



REPUBLICA DE PANAMA

Plan Integrado de Manejo Forestal Sostenible de la Comunidad de Nuevo Vigía del Río Tuqueza, Comarca Emberá-Waunaan, Región de Darién- Panamá.

Por:

*Ing. Carlos Espinosa Peña
Registro Forestal N° 124-1998*

Marzo 2011

AGRADECIMIENTOS

El Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza, WWF y la Organización Internacional de las Maderas Tropicales OIMT, desean dejar constancia de sus agradecimientos a las siguientes instituciones que contribuyeron en el desarrollo del presente Plan de Manejo Forestal:

1. Congreso General Emberá-Waunaan por autorizar la definición de los límites del plan de manejo dentro de territorios de la Comarca.
2. La ANAM por autorizar la elaboración de este tercer plan general de manejo en la región del Darién, Panamá.
3. Comunitarios y comunitarias de Nuevo Vigía.

Atentamente:

**Ing. Carlos Espinosa Peña
Coordinador de WWF/Panamá**

**FICHA TÉCNICA PARA
PLAN DE MANEJO FORESTAL DE LA COMUNIDAD DE NUEVO
VIGÍA**

REGISTRO No. _____

Propietario: _____ **Tenencia:** _____ **Reg. No.** _____

Comunidad beneficiaria: Nuevo Vigía

Reg. de propiedad No: _____ **Folio:** _____ **Tomo:** _____

Nombre del área bajo manejo: Comunidad de Nuevo Vigía)

Área total: 6,280.38 ha **Tipo de bosque:** Latifoliados

Distrito: CEMACO, **Corregimiento:** Lajas Blancas **Provincia:** Darién.

Región Forestal ANAM: Metetí Darién

Elaborado por: Ing. Carlos Espinosa Peña **Firma:** _____ **Sello:**

No. Colegiación N°: 124-1998

Fecha de elaboración: Mayo 2010

Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM

Lugar y Fecha: _____

Aprobado: _____ **Firma** _____ **Sello:**

Cargo: _____

Número de Colegiación: _____

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	7
II.	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo General	10
2.2	Objetivos Específicos.....	10
III.	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS.....	11
3.1	Aspectos generales y climatológicos.....	11
3.2	Condiciones físicas.....	11
3.3	Recursos hídricos	11
3.4	Vegetación.....	12
3.5	Fauna silvestre.....	13
3.6	Especies amenazadas.....	14
3.6.1	<i>Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción</i>	14
3.6.2	<i>Especies Indicadoras</i>	14
IV.	FACTORES SOCIALES	15
4.1	Datos poblacionales.....	15
V.	RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL	17
5.1	Descripción de los Estratos	17
5.2	Diseño e intensidad de muestreo.....	18
5.3	Características cualitativas de los árboles	20
5.4	Estado actual del bosque (sobre la base de su integridad).....	20
5.5	Drenaje del suelo del área bajo manejo.....	21
5.6	Potencial Maderable.....	22
5.6.1	<i>Factores aplicados en la estimación de la Capacidad Anual Productiva del Bosque (CAP)</i>	22
5.6.2	<i>Variables dasométricas</i>	22
5.6.3	<i>Resultados estadísticos del inventario forestal</i>	29
5.6.4	<i>Regeneración Natural</i>	29
5.7	Potencial de Productos No Maderables del Bosque.....	34
VI.	PLAN DE MANEJO Y SILVICULTURA.....	35
6.1	Corta Anual Permissible (CAP) por grupo comercial	35
6.2	Ciclo de Corta	36
6.3	Áreas de Aprovechamiento Anual, AAA.....	36
6.4	Plan silvicultural.....	37
6.4.1	<i>Prácticas de manejo</i>	37
6.4.2	<i>Investigaciones especiales</i>	44
6.4.3	<i>Aplicación de las prácticas silviculturales</i>	44
6.5	Aprovechamiento forestal	46
6.5.1	<i>Fase pre-aprovechamiento</i>	46
6.5.2	<i>Actividades de Aprovechamiento</i>	47
6.5.3	<i>Actividades Post-Aprovechamiento</i>	50
VII.	ANÁLISIS FINANCIERO	51
7.1	Objetivos	51
7.1.1	<i>General</i>	51
7.2	Marco de referencia.....	51
7.3	Supuestos.....	52

VIII.	PLANES ESPECIALES	54
8.1	Plan de protección	54
8.2	Plan de medidas de mitigación.....	56
IX.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	58
XI.	A N E X O S.....	59

INFORMACIÓN GENERAL

- Area total del polígono: **6,280.38 ha**
- Area efectiva para manejo forestal: **5,020.02 ha**
- Area del estrato de Bosque Alto Medio: **2,358.63 ha**
- Area del estrato Bosque de Cativo Mixto: **1,021.95 ha**
- Area del estrato de Bosque Bajo Ralo: **1,639.44 ha**
- Ciclo de Corta: **22 años**
- Áreas promedio de Aprovechamiento Anual (AAA): **228.18 ha**
- Volumen Promedio de Corta Anual/Ha: **6.58**
 - ✓ Estrato de Bosque Alto Medio: **2,072.52 m³**
 - ✓ Estrato de Bosque de Cativo Mixto: **1946.38 m³**
 - ✓ Estrato de Bosque Bajo Ralo: **483.74 m³**
- Volumen por hectárea/estrato:
 - ✓ Estrato de Bosque Alto Medio: **9.09 m³**
 - ✓ Estrato de Bosque de Cativo Mixto: **8.53 m³**
 - ✓ Estrato de Bosque Bajo Ralo: **2.12 m³**

El presente plan de manejo fue formulado sobre la base de un volumen promedio de aprovechamiento anual, independientemente del tamaño de sus áreas en ambos estratos.

I. INTRODUCCIÓN

El presente plan general de manejo de la comunidad de Nuevo Vigía Río se desarrolló gracias al auspicio financiero de la **Organización Internacional de las Maderas Tropicales, OIMT**, institución que a finales del año 2007 autorizó el proyecto: “*Expandiendo el Manejo Forestal Responsable en territorios de la Comarca Emberá-Waunaan*” con lo cual se alcanza el desarrollo de este quinto Plan de Manejo en territorios de la Comarca Embera-Wounaan, adicionando un total de 74,992.83 hectáreas bajo manejo forestal sostenible.

La comunidad de Nuevo Vigía se localizan en la cuenca del Río Tuqueza, corregimiento de Lajas Blancas, distrito de CEMACO de la Provincia del Darién en Panamá, y sus límites de colindancia son: Al Oeste el plan de manejo del Chucunaque; Al Sur con el Río Chucunaque; Al este colinda con la comunidad de Vía Caleta y al Norte con la comunidad de Lajas Blancas. Al igual que los otros planes de manejos en la comarca; El bosque de la comunidad de Nuevo Vigía ha sido intervenido en algunas de sus áreas, donde se ha extraído especies como El Bálsamo (*Myroxylum bálsamo*), Cedro amargo (*Cedrela odorata*) y el Cedro Espino (*Bombacopsis quinatum*) principalmente.

El Plan de Manejo se desarrolló tomando como base las experiencias similares de planificación en Tupiza, Marragantí, Bajo Chiquito y el Chucunaque; aplicando la guía metodológica sobre Inventarios y Planes de Manejo en Bosques Tropicales, desarrollada conjuntamente entre WWF y el CATIE. En su formulación se utilizó una intensidad de muestreo del 0.74%². Según el análisis cartográfico y verificaciones de campo se identificaron tres estratos fisiográficos: 1. Estrato de bosque Alto Medio en Terrenos Planos y Ondulados (BAM-TPO), 2). Estrato de Bosque Bajo Ralo en Terrenos Bajos (BBR-TP) 3. Estrato de Bosque de Cativo Mixto en Terrenos Inundables (BCM-TI). En total se levantaron 88 muestras con una área de 0.42 ha por cada u/m. En el estrato de BAM-TPO se levantaron 40 u/m con IM de 0.71%; en el estrato BBR-TP, se levantaron 33 muestras para una IM del 0.85% y el estrato de BCM 15 muestras para una IM del 0.61%.

