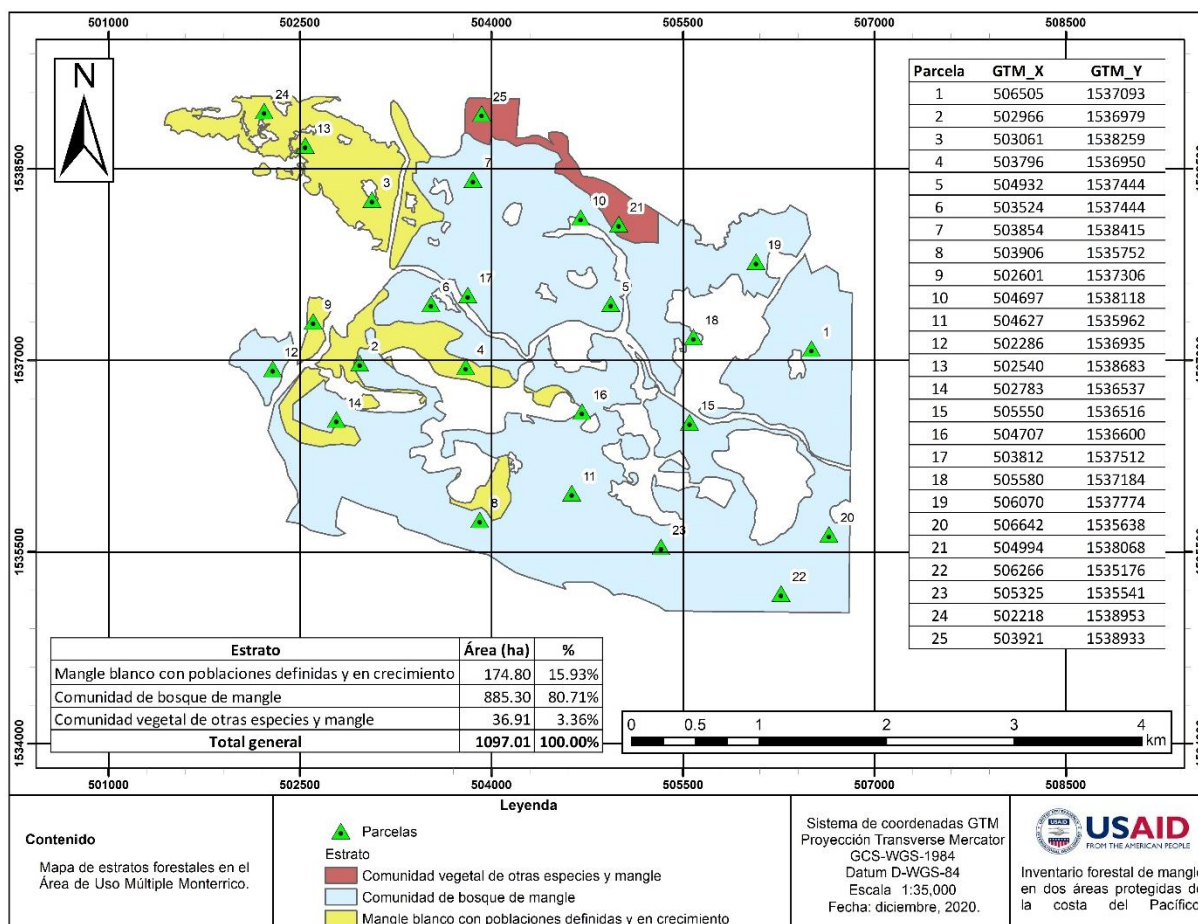


Figura 2. Ubicación de las muestras del inventario

La figura 2, representa de manera gráfica el detalle de la ubicación de la muestra sobre la estratificación forestal para el diseño del inventario, es importante resaltar que los límites correspondientes al trazo de la estratificación forestal no son autoritativos y podrán ser rectificadas a un mejor detalle por actores institucionales presentes en el área.

8.3. Resultados del inventario por tipos de bosque o estratos

Cuadro 3. Resultados del inventario forestal, correspondiente al área efectiva e influencia de la actividad “área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico”.

Estratos	Clase diamétrica/ especies	Árboles/ha	AB/ha (m ²)	Vol (m ³ /ha)	Proporción del estrato
	Subtotal	879	11.36	70.21	80.71%

Estratos	Clase diamétrica/ especies	Árboles/ha	AB/ha (m ²)	Vol (m ³ /ha)	Proporción del estrato
Comunidad de bosque de mangle (885.30 ha)	≥40	3	0.46	2.85	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	3	0.46	2.85	
	30 a <40	14	1.27	8.72	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	14	1.27	8.72	
	20 a <30	88	4.01	28.71	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	3	0.14	1.74	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	85	3.87	26.97	
	10 a <20	209	3.49	19.88	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	70	0.9	7.34	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	133	2.5	12.04	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	6	0.09	0.51	
	5 a <10	565	2.13	10.06	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	378	1.41	7.16	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	180	0.7	2.8	
	<i>Ficus</i> sp.	2	0	0.02	
	<i>Sideroxylon celastrinum</i> (Kunth) TD Penn	3	0.01	0.05	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	2	0.01	0.02	
Mangle blanco con poblaciones definidas y en crecimiento (174.80)	Subtotal	3264	24.57	164.28	15.93%
	20 a <30	52	2.02	24.83	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	48	1.85	23.68	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	4	0.17	1.15	
	10 a <20	1008	13.13	97.85	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	968	12.43	94.97	

Estratos	Clase diamétrica/ especies	Árboles/ha	AB/ha (m ²)	Vol (m ³ /ha)	Proporción del estrato
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	36	0.64	2.63	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	4	0.05	0.24	
	5 a <10	2204	9.42	41.6	
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) CF Gaertn	2160	9.2	40.75	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	28	0.15	0.56	
	<i>Sideroxylon celastrinum</i> (Kunth) TD Penn	4	0.02	0.1	
	<i>Simarouba glauca</i> DC.	8	0.02	0.09	
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	4	0.03	0.1	
	Subtotal	2210	39.23	288.93	
	≥40	20	2.9	25.51	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	20	2.9	25.51	
	30 a <40	80	7.78	61.77	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	10	1.05	6.98	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	50	4.7	36.55	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	20	2.03	18.24	
	20 a <30	290	14.38	117.08	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	30	1.7	12.16	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	110	5.12	41.3	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	150	7.56	63.62	
	10 a <20	670	9.19	60.53	
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	20	0.45	2.03	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	330	4.81	26.94	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	320	3.93	31.56	
	5 a <10	1150	4.99	24.06	
Comunidad vegetal de otras especies y mangle (36.91)					3.36%

Estratos	Clase diamétrica/ especies	Árboles/ha	AB/ha (m ²)	Vol (m ³ /ha)	Proporción del estrato
	<i>Rhizophora mangle</i> L.	30	0.12	0.5	
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	650	2.59	10.66	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	470	2.27	12.9	
Total general		6353	75.17	523.42	

El cuadro 3 presenta los resultados del inventario forestal para el bosque de mangle, en donde con un estadístico del 95% de confianza y un error muestral del 11.18% se determinaron a nivel de parámetro medio los valores de área basal m² por hectárea, Volumen forestal total con corteza en m³ por hectárea y el número de árboles por hectárea a nivel de cada uno del estrato según la distribución diamétrica por cada uno de los estratos forestales estudiados. En el cuadro 3 se presenta por grupo mangle las clases diamétricas el número de árboles por ha, área basal (m²/ha) y volumen (m³/ha)

El estrato Comunidad de bosque de mangle, cuenta con un total de 879 individuos por ha, la clase diamétrica con DAP de 5 a <10 cm tiene una abundancia de 565 árboles/ha, que conforman un área basal de 2.13 m²/ha y un volumen de 10.06 m³/ha. Los individuos con DAP de 10 a <20 cm, con 209 árboles/ha, presenta un área basal de 3.49 m²/ha y un volumen de 19.88 m³/ha. La clase diametral de 20 a <30 cm de DAP, cuanta con 88 árboles/ha, con 4.01 m²/ha de área basal y 28.71 m³/ha de volumen. La población con DAP de 30 a <40 cm es de 14 árboles/ha, presenta 1.27 m²/ha de área basal y un volumen de 8.72 m³/ha. Muestra una escasa presencia con solo 3 individuos el DAP ≥40 cm por ha, un área basal de 0.46 m²/ha y un volumen de 2.85 m³/ha.

El estrato Mangle blanco con poblaciones definidas y en crecimiento, cuenta con un total de 3264 individuos por ha, la clase diamétrica con DAP de 5 a <10 cm tiene una abundancia de 2204 árboles/ha, que conforman un área basal de 9.42 m²/ha y un volumen de 41.6 m³/ha. Los individuos con DAP de 10 a <20 cm, con 1008 árboles/ha, presenta un área basal de 13.13 m²/ha y un volumen de 97.85 m³/ha. La clase diametral de 20 a <30 cm de DAP, cuanta con 52 árboles/ha, con 2.02 m²/ha de área basal y 24.83 m³/ha de volumen.

El estrato Comunidad vegetal de otras especies y mangle, cuenta con un total de 2210 individuos por ha, la clase diamétrica con DAP de 5 a <10 cm tiene una abundancia de 1150 árboles/ha, que conforman un área basal de 4.99 m²/ha y un volumen de 24.06 m³/ha. Los individuos con DAP de 10 a <20 cm, con 670 árboles/ha, presenta un área basal de 9.19 m²/ha y un volumen de 60.53 m³/ha. La clase diametral de 20 a <30 cm de DAP, cuenta con 290 árboles/ha, con 14.38 m²/ha de área basal y 117.08 m³/ha de volumen. La población con DAP de 30 a <40 cm es de 80 árboles/ha, presenta 7.78 m²/ha de área basal y un volumen de 61.77 m³/ha. Muestra una escasa presencia con solo 20 individuos el DAP ≥40 cm por ha, un área basal de 2.9 m²/ha y un volumen de 25.51 m³/ha.

8.3.2 Resultados dasométricos por estrato para las especies de mangle

Cuadro 4. Distribución diamétrica de las especies por grupo de manejo, para los estratos en la Unidad de Manejo

Estrato	Grupo de Manejo	Valores	Clases Diametrales									Total
			5-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm	70-80 cm	80-90 cm	>90 cm	
1	Grupo Mangle	N	557.78	203.33	87.78	14.44	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	866.67
		G	2.11	3.40	4.01	1.27	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	11.25
		V	9.96	19.37	28.71	8.72	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	69.60
	Otras	N	6.67	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.22
		G	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
		V	0.10	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
N 1			564.44	208.89	87.78	14.44	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	879
G 1			2.13	3.49	4.01	1.27	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36
V 1			10.06	19.88	28.71	8.72	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	70.21
2	Grupo Mangle	N	2,188.00	1,004.00	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,244.00
		G	9.35	13.08	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.45
		V	41.31	97.60	24.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	163.74
	Otras	N	16.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00
		G	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
		V	0.29	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53
N 2			2,204.00	1,008.00	52.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,264
G 2			9.42	13.13	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.57
V 2			41.60	97.85	24.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164.28
3	Grupo Mangle	N	30.00	20.00	30.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.00
		G	0.12	0.45	1.70	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.32
		V	0.50	2.03	12.16	6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.66
	Otras	N	1,120.00	650.00	260.00	70.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,120.00
		G	4.86	8.74	12.68	6.73	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	35.91
		V	23.56	58.50	104.92	54.79	25.51	0.00	0.00	0.00	0.00	267.27
N 3			1,150.00	670.00	290.00	80.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,210
G 3			4.99	9.19	14.38	7.78	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00	39.23
V 3			24.06	60.53	117.08	61.77	25.51	0.00	0.00	0.00	0.00	288.93

(Elaboración propia, 2021)

Cuadro 5. Regeneración natural en la Unidad de Manejo

Brinzal		
Estrato	Especie	Conteo por hectárea
Estrato 1	<i>Laguncularia racemosa</i>	704
	<i>Rhizophora mangle</i>	4,111
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	37
Total Estrato 1		4,852
Estrato 2	<i>Laguncularia racemosa</i>	556
	<i>Rhizophora mangle</i>	185
Total Estrato 2		741
Estrato 3	<i>Rhizophora mangle</i>	556
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	833
	<i>Pachira acuatica</i>	23,333
Total Estrato 3		24,722

El cuadro 5 contabiliza la variable de abundancia de los árboles y especies de mangle registradas a nivel de estrato forestal y presentes dentro del Área Protegida Áreas de Usos Múltiples Monterrico, que como individuos aún no alcanzan en su desarrollo el grosor suficiente para su inclusión dentro los cuadros de distribución diamétrica poblacional (5 cm con relación al diámetro normalizado –DN–). Sobre las acciones de implementación en el marco del Plan General de Manejo Forestal PGM del bosque de mangle, deberán en todo caso contemplarse aquellas medidas de intervención, manejo de la regeneración así del monitoreo específico; puesto que parte del éxito en la sostenibilidad en permanencia de las poblaciones y/o especies de interés dentro del dosel; son la calidad y cantidad una garantía en la reserva de sucesiones saludables próximas a formar parte del desarrollo a ciclos de corta más extendidos futuros en el largo plazo.

9. MANEJO DEL BOSQUE DE MANGLE DEL ÁREA PROTEGIDA

9.1. Justificación

Como parte de las lecciones aprendidas y exitosas en el contexto latinoamericano y nacional con relación a las medidas de conservación de los recursos naturales y bosques; es conducente reconocer que para reducir las presiones de uso o acceso de los recursos forestales maderable ante toda condición prohibitiva, ***la implementación de una estrategia efectiva para ordenar los requerimientos y dinámicas en el fomento al acceso lícito de los recursos forestales por parte de los beneficiarios directos e indirectos de dichos bienes, mitigan significativamente la tala ilegal así como los frentes de degradación sobre los ecosistemas.***

Por otro lado, el estado velará por el uso sostenido del bosque con fines productivos, debiendo crear las condiciones que promuevan la provisión a los productos y servicios naturales en el tiempo de manera que se re incentive el valor de la tierra, destacando dentro de estos argumentos los esfuerzos realizados por parte del CONAP y de los administradores y/o coadministradores de las áreas protegidas dentro del SIGAP, en cuanto la implementación de normativas u otros instrumentos de regulación ejemplares para la gestión forestal, tales como el sistema de manejo concesionario en los bosques del norte del departamento de Petén.