El área efectiva a manejar con fines de aprovechamiento forestal es de 5,020.02 hectáreas con tres estratos productivos definidas claramente en la unidad de manejo forestal son: a) Bosque Alto Medio en Terrenos Planos y Ondulados (BAM-TPO) con 2,358.63 ha, b). Bosque de Cativo Mixto en Terrenos Inundables (BCM- TI) con 1,021.91 ha y c). Bosque Bajo Ralo en Terrenos Planos (BBR- TP) con 1,639.44 has. Con respecto al área total que es 6,280.38 hectáreas del plan de manejo forestal existen otras categorías de usos del suelo la cual incluye zonas de usos agropecuarios y rastrojos con un total de 1,026.63 hectáreas y una franja de bosques de galería con 233 hectáreas. Según los resultados estadísticos del inventario forestal general, este bosque puede ser sometido a un ciclo de corta de 22 años; y el establecimiento de áreas de aprovechamiento anual promedio de 228.18 ha en los tres estratos productivos (lo cual implica un rango de aprovechamiento de entre 200 a 250 hectáreas.

La definición del ciclo de corta y por consiguiente las áreas de aprovechamiento anual de tamaño variable en cada estrato, se estimaron sobre la base de un aprovechamiento promedio de 1,500.88 metros cúbicos.

Bajo los parámetros dasométricos obtenidos a partir del inventario general el potencial de corta para cada estrato es el siguiente: Bosque Alto Medio con 9.09 m³ por hectárea, se encontró un

total de 27 especies, de las cuales 12 especies pertenecen al grupo de las ACTCOM, 9 ALTCOM y 6 POTCOM; mientras que el potencial productivo en el estrato de Cativales Mixtos es de 8.53 m³ por hectárea, se inventario un total de 15 especies maderables de las cuales 9 pertenecen al grupo comercial de las ACTCOM, 3 ALTCOM Y 3 POTCOM, en el estrato de Bosque Bajo Ralo el potencial productivo es de 2.12 m³ ha de especies un total de 16 especies de las cuales 8 pertenecen al grupo comercial de las ACTCOM, 2 ALTCOM y 6 POTCOM.

Las especies perteneciente al grupo de las altamente comerciales son: *Almendro (Dipteryx panamensis)*, *Bálsamo (Miroxylum balsamum)*, *Zorro (Astronium graveolens)*, *Cedro Espino (Bombacopsis quinatum)*, *Guayacán (Tabebuia guayacan)*, *Tamarindo (Dialium guianensis)* y *el Pino amarillo; (Pithecelobium mangense)*; mientras que las especies actualmente comerciales (ACTCOM) son: *Cativo (Prioria copaifera)*, *Espavé (Anarcadium excelsum)*, *Berbá (Brosimum alicastrum)*, *Coco (Lecythis ampla)*, *Cuajao, (Bitex cooperi)*; *Cabimo, (Copaifera aromática)* *Laurel, (Cordia alliodora)* *Amarillo pepita, Roble (Tabebuia rosea)*.

Los volúmenes disponibles por hectárea propuestos, consideran solamente el aprovechamiento de un 50% de la disponibilidad de individuos con diámetros iguales o mayores a 90 cm, con el fin de mantener la integridad ecológica y biológica del bosque.

Es importante resaltar que en el estrato de Bosque Alto Medio el aprovechamiento estará enfocado a la cosecha principalmente de las especies como: *Bálsamo, Coco Roble, Zorro y Amarillo Guayaquil* con un volumen estimado de 3.3 m³/ha, y de 1.97 m³/ha principalmente de *Cativo, Berbá, Cuajao, Cabimo, Espevé y Panamá* y el *Cabimo*. En el bosque de Estrato de Bosque Bajo Ralo, la cosecha estará enfocado principalmente en las especies como: *Coco, Espave, Cedro Amargo, Berba y Guayacán* con un volumen comercial estimado de 1.13 m³/ha, y en el Estrato de Bosque de Cativo Mixto las principales especies son: *Cativo, Coco, Espavé*, presentan un volumen estimado de 5.53 m³/ha, el *Bálsamo, Guayacán y Zorro* 1.04 m³/ha. Esto significa que para incrementar la eficiencia económica de este plan de manejo, se debe procurar por la comercialización de especies con poco valor comercial como el *Cativo, Espavé*.

En cuanto a la regeneración natural, en la categoría de brinzales se determinó la presencia de alrededor de 74 especies. En el estrato de Bosque Alto Medio existen 4,042.50 individuos/ha, en el estrato de Bosque Bajo Ralo 3,907 ind/ha y el Bosque de Cativo Mixto se encontró 1,095 Ind/ha. Con referencia al grupo ACTCOM se encontraron 603.50 ind./ha en el Bosque Alto Medio, 642 en el Bosque Bajo Ralo y 185 Ind/ha en el Bosque de Cativo Mixto, en relación al grupo de especies ALTTCOM se encontraron 372 ind./ha en el estrato de Bosque Alto Medio, 218 en el Bosque Bajo Ralo y por ultimo en Bosque de Cativo Mixto 276 ind/ha en el de Cativales mixtos.

Para la categoría de latizales, se determinó la presencia de 65 especies distribuidas entre los tres estratos. La abundancia de latizales registra 530 ind/ha para el estrato de bosque alto medio, 482 ind/ha en el estrato bosque bajo ralo y 142 Ind/ha para el bosque de Cativo mixto.

Respecto a los productos no maderables en la unidad de manejo se encontró una abundancia de 5.56 Ind/ha en los tres estratos. En el estrato de Bosque Alto Medio se encontró mayor

abundancia con 2.54 Ind/ha, seguido del estrato de Bosque Bajo Ralo con 1.86 Ind/ha y por último el Bosque de Cativo Mixto con 0.97 Ind/ha.

Según la abundancia por especies en los tres estratos sobresale la Chunga con 2.59 Ind/ha en, les siguen la Guagara y Palma real con 1.08 y 10.3 respectivamente. Se propone el diámetro mínimo aprovechable de cada especie de productos no maderables, de forma se define que para el aprovechamiento del cogollo la palma debe tener el diámetro mínimo de 15 centímetros.

2 Según Carrera, F (1996) la intensidad mínima de muestreo para inventarios forestales generales mayores a 10,000 ha, puede ser alrededor de 0.50%. (pie de página)

Toda esta información demuestra que el plan de manejo presenta un potencial favorable para el aprovechamiento tanto de productos maderables, como de no maderables, lo cual permite la participación de hombres y mujeres en el aprovechamiento integral de los recursos naturales. Bajo el sistema de planificación propuesto y el potencial de recursos naturales es recomendable que el plan de manejo sea revisado cada 10 años, a fin de incorporar los resultados de las investigaciones forestales, especialmente en lo relacionado con el crecimiento y recuperación del bosque después de los aprovechamientos forestales, y también para evaluar los impactos sociales, económico y ambientales derivados del sistema de planificación sostenible.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Promover el manejo integral y sostenible de los recursos forestales de los territorios de la comunidad de Nuevo Vigía a fin de contribuir con el desarrollo social y económico de sus habitantes; y al mismo tiempo contribuir con la conservación de los ecosistemas boscosos de la Comarca.

2.2 Objetivos Específicos

- Mejorar el nivel de vida de los comunitarios de la comunidad de Nuevo Vigía, mediante el desarrollo de actividades productivas alternativas provenientes del manejo sostenible del bosque.
- Asegurar la conservación de los recursos naturales del área del plan de manejo a fin de proteger el capital natural de la comunidad.
- Determinar el potencial económico del bosque mediante la determinación de su factibilidad financiera en el corto y mediano plazo.

III. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

3.1 Aspectos generales y climatológicos

El plan de manejo se localiza en la provincia del Darién, la cual se localiza entre los paralelos 7° 13' 33'' y 9° 6' 48'' de Latitud Norte y entre los meridianos 77° 9' 33'' y 78° 29' 6'' de Longitud Oeste. Su extensión es de aproximadamente 16, 619 km cuadrados lo cual comprende cerca del 22 por ciento del país. Cerca del 3% de esta superficie (474.35 km cuadrados) corresponden a vertientes interiores (cuencas y subcuencas) que desembocan en el Golfo de San Miguel. La Provincia de Darién limita con la provincia del de Panamá, la comarca Kuna de San Blas, la República de Colombia y el Océano Pacífico.

Según Holdrige (1967), citado por Dames y More 2002, indica que Darién presenta siete de las 12 Zonas de Vida existentes en Panamá, siendo las más importantes dentro del área de acción del Plan General de Manejo la del Bosque Húmedo Tropical (bh-T) y Bosque muy húmedo pre-montano (bmh-pM). El bosque húmedo tropical se encuentra por lo general debajo de los 400 msnm. Estas formaciones ecológicas dominantes de las tierras bajas del Darién se caracterizan por tener un clima cálido y húmedo con temperaturas que fluctúan entre los 21.6° C y 26° C. El tipo de clima es Húmedo Tropical (Ami). La humedad relativa promedio anual es del 85%.