Si bien no ha sido una labor sencilla precisar un escenario de gestión controlada en los bosques de grandes extensiones o las reservas territoriales, como puntos reflexivos se cita la necesidad en el fortalecimiento técnico institucional, en donde las agencias de cooperación internacional en coordinación conjunta de los especialistas de los gobiernos centrales, desarrollan los lineamientos necesarios para la búsqueda de las mejores alternativas de aprovechamiento no perjudicial de las especies forestales productivamente demandadas, equilibrando los requerimientos ecológicos con respecto a la mantención de los medios de vida de las poblaciones que dependen de los ecosistemas en general.

9.2. Sistema de manejo

Considerando la estructura disetánea de las comunidades vegetales que conforman el bosque de mangle como área efectiva de manejo en cuanto a la condición primordial de mantener el equilibrio ecológico, así como de la continuidad de una la cubierta, sana y estable en el tiempo se consideró como adecuado ajustar el diseño de la técnica para la ordenación forestal “un sistema de manejo policíclico diferenciado para las especies de mangle clasificadas en el grupo de aprovechamiento Grupo Mangle”. Este tipo de sistema se fundamenta en el detalle del cálculo y la asignación programática de posibles intervenciones o cuotas de aprovechamiento anual del volumen en metros cúbicos, dentro del bosque o vegetación con respeto al crecimiento, las implicaciones propias de las características de las especies de árboles presentes y su desarrollo en función de la curva de distribución diamétrica en tipo comunidad o estrato.

Se cita que la arquitectura de cálculo y de la planificación desarrollada dentro de la propuesta, corresponde a un producto desarrollado con base a la adaptación del Modelo Simplificado de planes de manejo para bosques latifoliados desarrollado por CONAP, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE–; 1998, cuya metodología es utilizada para la planificación y aplicación del manejo forestal en los bosques Naturales latifoliados de Guatemala, planteando escenarios de intervención forestal de acuerdo a las características de las especies forestales presentes y futuras en la determinación de los diámetros mínimos de corta, la corta anual permisible ante el supuesto de garantizar o mejorar las cosechas en el tiempo durante tiempos técnicamente responsables las persistencias en la provisión de los bienes y servicios del ecosistema dentro del área de interés.

9.3. Mecanismo de regulación de los aprovechamientos

Para la Estimación de la corta periódica permisible en el bosque de mangle, basada en las áreas de aprovechamiento periódico sobre la base de lo consignado dentro de la propuesta, en una primera etapa de diseño es importante contextualizar detalles sobre el alcance o escala de planificación para con el uso aplicativo de este instrumento, si bien el Plan General de Manejo

Forestal PGM, corresponde en la base de la técnica dasométrica aplicada a sistemas de ordenación y guías del aprovechamiento forestal según el área de interés, este en su implementación no corresponde a una gestión de solicitud de licencias forestales a escala individual, de proponente o usuarios que soliciten según un formato, el aprovechamiento de la flora maderable para sus terrenos, sino más bien deberá considerarse como un nivel de referencia en el máximo volumen total forestal expresado en metros cúbicos (m³) por año que puede ser sujeto a uso o aprovechamiento sostenible dadas las condiciones de sitio y las características de las especies que en el área objetivo se desarrollan; sirviendo al CONAP, para que en una coordinación efectiva con el administrador del área protegida, CECON-USAC en el Área de Usos Múltiples Monte Rico, conduzcan de una manera programática y reguladas los aprovechamientos locales presentados en atención a las recomendaciones del CONAP, los lineamientos técnicos para la administración forestal en áreas protegidas, manuales o guías de lineamientos espaciales para el ecosistema manglar leyes y reglamentos específicos a escala de finca en cuanto estos sean requeridos por la población.

El –PGM- para el bosque de mangle dentro del área protegida, en el enfoque productivo deberá ser empleado únicamente tal como se cita en los apartados anteriores como apoyo en la regulación de solicitudes locales de planes de manejo para bosque manglar con fines de aprovechamiento de las diferentes especies de mangle sin sobre poner en ningún momento las consideraciones de uso específico u otras particulares que a criterios del CONAP, sean procedentes en el marco del Acuerdo Gubernativo 08-2019 Reglamento para el manejo sostenible del recurso forestal del ecosistema manglar, aprovechamientos forestales no comerciales y consumos forestales familiares que en su episteme corresponden a acciones que permiten el acceso en derecho a los recursos naturales en un plano de requerimientos sociales inmediatos o medios de vida; sin proyección en un largo plazo y que contralados suponen intervenciones con un grado de afectación no perceptible en los estratos forestales en cuanto a la no limitación de tipos de calidades y desarrollos fustales en diámetros y/o productos.

9.4. Corta Anual Permissible

Para la determinación de los parámetros de planificación forestal requeridos en la determinación de la corta anual permissible, fue realizado con base a los resultados obtenidos en el inventario Forestal en el bosque de mangle del área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico el análisis sobre la distribución diamétrica del área basal (actual y futura) por especie o grupo a manejar “Grupo de Manejo” en cada uno de los estratos forestales delimitados y caracterizados en las etapas de diagnóstico de la flora maderable. Así mismo se determinó con base a las revisiones de fuentes secundarias sustentada en la experiencia adquirida en el manejo forestal de especies tropicales de Guatemala un incremento en grosor de fuste de 0.5 cm/año al diámetro de referencia para las especies de mangle encontradas en el bosque.

Considerando que si bien podrán existir argumentos o estudios registrados que reportan incrementos para especies de mangle que oscilan entre los 0.5 y 0.8 cm/año ⁴ para la región de los manglares de la costa sur en el país; los mismos corresponden a otras condiciones de sitio o resultados de dinámica de crecimiento en plantaciones forestales, de modo que es responsable proponer un índice de crecimiento un tanto más conservador en cuanto a la proyección del rendimiento de este tipo de bosques para la estimación del grado de reclutamiento de las poblaciones en los cuadros de estrato o desarrollo fustal considerando escenarios más generales o de referencia preliminar, como primera iniciativa de ordenación de la corta respectivamente. Con relación al diámetro mínimo de corta para establecer los límites de máximos de extracción anual, además de considerar criterios técnicos basados en el crecimiento sobre el futuro reclutamiento de las especies a manejar, fueron consideradas también las alternativas de uso de los productos maderables que pueden obtenerse del bosque mangle, definiendo como diámetro mínimo de corta –DMC– 20 cm en referencia las clases de diámetro.

⁴ Adaptación del Análisis del Registro de Mediciones en Plantaciones forestales, Región IX, INAB, UICN-CATIE (1999) y Consultas de Campo en Finca la Chorrera, Retalhuleu (2019)

Esta medida se estableció en el supuesto de promover en el tiempo que las menores clases diametrales se vean beneficiadas en la apertura del dosel incentivando el crecimiento y el reclutamiento en abundancia de los árboles que al cabo de los años mejorarán tanto la calidad como la carga maderable disponible en el volumen forestal total en el bosque de mangle como una oferta silvícola en el mediano y largo plazo.

Cabe resaltar que existen diferentes productos forestales maderables que se obtienen en las clases diametrales inferiores como parte del desarrollo y estado sucesional del bosque en cuanto al abastecimiento de leña, productos de usos domésticos, insumos para las construcciones o como productos de importancia como medios de vida local. no obstante, en la práctica de la implementación de un sistema de manejo sostenible y controlado es sumamente importante sentar una posición institucional para con la regulación de las extracciones en el tiempo.

La propuesta de DMC, fue sustentada en base a la abundancia y el área basal existente dentro de la distribución diamétrica de los árboles de mangle en el bosque⁵, analizando otros posibles escenarios para diámetros más bajos sobre la base del desarrollo en las comunidades vegetales por cada uno de los estratos forestales referidos, determinando que en todo caso se debe garantizar que la población permanezca constante con respecto a las intervenciones que se realicen durante un ciclo de corta definido.

Como argumento complementario se trae a contexto el objeto o la finalidad del PGM que, para el bosque de mangle supone un aprovechamiento comercial sostenible, debiendo de cubrir las solicitudes de gestión en el bosque que puedan autorizarse en el extensivo sobre las áreas anuales de aprovechamiento en el tiempo, encontrando en la propuesta planteada intervenciones no perjudiciales sobre las poblaciones de árboles que puedan ser sujetos a una corta mínima o ciclo de corta –CC– de **20 años** , así también establecer una total diferenciación para con los aprovechamientos del bosque en condiciones naturales de tipo comercial y de los aprovechamientos no comerciales regulados sobre normas o restricciones distintas.

⁵ Basados en los resultados del Inventario forestal para el bosque de mangle del área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico USAID 2020.

Fueron calculadas la intensidad de corta IC en % en el bosque de mangle con base en la distribución diamétrica del área basal por grupo de manejo a nivel de estrato, tomando como referencia los DMC y CC establecidos en el diseño del sistema de manejo citados,

Cuadro 6. Diámetro mínimo de corta e intensidad de corta para las especies a aprovechar.

Estrato	Especie	Grupo de manejo	DMC	IC
1	<i>Laguncularia racemosa</i>	Grupo Mangle	20	64%
	<i>Rhizophora mangle</i>	Grupo Mangle	20	64%
2	<i>Laguncularia racemosa</i>	Grupo Mangle	20	64%
	<i>Rhizophora mangle</i>	Grupo Mangle	20	64%
3	<i>Rhizophora mangle</i>	Grupo Mangle	20	16%

El cuadro 6, describe los valores de IC % con respecto a los valores de área basal en m²/hHa, contenidos dentro de la distribución diamétrica de las comunidades vegetales desarrolladas dentro de cada uno de los estratos forestales que conforman el bosque de mangle del Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico. Para la determinación del volumen de corta anual permisible total a nivel de cada estrato forestal de bosque de mangle (VCAP), una vez calculado el volumen aprovechable por hectárea fue utilizada la fórmula von Mantel Mantelen CATIE–CONAP, 1998, se presenta a continuación.

$$VCAP = \frac{IC * Vol\ aprovechable\ por\ hectarea}{CC\ (ciclo\ de\ corta\ técnico)}$$

Cuadro 7. Resumen de la corta permisible por especie

Estrato	Especie	Menores al DMC			DMC - 40 cm/ha			IC	Extraer/ha			> 40 cm/ha			IC > 40	Extraer/ha			Total Extraer/ha			Reservar/ha		
		Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol		Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol		Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol
1	<i>Laguncularia racemosa</i>	448	2.3064	14.4927	3	0.1390	1.7413	64%	2	0.0889	1.1144	0	0.0000	0.0000	65%	0	0.0000	0.0000	2	0.0889	1.1144	449	2.3604	15.1195
	<i>Rhizophora mangle</i>	313	3.2035	14.8391	99	5.1422	35.6835	64%	63	3.2910	22.8374	3	0.4600	2.8500	65%	2	0.3026	1.8525	65	3.5936	24.6899	350	5.2114	28.6826
Total 1		761	5.5100	29.3318	102	5.2811	37.4247	64%	65	3.3799	23.9518	3	0.4600	2.8500	65%	2	0.3026	1.8525	67	3.6825	25.8043	719	799	43.8022
2	<i>Laguncularia racemosa</i>	3,128	21.6347	135.7241	48	1.8586	23.6788	64%	31	1.1895	15.1545	0	0.0000	0.0000	65%	0	0.0000	0.0000	31	1.1895	15.1545	3,145	22.0000	144.2485
	<i>Rhizophora mangle</i>	64	0.7921	3.1911	4	0.1650	1.1502	64%	3	0.1056	0.7361	0	0.0000	0.0000	65%	0	0.0000	0.0000	3	0.1056	0.7361	65	0.8240	3.6052
Total 2		3,192	22.4267	138.9152	52	2.0236	24.8290	64%	33	1.2951	15.8906	0	0.0000	0.0000	65%	0	0.0000	0.0000	33	1.2951	15.8906	801	3,211	147.8537
3	<i>Rhizophora mangle</i>	50	0.5710	2.5229	40	2.7504	19.1414	16%	6	0.4401	3.0626	20	2.9000	25.510	65%	13	1.8850	16.5815	19	2.3251	19.6441	91	2.8800	27.5302
Total 3		50	0.5710	2.5229	40	2.7504	19.1414	16%	6	0.4401	3.0626	20	2.9000	25.510	65%	13	1.8850	16.5815	19	2.3251	19.6441	91	91	27.5302

(Elaboración propia, 2021)

El cuadro 7, describe los resultados de la programación de la carta anual permisible CAP, para los estratos de mangle presentes en el área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico, por grupo de especies de manejo o prioritarias, en función del IC % y el -DMC- de referencia técnica planteada. Se indica que la modelación plantea en un escenario de intervención el primer aproximado para la gestión del bosque de mangle en cuanto al aprovechamiento volumétrico se refiere, por lo que el CONAP podrá gestionar la carga maderable total disponible en cada uno de los 3 estratos forestales delimitados o bien reservar alguno de estos estratos como medida conservadora hacia programaciones de aprovechamiento futura al cabo de un segundo ciclo de rotación si así lo considera pertinente, designando ciertas condiciones de protección especial preliminarmente. Se pretende que los planteamientos y propuestas técnicas sean evaluadas al cabo de la finalización de los primeros 5 años de ejecución del PGM, sustentando las planificaciones y medidas acometidas sobre la base de los registros provenientes del sistema de monitoreo forestal de las PPMF's.

Cuadro 8. Definición de áreas de aprovechamiento anual

No. área de corta	Año de intervención	Extensión estrato 1		Extensión estrato 2		Extensión estrato 3	
		Total	Efectiva	Total	Efectiva	Total	Efectiva
PRESCRIPCIÓN ANUAL DE CORTA		885.30	44.27	174.80	8.74	36.91	1.85

El **cuadro 8 detalla** la propuesta de intervención y manejo forestal con fines de aprovechamiento para el bosque de mangle, dentro de área protegida Área de Usos Múltiples Monterrico, determinando para cada uno de los estratos forestales las posibles Áreas de Aprovechamiento Anual -AAA's- de conformidad a los parámetros de aprovechamiento, delimitados dentro de la primera aproximación a la corta anual permisible por grupo de manejo "GRUPO MANGLE" respectivamente. Como metodología de cálculo de las -AAA's-⁶, se consideró la representatividad del área total efectiva de bosque de mangle en hectáreas y las proporciones de superficie total por estrato referidas dentro de los alcances del presente PMF, así mismo de los resultados del inventario, según la distribución diamétrica, con los individuos potencialmente aprovechables con base a la prescripción del sistema de manejo forestal proyectado a un primer ciclo de corta -CC- ; sobre la base de la corta anual permisible y del volumen aprovechable disponible acumulado, como parámetros expresados en metros cúbicos por hectárea y por año. ($m^3 / Ha / año$).