3.2 Condiciones físicas

El polígono enmarcado en el plan de manejo presenta una variación altitudinal de entre 40 a 110 msnm. La mayor parte del terreno se localiza en una variación altitudinal de entre 30 a 50 msnm, creando la conformación de bosques de Cativo, los cuales permanecen inundados la mayor parte del año (**Figura 1**). Una porción pequeña del polígono se ubica en pendientes y colinas con rangos de entre 25 a 40% de pendiente con altas abundancias de especies como el Coco, Amarillo Guayaquil y el Bálsamo.

3.3 Recursos hídricos

La Unidad de Manejo es irrigada por tres arroyos principales. Al sur el polígono es delimitado por la cuenca principal del Río Chucunaque, la cual constituye el principal medio de navegación fluvial para las comunidades asentadas sobre sus riveras, al Nor-este el denominado Quebrada Lagarto y Quebralocuatro. Los ecosistemas de Cativales, no obstante, permanecen inundados en por lo menos 9 meses del año, lo cual representa un sistema hídrico de mucha trascendencia para este sistema de vegetación.

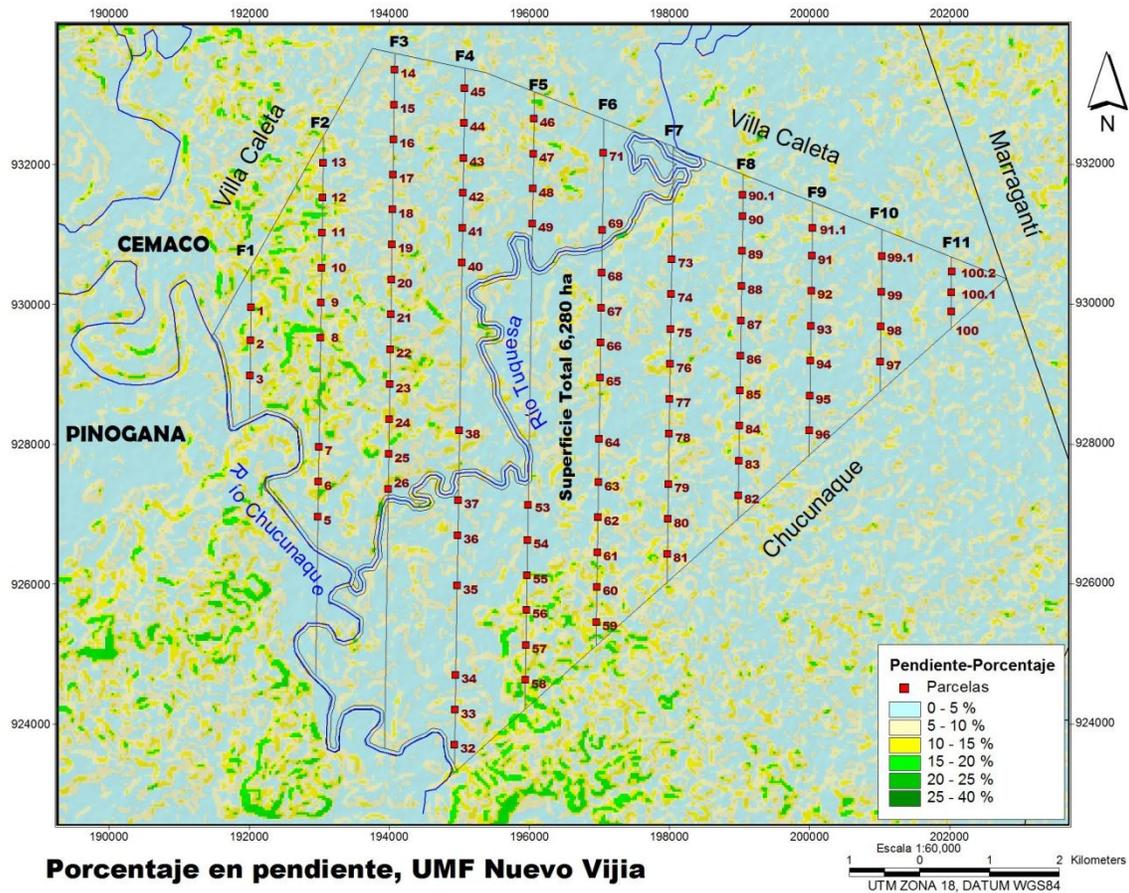


Figura 1. Mapa topográfico polígono general, Unidad de Manejo Forestal.

3.4 Vegetación

El bosque presenta una vegetación muy típica de las tierras inundables del Chucunaque, las cuales se caracterizan por el desarrollo de los bosques de Cativo mixto, especialmente en los terrenos bajos, y la presencia de especies de alto valor comercial en las tierras de colinas donde predominan especies como: Almendro (*Dipteryx panamensis*), Bálsamo (*Miroxylum balsamun*), Cedro espino (*Bombacopsis quinatum*); Guayaacán (*Tabebuia guayacan*) y el Zorro (*Astronium graveolens*) y dentro del grupo de los actualmente comerciales: Coco (*Lecythis tyurana*), Roble (*Tabebuia rosea*) y Amarillo Guayaquil (*Centrolobium yaviznum*), Amargo amargo (*Vatairea lundellii*), Amarillo Guayaquil (*Centrolobium yaviznum*), Laurel (*Cordia Oliadora*) y el Berbá (*Brosimum sp*), entre otros y en el grupo de las potencialmente comerciales estas las especies tales como: Tachuelo macho, Cedro macho, Puluna, Quipos entre otras especies.

En el área se encontraron tres ecosistemas principales: a). Bosque Alto Medio en terrenos planos y ondulados 40 y 70 msnm; y b) Bosques de Cativales Mixtos en Terrenos Inundables entre 35 y 45 msnm, c). Bosque Bajo Ralo en Terrenos Planos 25 a 40 msnm.

Las cinco (5) especies comerciales más abundantes en el Estrato de Bosque Alto Medio son, en orden de importancia: Bálsamo, Coco, Amarillo Guayaquil, Roble y el Zorro. En el Estrato de Bosque Bajo Ralo: Cabimo, Laurel, y el Coco, y el Estrato de Bosque de Cativo Mixto: Cativo, Coco, Espavé y Zorro, en lo respecta los productos no maderables, La Chunga es la especie de mayor abundancia en el bosque.

3.5 Fauna silvestre

Al igual que los otros bosques remanentes del Darién, estos se caracterizan por concentrar una rica fauna silvestre, tanto en los ecosistemas terrestres, acuáticos, y aéreos. Las especies más representativas de la región son: El Saíno (*Tayassu tajacu*), Gato solo (*Nasua narica*), Conejo pintado (*Agouti paca*), el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el Jaguar (*Panthera spp*), Tigrillos (*Leopardos wiedii*) y Manigordos (*Leopardos pardales*). Otros mamíferos importantes son los monos Tití cariblanco (*Cebus capuchinos*) y Aullador (*Alouata palliata*), así como el Armadillo y el Perezoso. En los recorridos realizados durante el inventario general se encontraron huellas de las diferentes especies en los sitios cercanos a las fuentes de agua.

A nivel de las aves se observan abundancias significativas de Perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), Casanga (*Pionus menstruus*), Paisanas (*Ortalis cinereiceps*), Pava crestada (*Penelope purpurascens*), Palomas (*Columba speciosa*, *C. cayennensis*, *Leptotila verreauxi*, *Columbina tapacoti*), y el Loro verde (*Amazona farinosa*). También son muy comunes los géneros de los pájaros carpinteros como los Melanerpes y Drycopus, también Tucanes (*Ramphastos suffuratus*) y *Pteroglossus torquatus*). Asimismo, muchas especies de Colibríes (*Phaetornis superciliosus*, *Amazilia amabilis*, *Damnophila julie*). Dentro del grupo de las rapaces abundan especies como el Elanio plumizo (*Ictinea plumbea*), Gavilán enano (*Accipiter superciliosus*), y el Gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*) y paseriformes como el Azulejo, Sangretoro, Tangara (*Habia rubica*), Elenia verdosa (*Myiopagis viridicata*), Mosquera rayado (*Mriodynastes maculatus*) y Orpendola crestada (*Psaracolius decumanus*).