⁶ Adaptación para el modelo simplificado de planes de manejo para bosque naturales latifoliados de Guatemala CATIE, 1996

Cuadro 9. Proyección de intervenciones anuales

No. área de corta	Año de intervención	Estrato 1								Estrato 2						Estrato 3									
		Extensión Efectiva (ha)	Grupo manejo	Total >DMC			Extraer			Extensión Efectiva (ha)	Grupo manejo	Total >DMC			Extraer			Extensión Efectiva (ha)	Grupo manejo	Total >DMC			Extraer		
				Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol			Arb.	AB	Vol	Arb.	AB	Vol			Arb.	AB	Vol			
PRESCRIPCIÓN ANUAL DE CORTA		44.27	Grupo Mangle	4,658	254.38	1,782.76	2,982	163.01	1,142.23	8.74	Grupo Mangle	454	17.69	217.01	291	11.32	138.88	1.85	Grupo Mangle	111	10.43	82.40	36	4.29	36.25

Los valores descritos en el **cuadro 9**, presentan según la designación de las Áreas de Aprovechamiento Anual **-AAA's-**, por estrato forestal del bosque de mangle, una superficie en definición –fijas-, en cuanto a la ordenación espacial de los posibles aprovechamientos forestales que sean ejecutados durante un escenario extendido a 20 años como ciclo de corta. Los resultados de número de árboles por hectárea, área basal en m² por hectárea, y del volumen forestal total con corteza expresado en m³ por hectárea, fueron calculados ante una probable posibilidad de corta anual permisible a una de Intensidad de Corta **-IC calculada sobre la distribución diamétrica disponible y futura -** y demás consideraciones técnicas de implicancia en la delimitación del sistema de manejo propuestos por el PMG, cuyo escenario plantea en la referencia de la corta anual permisible **-CAP-**, el no comprometer **las posibilidades futuras de aprovechamiento para el grupo de manejo de interés y aumentar la disponibilidad de los recursos en cantidad y calidad como parte de las premisas estratégicas del planteamiento**

Cabe resaltar que a diferencia de las **-AAA's- como posible referencia constante durante todo el ciclo de corta**, para los estratos de bosque de mangle programados a intervenir, por otro lado la cuotas de aprovechamiento anual son un promedio tendencial calculado a un nivel de confianza y a un error de muestreo estadístico determinados sobre la variable del volumen forestal con corteza total de las especies por estrato; de manera que en la práctica dichas magnitudes podrán variar año tras año según sean aprovechadas las **-AAA's**, en un plano de prescripción de corta delimitado de manera institucional. De presentarse variaciones sobre los totales poblacionales, podrán resultar cosechas menores o superiores al valor de disponibilidad por área normalizada o promedio sin perder validez en ningún momento los calculas basados en parámetros de planificación del PGM; esto se debe a que en las comunidades y poblaciones vegetales, regularmente existen cambios en la disponibilidad de carga maderable, al estar sujetas constantemente a las dinámicas del entorno sean estas ambientales o físicas, el efecto natural de las tasas de mortalidad para cada una de las especies y de las posibles modificaciones del bosque derivado de las acciones humanas como afectación directa o indirecta hacia este ecosistema de mangle

9.9. Descripción general de actividades anuales

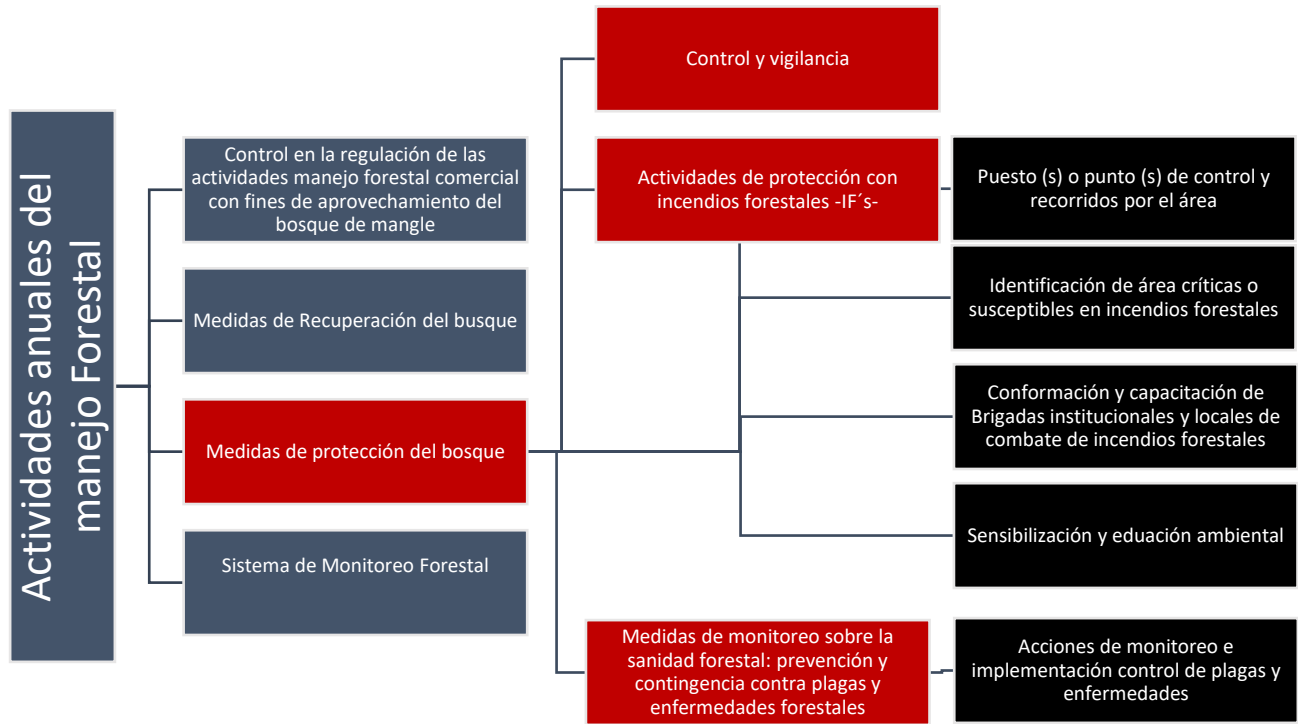


Figura 3 Actividades generales del manejo forestal

La figura 3, describe la estructura organizativa en la propuesta de sistematización de las actividades de ordenación para el manejo forestal del bosque de mangle dentro del área protegida a nivel institucional, que a manera de lineamientos técnicos administrativos podrán guiar las medidas silvícolas a escalas más pequeñas e integrando a los posibles administradores en lo relativo a la gestión según las competencias y alcances para la gobernanza participativa.

9.9.1. Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle

El CONAP, con base a las asignaciones o cuotas de aprovechamiento anual de mangle en m³ podrá dar trámite y procedencia a solicitudes comerciales con fines de aprovechamiento de mangle, mediante instrumentos específicos; planes de manejo a nivel de proponente de conformidad a lo establecido en el Manual para la administración Forestal en Áreas Protegidas y en atención a los criterios y formatos homologados del Manual de Lineamientos Técnicos para el aprovechamiento sostenible del recursos forestal del ecosistema manglar de Guatemala.

9.9.2. Medidas de Recuperación del bosque

Según sean las condiciones sobre las aprobatorias de solicitudes de manejo forestal con fines de aprovechamiento comercial para el bosque de mangle, el CONAP, deberá autorizar y facilitar los lineamientos técnicos para garantizar el buen prendimiento y monitoreo sobre los compromisos de repoblación de mangle; atendiendo lo dispuesto en la **Resolución 10-15-2014 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP “Normativo de garantías de recuperación forestal”**. Será la nucleación en tipo Chinamas, una las técnicas sugeridas como método para la recuperación de la masa aprovechada, sin limitarse a considerar arreglos de repoblación forestal para las especies de mangle que contemplen espaciamientos y densidades definidas típicas de las plantaciones.

9.9.3. Medidas de protección del bosque

- **Control y vigilancia**

Mejorar y fortalecer en el marco del –PGM- para el bosque de mangle las acciones de coordinación interinstitucional en la reducción y control de la tala ilegal como parte del subprograma de control y vigilancia del Área Protegida Área de usos Múltiples Monterrico CONAP / CECON-USAC, velando por el cumplimiento de la ley ambiental y normativa concerniente la protección y conservación de los ecosistemas en Guatemala.

- **Actividades de Protección contra Incendios Forestales -IF's-**

Como parte de un planteamiento integral en la implementación del –PGM– para el bosque de mangle es pertinente en su ejecución garantizar la protección forestal integral, por lo que deben definirse acciones concretas y factibles de manejo de riesgo para la reducción de la amenaza ante la posible ocurrencia de incendios forestales pese a considerarse que en los ecosistemas marino costero es poco probable la presencia de dichos incidentes. No obstante, pese a esta consideración cabe citar que, de manifestarse un incendio forestal, dentro del bosque de mangle, las acciones de combate o control para la atención del incidente tienden a ser sumamente complicadas dadas las características de los combustibles vegetales, así como de los métodos de control y liquidación a ejecutar en el campo con el personal disponible en el campo. Se cita como referencia de priorización a la biología de los ecosistemas de manglar que tal como en las selvas o bosques tropicales, presentan una estructura y composición de especies altamente sensibles a los incendios forestales, a diferencia de otros ecosistemas de bosques, no son capaces de tolerar el fuego o años de fuego recurrentes, siendo muchas veces un fenómeno atípico que es antinatural dentro de la dinámica de la vida de la sucesión.

- **Sitios de control y recorridos por el área:**

Se ubicarán diferentes sitios dentro del área protegida y dentro del bosque de mangle, los cuales como posibles puestos de vigilancia serán identificados preferentemente con rótulos, permitiendo llevar un mejor control en el avistamiento durante los patrullajes o monitoreos de control y vigilancia que sean programados. La rotulación cumple con un rol de suma importancia en esta línea, ya que además de ordenar los -Track's / recorridos internos-; transmiten una comunicación persuasiva sobre la existencia de acciones coordinadas para la protección del bosque hacia los actores locales dentro del área protegida. De ser posible y según sea la disponibilidad en coordinación inter institucional, podrá evaluarse la factibilidad en la instalación de torres de control elevadas, para mejorar el avistamiento de áreas efectiva a una altura considerable sobre el plano del dosel en el bosque, permitiendo identificar oportunamente posibles columnas de humo y así coordinar efectivamente las operaciones para el combate de posibles incendios forestales, en todo caso el CONAP Conjuntamente con CECON-USAC, liderarán dichas iniciativas de proyectos.

- **Identificación de áreas críticas o susceptibles en incendios forestales:**

Para la identificación de las áreas zonas críticas o susceptibles a la ocurrencia del IF's, los administradores juntamente con el CONAP, deberán preparar planes conjuntos de prevención priorizando las acciones de monitoreo en las ubicaciones designadas como más susceptibles, se recomienda manejar datos históricos y la información de registro proveniente de los patrullajes institucionales realizados dentro del área protegida. Regularmente los incendios forestales en el área de bosque de Monterrico y dentro del manglar son derivados de las dinámicas territoriales que, para facilitar su realización usan el fuego como herramienta de acción, tales como actividades de operación en las salineras, áreas de cacería de fauna silvestre, zonas agropecuarias y agricultura extensiva.

- **Conformación y Capacitación de Brigadas institucionales y locales de combate de Incendios Forestales**

El CONAP liderara campañas participativas para la conformación y capacitación de brigadas locales para la atención de incendios forestales, como recursos de apoyo al CECON-USAC y las demás brigadas institucionales, en la labor de atención de emergencias cuando esto sea procedente.

- **Sensibilización y Educación ambiental**

Como parte fundamental de la Implementación del -PGM-, el CONAP y CECON-USAC; fomentarán dentro de sus distintas campañas de extensión y educación ambiental temáticas sobre la prevención de incendios forestales, particularmente apoyándose de las estructuras sociales y aparatos de organización local que estén disponibles a todo nivel de conformidad con los alcances, y los programas específicos vinculados.

9.9.4. Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales

Para garantizar la salud de las especies de mangle en cuanto al grado de interacción con de organismos patógenos presentes dentro del bosque, el manejo adecuado sobre la sanidad vegetal es una de las variables que condiciona la permanencia, propagación del material reproductivo y

la continuidad de la masa arbórea en tiempo y espacio; siendo necesario controlar las condiciones del equilibrio de los potenciales patógenos forestales causantes de daños de manera temprana. A continuación, se describen acciones para el monitoreo y atención a plagas y enfermedades dentro del bosque del área efectiva de manejo.

- **Acciones de monitoreo e implementación control de plagas y enfermedades.**
 - a. Según la disponibilidad de recursos y de la posible coordinación interinstitucional por parte del CONAP con los administradores del área entre otros aliados en territorio se procurará programar la realización de 4 monitoreos anuales y específicos sobre la verificación del estado de sanidad forestal en el bosque de mangle; identificando cambios significativos en la vegetación o presencia de patógenos en proporciones de ocurrencia significativa. Presentemente deberán sustentarse las inspecciones mediante el reporte de mediciones del campo y de las posibles colectas para el estudio de las muestras.
 - b. Se promoverá la elaboración de boletas o informes de verificación sobre el estado sanitario del bosque de mangle; de ser necesario según procedencia el CONAP será el responsable de atender las solicitudes de salvamento y saneamiento forestal pertinentes de manera pronta y efectiva.
 - c. Acciones de implementación en el protocolo de sanidad forestal en el bosque de Mangle, al momento de la posible ocurrencia de alguna plaga o enfermedad. Como parte del protocolo de sanidad forestal se propone un sistema de alerta temprana, basado en un nivel de alerta del tipo semáforo cuya escala de coloración condiciones las medidas de acción a ser tomadas por parte del CONAP y de los administradores del área protegida Área de Usos Múltiples Monte Rico:

Cuadro 10. Propuesta de sistema de alarma para la atención de posibles plagas y en enfermedades presentes en el bosque de mangle.