El grupo de los reptiles está representados por Lagartos (*Enyaliodes heterolepis*) y la Iguana verde (*Iguana iguana*). Dentro de las serpientes más comunes se encuentran la Musaraña (*Cleilia cleilia*), la Spilotus pullatus, Tantilla spp, Coral (*Micrurus spp*) y la Barba amarilla ó “x” (*Bothrus asper*).

Los principales peces que se encuentran en los cuerpos de agua son: Barbudo (*Rhamdia wgneri*), *Pimelodella chagrensis*, *Pimelodus elaris*, Sardina de río (*Astyanax fasiatus*), *Sternopygus dariensis*, *Stellifer fruti*, *Aequidens coeruleopunctatus* y *Dormitor latifrons*. La mayor parte de estas especies son utilizadas por la población local como fuentes de alimento, sin ninguna iniciativa de manejo; y por lo tanto estas especies son muy escasas en las fuentes principales de agua como ríos y arroyos (Rio Tuqueza y Chucunaque).

3.6 Especies amenazadas

3.6.1 Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción

El país adolece de un listado oficial de especies en peligro de extinción ó en listas rojas de especies amenazadas. Los aprovechamientos selectivos y el avance desmedido de la frontera agrícola, entre otros factores, relegan a las especies de mayor valor comercial a una presión muy fuerte de aprovechamiento desmedido. Dentro de las especies maderables que requieren un tratamiento especial son: El Cedro espino, Cocobolo, Nazareno y la Caoba, ya que de acuerdo a los datos del inventario, es nula su presencia en los dos estratos bajo manejo. De igual manera es importante considerar la disminución marcada en las abundancias de algunas especies no maderables como la Chunga, la Tagua (esta reportó nula presencia en el inventario general) en incluso la Guágara que es empleada en los techos de las viviendas. En el caso específico de la Chunga, utilizada en la fabricación de artesanías, es cosechada tumbando completamente la palma, por lo que se reducen las posibilidades de su regeneración natural.

De manera similar a la flora de Darién, la fauna silvestre también afronta las amenazas de la extinción. Según Dames y More (2002) de las 82 especies de animales silvestres declarados en peligro de extinción en Panamá, por lo menos 10 especies se encuentran en la zona de influencia del Plan de manejo. Los más importantes son: Gato solo, Ñeque, Mono tití, Mono cariblanco, Armadillo, Saíno, venado y el Conejo pintado. Dentro de la avifauna se cita a las Guacamayas, Aguila arpía, Torcaza común, Paisana, Pava crestada y Paloma escamosa. A nivel de los reptiles se incluye a la Boa (Boa constrictor) y la Iguana verde. A diferencia de la flora, Panamá cuenta con la resolución No. 002-80 que define las directrices para la protección de las especies de fauna declaradas en peligro de extinción.

Dado que Panamá es signataria de la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), ha establecido sus categorías de protección y veda con base en los 3 apéndices CITES. EN el nivel I se incluyen cuatro especies de mamíferos (Mono tití, Mono aullador, Tigrillo y Manigordo), los cuales habitan en el área del PGM. Mientras que en el apéndice II se reporta a un total de 21 especies: dos mamíferos (Perezoso de 3 dedos y mono cariblanco), 16 de aves (rapaces, Columbiformes, Psitácidos, Colibríes y Crecidos) una especie de anfibios (*Dendrobates spp*) y tres especies de reptiles (Boa, Iguana Verde y Musaraña). En el caso de las especies maderables es importante resaltar que en el 2003 fue incluida la Caoba (*Swietenia macrophylla*) al apéndice II de CITES, lo que significa que únicamente se puede aprovechar en áreas bajo manejo forestal sostenido.

3.6.2 Especies Indicadoras

Las especies forestales que actualmente mayormente representadas en el bosque del área de manejo son: Cativo (*Prioria copaifera*), Espavé (*Anarcardium excelsum* Cedro Amargo (*Cedrela odorata*), Amargo amargo (*Vatairea lundelli*), Almendro de montaña (*Terminalia amazonia*), Bálsamo (*Myroxylum balsamun*), Pino amarillo (*Pithecelobium mangense*) y Tamarindo de montaña (*Dialium guianensis*). Esto confirma que el bosque aún conserva su riqueza natural y su calidad en cuanto a abundancia, frecuencia y dominancia de especies. Las especies no maderables de mayor abundancia e importancia encontradas en el área son: Chunga

(*Astrocaryum standleyanum*), Guagara (*Sabal allenii*) y Pita (*Achmea magdalenae*). De estas, la que cuenta con mayor presencia en los dos estratos es la chungu con predominancia en la clase de regeneración (individuos ≤ 10 cm dap).

IV. FACTORES SOCIALES

El plan será ejecutado por la Empresa Forestal Comunitaria de Nuevo Vigía, la cual está integrada los mismos comunitarios de Nuevo Vigía; quienes cuentan con el respaldo del Congreso General Embera-Wounaan, y sus cuadros directivos y operativos. La máxima representación en ambas comunidades lo constituye el Congreso Local, integrado por el Noko y su junta directiva.

4.1 Datos poblacionales

La población de la comunidad de Nuevo Vigía son en su totalidad es de la etnia Emberá, cuyas costumbres en cuanto al tipo de vivienda (tambos de madera y techo de palmas), en la agricultura se dedican al cultivo de plátano principalmente, también productos como él; arroz, ñame y borjé entre otros para subsistencia y las faenas periódicas de la comunidad son típicas de la Cultura Emberá, especialmente en cuanto a la elaboración de artesanías por parte de las mujeres y la pesca y cacería por parte de los hombres. La comunidad está conformada por 375 personas de estos (199 son hombres y 176 mujeres).

En términos promedio la población es relativamente joven, predominando las edades de entre 6 y 14 años con el (28%), y las edades entre 15 y 24 años con el (17%), también existe una población significativo de niños comprendidos entre las edades de 0 a 5 años (19%) En la **Figura 2**, Se presenta las variaciones de edades de la población de Nuevo Vigía.

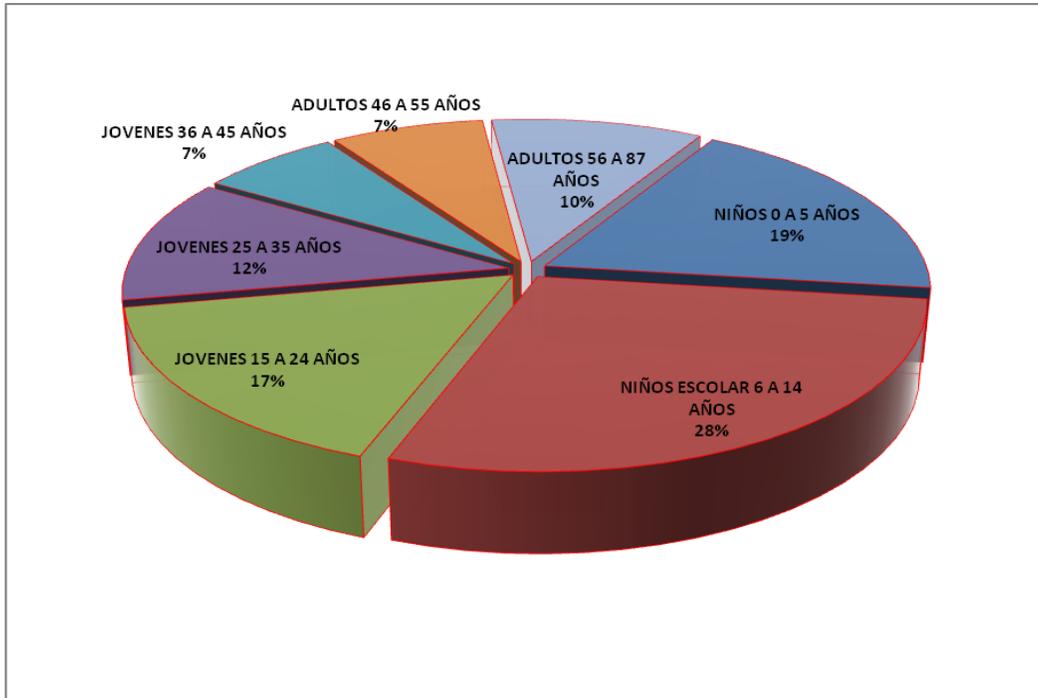


Figura 2. Distribución de la población de Nuevo Vigía por edades

V. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL

5.1 Descripción de los Estratos

En la **Tabla 1**, se presenta la descripción de los estratos delimitados en el polígono general manejo: El área fue dividida en dos categorías de manejo principales: a) Área de bosque productivo, para manejo sostenido con un área de 5,020.02 hectáreas, lo cual representa el 79.93% del área del polígono delimitado, y b) El área para otros fines no forestales el 20.07 % del polígono.

Dentro del área de **bosque productivo**: El estrato alto medio con cotas menores a 100 metros representa el 47% (con 2,358.63 ha), El estrato de Cativo Mixto con cotas menores a 60 representa el 20.36%, mientras que el estrato de Bosque Bajo Ralo con cotas mayores 40 metros posee el 32.66% del área de producción ó sea los tres estratos son equivalente a 5,020.02 hectáreas.

Tabla 1. División del bosque en diferentes categorías de manejo, UMF Nuevo Vigía.

Estratos	Categoría de manejo	Area en Has
BAM-TPO	Manejo forestal para producción sostenible	2,358.63
BCM-TI	Manejo forestal para producción sostenible	1,021.95
BBR-TP	Manejo forestal para producción sostenible	1,639.44
Total (AEM)		5,020.02
Bosque de galería	Bosque para protección de cuencas	233.73
Uso agrícola	Uso agrícola	1,026.63
Total (otros usos)		1,260.36
Total de la UMF		6,280.38

Fuente: Inventario Forestal Integrado de Nuevo Vigía

En la **Figura 3** Se describen los tres estratos identificados en la UMF, así como la distribución de unidades de muestreo. Estos estratos fueron ubicados a partir del análisis de la imagen satelital y replanteos en recorridos de campo.

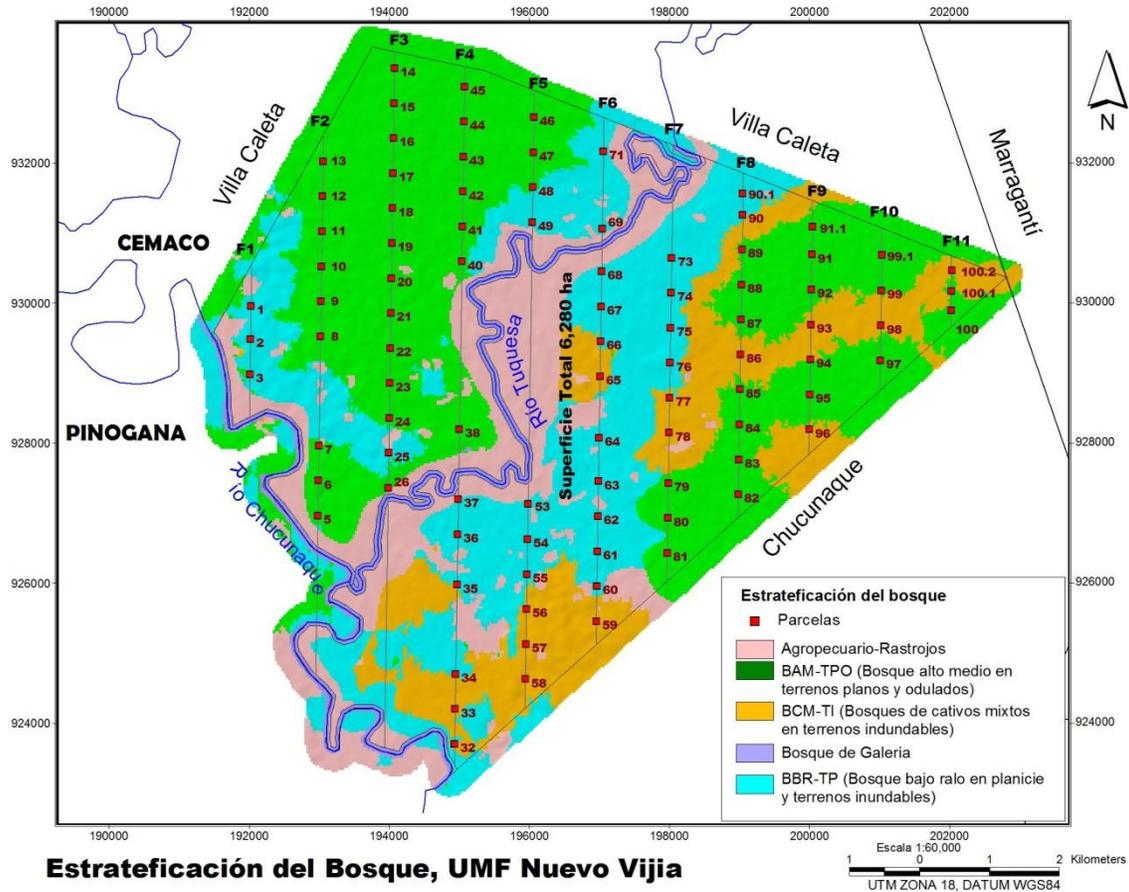


Figura 3. Definición de los estratos y distribución de unidades de muestreo

5.2 Diseño e intensidad de muestreo

Se utilizó un sistema de muestreo sistemático estratificado, ubicando las unidades de muestreo de manera proporcional según el tamaño de cada estrato (BAM-TPO, BCM-TI y BBR-TP), distribuyendo las unidades de muestreo en líneas y a distancias equidistantes.

El diseño de las parcelas se muestra en la Figura 3. Las muestras utilizadas fueron de forma rectangular, con un ancho de 20 m (10 m a cada lado de la brecha), y una longitud de 210 m, abarcando una extensión de 0.42 hectáreas por unidad ó parcela de muestreo.

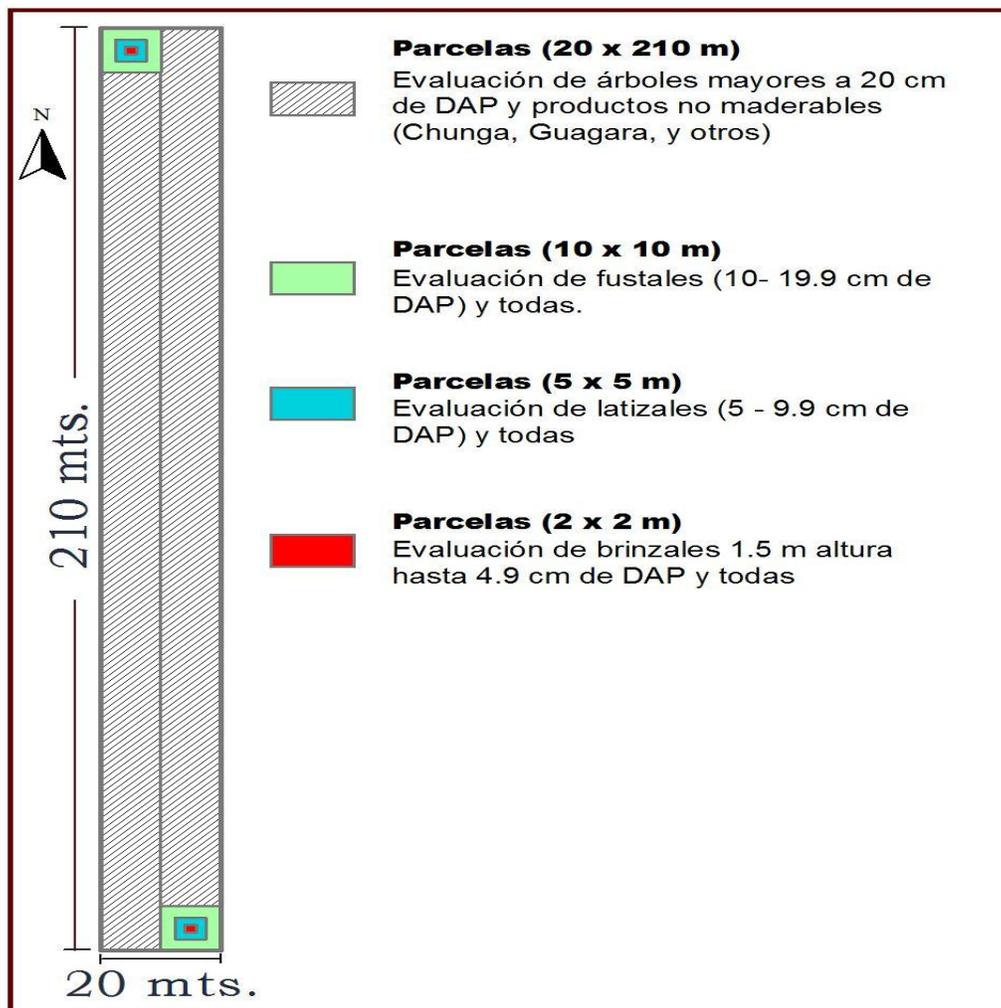


Figura 4. Diseño de la unidad de muestreo, inventario general.