ALERTA	DESCRIPCIÓN
Color verde	Presencia del patógeno en equilibrio en su estado natural de ocurrencia dentro del bosque. Se recomienda el parmente monitoreo del área o brote de propagación del patógeno.
Color amarillo	Presencia de brotes activos en forma individual, según sea el dictamen de evaluación técnica con base a las disposiciones del CONAP se procederá con la aplicación de tratamientos focalizados.

Color naranja	Presencia de brotes en expansión sin ninguna barrera natural o física que frene el avance. El CONAP deberá facilitar la ruta administrada, así como de los métodos más adecuados para proceder con acciones de saneamientos por población priorizada.
Color rojo	Presencia y determinación de brotes en expansión en todas direcciones. Se procederá a ejecutar acciones de saneamiento a gran escala. El CONAP en coordinación con los administradores del área protegida, dispondrán con la total participación de otros actores de los instrumentos y recursos disponibles que sean oportunos para la respuesta pronta de los tratamientos de control para la mitigación de la amenaza por la presencia de plagas y/o enfermedades forestales en el bosque de mangle.

(Elaboración propia, 2021)

El cuadro 10, describe en su apartado las posibles consideraciones pertinentes en la determinación de la posible afectación ante la presencia de plagas y enfermedades forestal dentro de los estratos del bosque de mangle, proponiendo los niveles de urgencia en tipo semáforo a manera de lograr precisar el grado de urgencia para la intervención de manejo preventiva o correctivo sobre la vegetación. A partir de estos criterios CONAP y el CECON-USAC podrán desarrollar mapas actualizados en cuanto a la variable de sanidad forestal.

9.10. Sistema de monitoreo forestal

Se propone el sistema de monitoreo forestal como un apartado de adaptación a la “Metodología para el Establecimiento y Mantenimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal -PPMF- en Bosque Natural de Ecosistema Manglar” (INAB, CONAP, ICC. 2018), proyectando la evaluación de conformidad con el PGM, en un compilado de cuanto menos seis ciclos de medición según intervalos de evaluación objetivos y que promuevan el involucramiento de los administradores, así como de otros actores institucionales en la mejor gestión y conservación de los recursos forestales de la región.

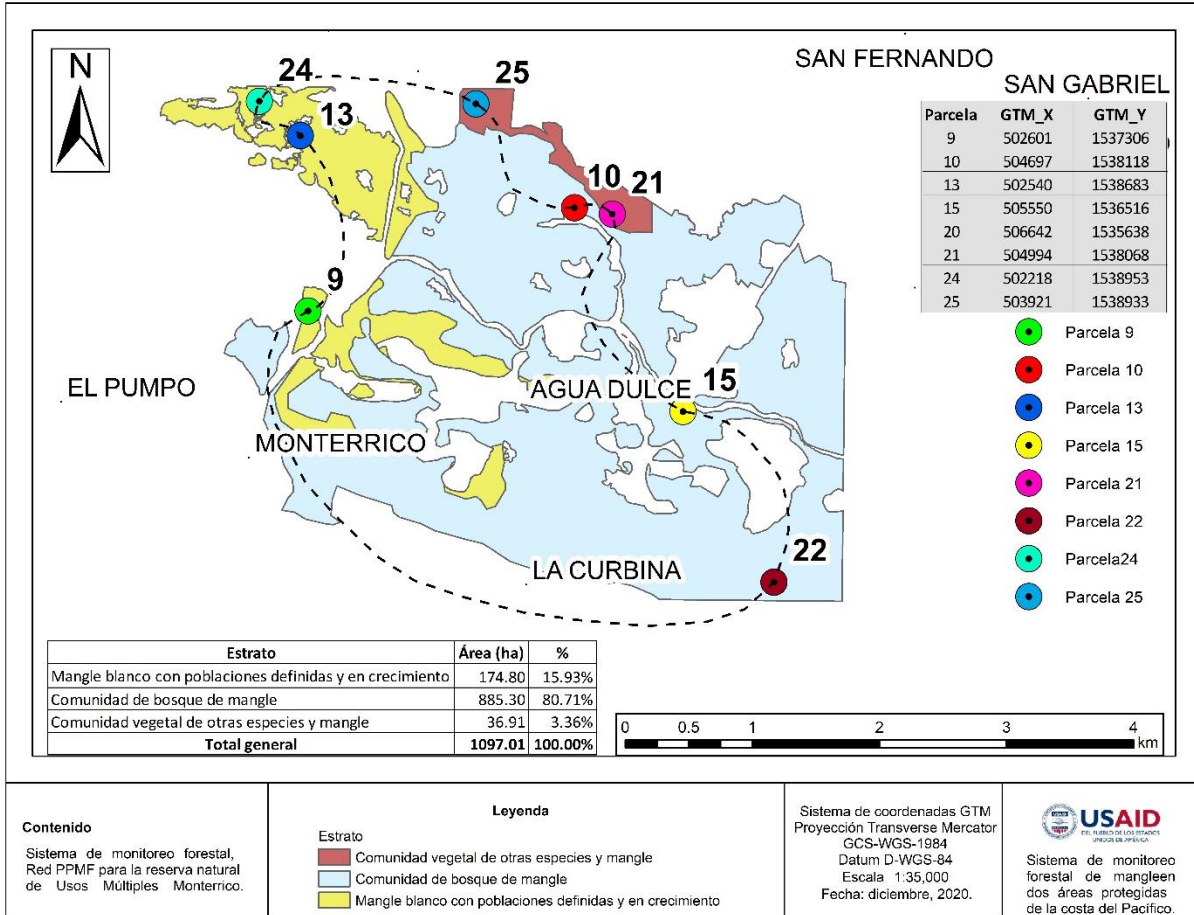


Figura 4. Propuesta de Sistema de Monitoreo Forestal para el bosque Manglar / Red de PPMFs- Área protegida: Área de usos Múltiples Monterrico; los punto con numeraciones corresponden a la ubicación de PPMFs para el seguimiento de la información.

A continuación, se describe una breve síntesis de las actividades correspondientes a la ejecución del sistema de monitoreo del bosque mangle, dentro del área protegida Área de Usos Múltiples

Monterrico.

Cuadro II. Sistema de Monitoreo del Bosque de Mangle para el Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico.