Cada unidad de muestreo fue identificada por sus coordenadas geográficas, a fin de facilitar su ubicación en el campo. En su formulación se utilizó una intensidad de muestreo del 0.74 %³ para el área total de producción forestal, y las intensidades de muestreos por estratos para cada tipo bosques son: 0.71% para el estrato de Bosque Alto Medio, 0.85% para el estrato de Bosque Bajo Ralo y 0.62% para el Bosque de Cativo Mixto (Ver tabla 2).

De las 88 unidades de muestreo, se levantaron 40 unidades de muestreo en el estrato de bosque alto medio, 33 unidades de muestreo para el bosque Bajo Ralo y 15 unidades de muestreo para el bosque de cativo Mixto). Todas las UM fueron identificadas por sus coordenadas geográficas, lo cual permite su ubicación rápida en el campo.

Tabla 2. Número y tamaños de muestras e intensidades de muestreo por estratos

Estratos	N° de u/m	Tamaño (ha)	Superf. (ha)	ANM (ha)	IM (%)
BAM-TPO	40	0.42	2,358.63	16.8	0.71
BBR-TP	33	0.42	1,639.44	13.86	0.85
BCM-TI	15	0.42	1,021.95	6.30	0.62
Total	88	-	5,020.02	36.96	-

Fuente: Planificación del Inventario Forestal Integrado de Nuevo Vigía

5.3 Características cualitativas de los árboles

En la **Tabla 3** Se presenta la descripción de la calidad de la vegetación arbórea definida por la calidad de fuste de todas las especies maderables inventariadas. También se determinó la calidad de fuste por estrato, mostrando que las mejores calidades de fuste estas concentradas en los individuos actualmente comercial (CF: 1) y con valor comercial para el futuro CF: 2).

Tabla 3. Características fenotípicas basadas en la calidad de fuste (expresados en %)

Calidad de fuste	BAM-TPO		BCM-TI		BBR-TP	
	N°	%	N°	%	N°	%
1	594	40.80	152	38.38	359	32.70
2	374	25.69	45	11.36	284	25.87
3	488	33.52	199	50.25	455	41.44
	1,456	100.00	396	100.00	1,098	100.00

Leyenda de códigos -Calidad de fuste-

1. Actualmente comercial (> al DMC y contener al menos una troza de 3 m de largo).
2. Comercial en el futuro (< al DMC pero que potencialmente dará al menos una troza Comercial de 3 m de largo).
3. Comercial en el futuro pero base podrida

5.4 Estado actual del bosque (sobre la base de su integridad)

En la **Tabla 4** Se presenta la información sobre las condiciones del bosque según su nivel ó grado de intervención. En términos generales se determino que los tres estratos mantiene su estructura y composición florística, pero con niveles de intervención variadas: El bosque Medio Alto: Se encuentra dentro de las categorías I y II (Tabla N°.3), mostrando que el 15.34 % del estrato no presenta ningún tipo de intervención y el 39.76% con poca intervención, lo que significa que el estrato boscoso mantiene una integridad natural alta; El Bosque de Cativo Mixto; Presento los siguientes resultados; El 14.78% del estrato es bosque sin intervención y el 47.65% con poca intervención, significando que se mantiene su estructura y composición florística y por último se encuentra el estrato de Bosque Bajo Ralo; Con el 45.78% del área intervenida por actividades de maderero y el 25.83% causado por quemas agrícolas, lo que

significa que el estrato de bosque está afectada fuertemente en su estructura y composición por concluyendo que su integridad natural es baja.

Tabla 4. Descripción de los estratos definidos por grado de intervención (%)

Estado del Bosque	Estratos		
	Bosque Alto Medio	Bosque Bajo Ralo	Bosque de Cativo Mixto
1	15.34	5.50	14.78
2	39.76	22.89	47.65
3	28.45	45.78	15.89
4	16.45	25.83	21.68
	100.00	100.00	100.00

Leyenda de códigos –Estado del bosque-:

1. **Natural:** Sin señales de intervención
2. **Natural con poca intervención** (Por ejemplo, aprovechamiento de recursos especialmente maderables; un árbol cortado)
3. **Natural con señales de maderero** (Por Ej. dos ó más árboles cortados y/o caminos de extracción).
4. **Natural con señales de incendio**

5.5 Drenaje del suelo del área bajo manejo

En la **Tabla 5** Se presenta el resumen del nivel de drenaje del suelo en los tres estratos inventariados. Nótese que en el estrato de Bosque Alto Medio en terrenos planos y ondulados predomina la clase dos (2) correspondiente a un buen drenaje del suelo, como consecuencia de la formación de serranías. En los Estrato de Bosque Bajo Ralos y Cativos Mixtos, predominan la clase 3, significa que es un drenaje pobre y con nivel de agua cerca de la superficie del suelo, derivado de las pendientes suaves o planos que impiden el drenaje natural a lo largo del año y también por efectos de las frecuentes crecientes de los Ríos Tuqueza y el Chucunaque.

Tabla 5. Tipo de drenaje del bosque (valores expresados en %)

Clases	BAM- TP	BBR-TP	BCM-TI
1	22.86	12.63	10.21
2	30.10	25.47	16.54
3	27.70	47.94	40.25
4	19.34	13.96	33.00
Total	100.00	100.00	100.00

Leyenda de códigos –drenaje-:

1. **Excesivo.** Suelos arenosos (porosos) o laderas pronunciadas que permiten un rápido escurrimiento del agua; suelos resecos
2. **Bueno.** Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas
3. **Pobre.** Suelos con alto porcentaje de arcilla, nivel del agua cerca de la superficie y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días

4. Nulo o Anegado. Suelo con el nivel de agua a ras o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo, generalmente es gris.

5.6 Potencial Maderable

5.6.1 Factores aplicados en la estimación de la Capacidad Anual Productiva del Bosque (CAP)

La Capacidad Anual de Corta (CAP) se estimó aplicando una tasa de mortalidad del 2.5%, un incremento medio diamétrico anual de 0.04 cm/año y un diámetro mínimo de corta de acuerdo a la especie que va desde los 40 hasta los 60 cm. Dichas variables se estimaron con la ayuda del Programa para la estimación de la corta anual permisible, elaborado por Naturaleza para la Vida, 2000. Para los individuos con un diámetro igual o mayor a 90 cm de DAP, se estimó solamente el 50% de su aprovechamiento.

5.6.2 Variables dasométricas

El recuadro siguiente presenta la leyenda aplicada en las tablas de resultados. Las siguientes variables dasométricas: número de individuos por hectárea, área basal (m²) y volumen (m³/ha), se consideraron para estimar la capacidad productiva del bosque. Los siguientes criterios fueron tomados para la estimación de las variables dasométricas:

1. Para individuos con diámetros a partir de 60 cm hasta 89.9cm se aplicó una intensidad de corta máxima del entre los 25 a 85%, ver los cuadros (8, 9 y 10).
2. En el caso de individuos sobre maduros y con un diámetro superior a 89.9 cm de Dap, las estimaciones se realizaron sobre un 50% de intensidad de corta, dada su función ecológica en el bosque tales como el anidamiento de animales y mayor aporte de nutrimentos al suelo por pérdida de ramas, entre otras.

Leyenda de Códigos utilizados para la clasificación ecológica y comercial del bosque

Grupos Ecológicos

ESC (Especies escasas): Especies que poseen una abundancia menor a 0.33árboles/ha para los individuos > 10 cm dap. En principio la decisión sería no cortar árboles de esas especies, si no se puede mostrar su permanencia en el bosque. Sin embargo se puede justificar su corta en casos que se demuestre que esa escasez se debe a que esas especies no pertenecen a la asociación vegetal de cierta área de corta ó presentan una distribución diamétricas “normal” (J invertida); en otros casos, si se establece un programa dirigido a la regeneración de dicha especie.