Actividades Programadas	Descripción
Mantenimiento y/o demarcación de PPMF	Corresponde al mantenimiento o instalación de los límites físicos de las parcelas permanentes siendo estos del tipo mojones o postes para la demarcación.
Registro de la información en las mediciones	Medición, registro y almacenamiento de los datos forestales provenientes de las PPMFs, con base a los lineamientos establecidos en la Metodología para el Establecimiento y Mantenimiento, de Parcelas Permanentes de Medición Forestal -PPMF- en Bosque Natural de Ecosistema Manglar.
Monitoreo sobre estado de conservación de las PPMF	Consiste en la verificación ocular y reporte del estado de conservación de las PPMFs o bien de la posible ocurrencia de algún tipo de degradación forestal que irrumpa significativamente con el modelo de seguimiento y la pérdida de la información registrada según el programa de trabajo. Esta actividad puede formar parte dentro de los programas de monitoreo en el control y vigilancia implementados por el administrador del área protegida o CONAP.
Manejo de información	Refiere a la actividad de registro de la información en las mediciones provenientes de las PPMF, será el CONAP con su liderazgo quien instruya a los administradores y demás actores sobre el modelo de sistematización y análisis de la data forestal; no obstante, la información podrá ser utilizada por estos según lo convengan, en aras de la gestión del conocimiento e investigación aplicada en el manejo y conservación del ecosistema manglar.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 12. Cronograma de actividades

Actividades Programadas	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medidas de Recuperación del bosque			x				x				x				x				x	
Medidas de Protección del bosque	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control y vigilancia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividades de Protección contra incendios forestales - IF's-	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo forestal		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

Actividades Programadas	Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10			
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medidas de Recuperación del bosque			x				x				x				x				x	
Medidas de Protección del bosque	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control y vigilancia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividades de Protección contra incendios forestales - IF's-	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo forestal		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

Actividades Programadas	Año 11				Año 12				Año 13				Año 14				Año 15			
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medidas de Recuperación del bosque			x				x				x				x				x	
Medidas de Protección del bosque	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control y vigilancia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividades de Protección contra incendios forestales - IF's-	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo forestal		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

Actividades Programadas	Año 16				Año 17				Año 18				Año 19				Año 20			
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Control en la regulación de las actividades manejo forestal comercial con fines de aprovechamiento del bosque de mangle	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medidas de Recuperación del bosque			x				x				x				x				x	
Medidas de Protección del bosque	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control y vigilancia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividades de Protección contra incendios forestales - IF's-	x	x			x	x			x	x			x	x			x	x		
Medidas de monitoreo sobre la sanidad forestal: prevención y contingencia contra plagas y enfermedades forestales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo forestal		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El -PGM- para el bosque de mangle dentro del Área Protegida Área de Usos Múltiples Monterrico presenta el detalle de las cuotas de producción forestal sostenible en metros cúbicos anuales, asignando una corta anual permisible –CAP- para el estrato forestal I; “Comunidad Bosque de mangle” de 1,504.37, metros cúbicos anuales distribuidos en **44.27** ha como área anual de aprovechamiento, a un diámetro mínimo de corta para el grupo de manejo de las especies de mangle de 20 cm sobre una intensidad de corta del 64% para las clases diametrales a partir del Diámetro Mínimo de Corta –DMC– hasta los 40 cm, y una intensidad de la corta del 65% para los árboles mayores a 40 cm. Para el estrato 2: Mangle Blanco con poblaciones definidas y en crecimiento propone un asignando de corta anual permisible –CAP- de 405.60 metros cúbicos anuales, a un diámetro mínimo de corta para el grupo de manejo de las especies de mangle de 20 cm sobre una intensidad de corta del 80% para las clases diametrales a partir del DMC hasta los 40 cm para el estrato 3: Comunidad Vegetal de otras especies y mangle con una corta anual permisible –CAP– de **62.26** metros cúbicos anuales sobre una intensidad de corta del 16% para las clases diametrales a partir del DMC hasta los **40 cm**, a un ciclo de corta de 20 de duración, **estos datos hacen referencia a proyecciones estimadas sobre los resultados obtenidos en la etapa de inventario forestal del bosque mangle.**

Las cuotas de aprovechamiento sostenible de el volumen forestal total con corteza en **m³/Ha/ año**, para el grupo de manejo “**GRUPO MANGLE**”, fueron programadas en un sistema de manejo poli cíclico diferenciado para las especies priorizadas a un primer ciclo de corta definido en 20 años, como parte de la primera aproximación institucional, en la ordenación de las actividades dentro del bosque con fines de aprovechamiento comercial atendiendo a la adaptación específica del modelo simplificado para la elaboración de planes de manejo para bosques latifoliados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE– y por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP y de los lineamientos descritos en el Manual para la Administración forestal dentro de Áreas Protegidas de CONAP.

La implementación del PGM del bosque de mangle en el área protegida Área de usos Múltiples Monterrico como una guía de referencia en el apoyo técnico, podrá orientar la mejor resolución o in aprobación de las solicitudes de acceso lícito al bosque de mangle con fines de aprovechamiento comercial que sean requeridas por parte de los beneficiarios del bosque; permitiendo fortalecer las capacidades institucionales del CONAP y de los administradores del área, en cuanto a la ordenación y mejora en el control de las posibles extracciones de los productos maderables provenientes del manglar alcanzando niveles de efectividad en la gerencia y sostenibilidad sobre el recurso en cuestión. Así mismo deberán destacarse los esfuerzos invertidos para el desarrollo de los resultados descritos en la propuesta de PGM para el bosque de mangle, como una iniciativa en donde la cooperación técnica internacional; en su rol de facilitador ha permitiéndola integración inter institucional en cuanto delimitar los primeros planes de manejo forestal con fines de aprovechamiento para el bosque de mangle en grandes extensiones para Guatemala y Latinoamérica; en complementariedad y uso de todos los lineamientos y estándares de gestión propuestos y autorizados por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- y El Instituto Nacional de Bosques -INAB- específicos para el manejo forestal en bosques latifoliados y manglares en el valor de la técnica aplicado para tal fin.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, según sus competencias institucionales definirá la mejor ruta administrativa y en atención a la base de la consistencia legal de los reglamentos específicos, así como de otras leyes de vinculación, para la procedencia de solicitudes de manejo forestal con fines de aprovechamiento a escalas locales.

Por otro lado, es importante como seguimiento a la ejecución del PMG, propiciar de manera paralela el desarrollo de capacidades técnicas y de gestión; en cuanto la estandarización de lineamientos técnicos para el manejo del bosque de mangle con fines de aprovechamiento, sobre escenarios nacionales claros y con base a la posible práctica de la ejecución de modelos de manejo institucionalmente reconocidos, sobre las lecciones aprendidas del caso.

CONAP propondrá en coordinación con CECON-USAC las líneas específicas de investigación y seguimiento que logren afinar las indicaciones de los parámetros

determinísticos para la corta anua permisible, precisar rangos ajustes en los diámetros mínimos de corta, evaluación de los ciclos de corto que si bien como futuros trabajos de desarrollo y generación de conocimiento que no contravendrán ningún momento con el esquema de manejo planteado en el trabajo, podrán ajustar los resultados a escalas más finas las cuales fomenten el nuevo reclutamiento de la regeneración a los cuadros de distribución de clases diametrales potenciales en las futuras intervenciones.

I2. BIBLIOGRAFIA

- Carrera, F. 1996. Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Informe Técnico No. 275. 37 pp.
- CATIE. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque tropical. Guía para el establecimiento y medición. Turrialba, Costa Rica. Manual Técnico No. 42. 49 pp.
- CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS. 2012. Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas. Guatemala. Manual No. 03. 323 pp.
- FUNDACIÓN NATURALEZA PARA LA VIDA. 1999. Plan de Manejo Integrado de la Unidad de Manejo “Las Ventanas”, Flores, Petén. Petén, Guatemala. 151 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES; INSTITUTO PRIVADO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO; CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS. 2018. Metodología para el establecimiento y mantenimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal –PPMF- en Bosque Natural del Ecosistema Manglar. Guatemala. 32 pp.
- World Wildlife Fund. 2004. REVISIÓN DE LA CORTA ANUAL PERMISIBLE: COOPERATIVA UNIÓN MAYA ITZÁ, PETÉN, GUATEMALA. San José, Costa Rica. 37pp.