SIG (Especies sin árboles grandes): Especies que presenten una abundancia menor de 0.1 árboles/ha, mayores al DMC (diámetro mínimo de corta). De estas especies puede considerarse bajar el DMC, si en el área de corta anual, existe una buena distribución diamétricas en las clases de dap menores y que se dejen semilleros suficientes y bien distribuidos

SIR (Especies sin regeneración): Grupo de especies que no están claramente representadas en las clases diamétricas menores (10 a 30 cm dap), en relación a las otras clases mayores. Es necesario favorecer su regeneración (natural o artificial). Deberán dejarse suficientes semilleros y dar seguimiento a la regeneración.

IRE (Distribución irregular): Son especies que tienen una o varias clases intermedias sin o con poca representación. En particular es importante, si la clase diamétricas con poca representación es la clase que debe proveer la próxima cosecha.

NORM (Especies "normales"): Especies que presentan una distribución diamétrica similar a la "J invertida". Estas son las que probablemente muestran menos problemas para su manejo silvicultural policíclico. Sin embargo no debe descuidarse el seguimiento a su regeneración y crecimiento.

Grupo Comercial

SINVAL: Sin valor comercial

ACTCOM: Actualmente Comercial (como especies alternativamente entrando al mercado)

POTCOM: Potencialmente comercial a mediano plazo

ALTCOM: Especies con alto valor económico (especies comercialmente más importantes)

Variables dasométricas

No. Arb: Número de árboles por hectárea a menos que se especifique lo contrario

AB: Área Basal en metros cuadrados

Vol: Volumen en metros cúbicos

IC Intensidad de corta (en porcentaje o decimales)

≥ 90 Variables dasométricas con DAP mayor o igual a 90 cm. y a partir del cual no se considera reemplazo de área basal para la próxima cosecha debido al tamaño de los individuos. Para esta clase de individuos la Intensidad de corta se recomienda que sea de 50% debido a la función ecológica que pueden brindar estos árboles.

AB PC: Área basal que se espera para la próxima cosecha

A. Abundancia (individuos/hectárea)

La tabla 6 se muestra los resultados de la abundancia por ha; se observa que existe una mayor abundancia relativa en el Estrato de Bosque Alto Medio en comparación con los estratos de Bosque Bajo Ralo y el Bosque de Cativo mixto, especialmente en las clases diamétricas entre 10 a 49.9 cm de DAP. En las clases superiores (desde los 50 hasta los individuos igual o arriba de 90 cm DAP) las abundancias son casi similares en los tres estratos mostrando claramente una distribución típica de la "J" invertida, representando una abundancia gradual en las clases inferiores, la cual disminuye a medida que se incrementa la clase diamétricas. En la **Figura 5** presenta los resultados.

Tabla 6. Resumen de la abundancia (Ind) por estratos

ESPECIES	CATEGORIA DIAMETRICA									Total
	10 - 19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	50 - 59.9	60 - 69.9	70 - 79.9	80 - 89.9	> 90	
BAM-TPO	67.82	8.78	9.11	7.38	2.84	2.24	0.81	0.86	1.76	101.60
BBR-TP	35.06	10.14	8.03	4.73	1.24	0.84	0.24	0.38	0.57	61.22
BCM-TI	21.26	3.35	3.35	1.76	0.70	0.49	0.30	0.35	0.22	31.78
Totales	124.14	22.27	20.49	13.86	4.78	3.57	1.35	1.59	2.54	194.60

Figura 5. Abundancia por estrato

B. Area basal (m²/hectárea)

La tabla 7, Muestra los resultados del área basal (G) por estratos, en general los tres estratos muestran un comportamiento similar a partir de las clases diamétricas desde 50 cm DAP, hasta los 90 cm. Sin embargo los tres estratos muestran un aumento significativo en su área basal (AB) a partir de los 85 cm, lo que significa que este bosque cuenta con unos individuos grandes en las clases diamétricas superiores. La **Figura 6** presenta la estructura horizontal del bosque, determinada por la distribución del área basal en función de las clases diamétricas por Estrato.

Este indicador es un reflejo del tipo de bosque con intervención moderada (Tabla 3) y con una calidad excelente de fuste en las Clases diamétricas superiores (Tabla 4); con lo cual es relevante especificar una intervención adecuada a fin de promover la recuperación del bosque, sobre la base de una cosecha de los individuos (comerciales) con diámetros superiores.

Tabla 7. Resumen del área basal (G) por estratos

ESTRATOS	CATEGORIA DIAMETRICA									Total
	10 - 19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	50 - 59.9	60 - 69.9	70 - 79.9	80 - 89.9	> 90	
BAM-TPO	0.94	0.36	0.75	1.00	0.58	0.64	0.32	0.44	2.44	7.47
BBR-TP	0.41	0.42	0.65	0.65	0.26	0.24	0.10	0.19	0.69	3.60
BCM-TI	0.28	0.13	0.27	0.24	0.15	0.14	0.12	0.18	0.23	1.74
Totales	1.62	0.91	1.68	1.89	0.98	1.02	0.54	0.81	3.35	12.81

Fig. 6 Area basal (m²/ha) por estrato

C. Volumen por hectárea

La tabla 8 se presenta la distribución del volumen por hectárea para el total de las clases diamétricas, y las especies forestales maderables inventariadas. Al igual que para el cálculo del área basal, el volumen presenta un incremento sustancial por unidad de área (hectárea) en la medida que se avanza hacia las clases diamétricas superiores, mostrando una mayor tendencia en la clase entre 85 a 90 cm en ambos estratos, con cantidades mayores a los 50 m³ por hectárea de todas las especies inventariadas.

Tabla 8. Resumen del área basal (AB) por estratos

ESTRATOS	CATEGORIA DIAMETRICAS									TOTAL
	10 - 19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	50 - 59.9	60 - 69.9	70 - 79.9	80 - 89.9	> 90	
BAM-TPO	2.39	1.20	2.73	4.34	3.04	3.61	1.97	2.97	22.66	44.92
BBR-TP	0.87	1.24	2.18	2.72	1.26	1.22	0.61	1.27	5.88	17.26
BCM-TI	0.69	0.37	0.97	1.17	0.86	0.82	0.87	1.33	2.03	9.11
TOTALES	3.96	2.82	5.87	8.24	5.17	5.65	3.45	5.57	30.56	71.29

Fig. 7 Volumen (m³/ha) por estrato

D. Corta Permissible y área basal para próxima cosecha: Estrato de Bosque Alto Medio

En la **Tabla 9** se presentan los resultados estimados para el Estrato alto. En este estrato se considera un aprovechamiento por hectárea de 9.09 m³ por hectárea; de los cuales 5.90 m³ corresponden al grupo de especies actualmente comercial (ACTCOM y 3.19 m³/ha, al grupo de especies actualmente comerciales (ALTCOM).

La determinación anterior demanda de la búsqueda exhaustiva de mercado para las especies del grupo ACTCOM definidas por especies tales como el Cativo, Espavé y Berbá. Adicionalmente, la tabla incluye el aprovechamiento del 50% de los individuos de especies comerciales en la categoría diamétrica igual o mayor a 90 cm DAP. Esta disposición es particularmente importante de considerar, dado el valor ecológico que representan los individuos con diámetros mayores para el mantenimiento de la biodiversidad, especialmente la fauna terrestre y aérea.

La tabla también incluye las estimaciones para la recuperación del área basal para la próxima cosecha. Nótese que el área basal extraída (1.99 m²), se recupera totalmente en la próxima cosecha (2.30 m²).

Tabla 9. Corta permissible y área basal para la próxima cosecha: Estrato de Boque Alto Medio

Grupo com	Grupo ecol	Especie	DMC	IC ajustada	IC >=90	Corta permissible ajustada						Total a extraer						AB PC
						DMC < 90			>= 90			DMC < 90			>= 90			
						N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	
ACTCOM	SIG	Laurel	40	85%	50%	0.18	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.15	0.02	0.07	0.00	0.00	0.00	0.06
ACTCOM	IRE	Amargo amargo	50	47%	50%	0.12	0.03	0.19	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.03
ACTCOM	SIG	Amarillo pepita	50	70%	50%	0.18	0.06	0.41	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04	0.29	0.00	0.00	0.00	0.03
ACTCOM	SIG	Berbá	50	48%	50%	0.36	0.09	0.39	0.00	0.00	0.00	0.17	0.04	0.19	0.00	0.00	0.00	0.07
ACTCOM	SIG	Cuajao	40	44%	50%	1.85	0.30	1.08	0.00	0.00	0.00	0.82	0.13	0.48	0.00	0.00	0.00	0.18
ACTCOM	SIG	Cabimo	60	53%	50%	0.24	0.09	0.47	0.00	0.00	0.00	0.13	0.05	0.25	0.00	0.00	0.00	0.05
ACTCOM	NOR	Cativo	60	44%	50%	0.24	0.09	0.55	0.06	0.05	0.39	0.10	0.04	0.24	0.03	0.02	0.20	0.12
ACTCOM	NOR	Coco	70	45%	50%	0.60	0.27	1.64	0.36	0.24	1.85	0.27	0.12	0.74	0.18	0.12	0.92	0.26
ACTCOM	NOR	Guayabillo	50	71%	50%	0.48	0.13	0.51	0.00	0.00	0.00	0.34	0.09	0.36	0.00	0.00	0.00	0.12
ACTCOM	IRE	Espavé	70	72%	50%	0.12	0.06	0.41	0.18	0.14	0.72	0.09	0.04	0.30	0.09	0.07	0.36	0.05
ACTCOM	NOR	Roble	50	55%	50%	0.77	0.21	1.13	0.00	0.00	0.00	0.43	0.12	0.62	0.00	0.00	0.00	0.14
ACTCOM	NOR	Panamá	70	38%	50%	0.18	0.08	0.52	0.12	0.15	1.17	0.07	0.03	0.20	0.06	0.07	0.59	0.03
Sub-total (ACTCOM)						5.30	1.44	7.39	0.71	0.58	4.14	2.74	0.75	3.83	0.36	0.29	2.07	1.13
ALTCOM	IRE	Cedro amargo	40	56%	50%	0.18	0.05	0.22	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03	0.12	0.00	0.00	0.00	0.04
ALTCOM	IRE	Almendro	50	67%	50%	0.18	0.04	0.28	0.00	0.00	0.00	0.12	0.03	0.19	0.00	0.00	0.00	0.05
ALTCOM	SIG	Amarillo Guayaquil	50	80%	50%	0.24	0.07	0.40	0.00	0.00	0.00	0.19	0.05	0.32	0.00	0.00	0.00	0.07
ALTCOM	NOR	Bálsamo	50	72%	50%	0.89	0.24	1.25	0.00	0.00	0.00	0.64	0.17	0.90	0.00	0.00	0.00	0.21
ALTCOM	IRE	Guayacán	50	40%	50%	0.12	0.04	0.24	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.02
ALTCOM	NOR	Pino amarillo	50	68%	50%	0.30	0.08	0.34	0.12	0.08	0.47	0.20	0.05	0.23	0.06	0.04	0.24	0.15
ALTCOM	IRE	Tamarindo	50	25%	50%	0.12	0.03	0.21	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01
ALTCOM	NOR	Zorro	50	53%	50%	0.95	0.26	1.46	0.00	0.00	0.00	0.51	0.14	0.78	0.00	0.00	0.00	0.14
ALTCOM	IRE	Cedro espino	60	69%	50%	0.18	0.06	0.39	0.00	0.00	0.00	0.12	0.04	0.27	0.00	0.00	0.00	0.06
Sub-total (ALTCOM)						3.15	0.87	4.79	0.12	0.08	0.47	1.96	0.54	2.95	0.06	0.04	0.24	0.75

ACTCOM + ALTCOM						8.45	2.31	12.18	0.83	0.66	4.61	4.70	1.29	6.78	0.42	0.33	2.31	1.88
POTCOM	IRE	Caimito	40	61%	50%	0.18	0.02	0.09	0.06	0.04	0.33	0.11	0.01	0.06	0.03	0.02	0.17	0.02
POTCOM	IRE	Cauchillo	40	71%	50%	0.65	0.10	0.44	0.00	0.00	0.00	0.46	0.07	0.31	0.00	0.00	0.00	0.09
POTCOM	SIG	Cedro macho	50	76%	50%	0.06	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.02
POTCOM	IRE	Tuqueza	50	47%	50%	0.24	0.06	0.24	0.00	0.00	0.00	0.11	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.04
POTCOM	NOR	Ceiba	90	39%	39%	0.00	0.00	0.00	0.54	0.45	4.07	0.00	0.00	0.00	0.27	0.22	2.03	0.26
Sub-total (POT COM)						1.13	0.19	0.85		0.49	4.07	0.73	0.12	0.54	0.30	0.24	2.03	0.42
TOTAL						9.58	2.51	13.03	0.83	1.15	8.68	5.43	1.41	7.32	0.71	0.58	4.34	2.30

E. Corta Permissible y área basal para próxima cosecha: Bosque Bajo Ralo

En la **Tabla 10** se presentan los resultados estimados para el estrato de cativales. Al igual que las estimaciones para el estrato alto, solamente se han incluido los grupos con valor comercial en el mercado local. En este estrato se proyecta cosechar anualmente un promedio de 4.48 m³/ha, de las cuales se extraerán un total de 1.49 m³/ha de entre las especies de actualmente comercial y los de alto valor comercial.

Las demás especificaciones referente al aprovechamiento de los individuos con DAP igual o mayor a 90 cm, así como la recuperación del Area Basal, fueron estimadas de igual manera al estrato alto. El área basal se recupera hasta un 1.33 m²/ha.

Tabla 10. Corta permissible y área basal para la próxima cosecha: Estrato de Bosque Bajo Ralo

Grupo com	Grupo ecológ	Especie	DMC	IC ajustada (< 90)	IC >90	Corta permissible ajustada						Total a extraer						AB PC
						DMC > 90			>= 90			DMC < 90			>= 90			
						N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	N°arb	AB	Vol	
ACTCOM	SIG	Cuajao	40	44%	50%	0.29	0.06	0.20	0.00	0.00	0.00	0.13	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18
ACTCOM	SIG	Laurel	40	85%	50%	0.22	0.03	0.10	0.00	0.00	0.00	0.18	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.06
ACTCOM	SIG	Berbá	50	48%	50%	0.51	0.11	0.43	0.00	0.00	0.00	0.24	0.05	0.21	0.00	0.00	0.00	0.07
ACTCOM	NOR	Guayabillo	50	71%	50%	0.43	0.13	0.45	0.00	0.00	0.00	0.31	0.09	0.32	0.00	0.00	0.00	0.12
ACTCOM	NOR	Roble	50	55%	50%	0.07	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.10
ACTCOM	SIG	Cabimo	60	53%	50%	0.07	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.05
ACTCOM	NOR	Coco	70	45%	50%	0.29	0.14	0.83	0.00	0.00	0.00	0.13	0.06	0.38	0.00	0.00	0.00	0.20
ACTCOM	IRE	Espavé	70	72%	50%	0.07	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05
Sub-total (ACT COM)						1.95	0.54	2.38				1.12	0.31	1.30				0.82
ALTCOM	IRE	Cedro amargo	40	56%	50%	0.29	0.04	0.20	0.00	0.00	0.00	0.16	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00	0.03
ALTCOM	NOR	Zorro	50	53%	50%	0.14	0.03	0.16	0.00	0.00	0.00	0.08	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.14
Sub-total (ALTCOM)						0.43	0.07	0.35				0.24	0.04	0.19				0.17
ACTCOM + ALTCOM						2.38	0.61	2.73	0.00	0.00	0.00	1.36	0.34	1.49	0.00	0.00	0.00	0.99
POTCOM	IRE	Caimito	40	61%	50%	0.14	0.02	0.14	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.09	0.00	0.00	0.00	0.02
POTCOM	IRE	Cauchillo	40	70%	50%	0.43	0.07	0.25	0.00	0.00	0.00	0.31	0.05	0.18	0.00	0.00	0.00	0.09
POTCOM	SIG	Cedro macho	50	76%	50%	0.07	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02
POTCOM	SIG	Frijolillo	50	60%	50%	0.29	0.07	0.24	0.00	0.00	0.00	0.17	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.04
POTCOM	SIR	Bonga	70	85%	50%	0.07	0.03	0.19	0.58	0.74	7.15	0.06	0.02	0.17	0.29	0.37	3.57	0.06
POTCOM	SIR	Ceiba	90	39%	39%	0.00	0.00	0.00	0.22	0.19	1.82	0.00	0.00	0.00	0.11	0.10	0.91	0.12
Sub-total (POT COM)						1.01	0.21	0.90	0.79	0.94	8.97	0.68	0.14	0.63	0.40	0.47	4.48	0.33
TOTAL						3.39	0.83	3.63	0.79	0.94	8.97	2.04	0.49	2.12	0.40	0.47	4.48	1.33

F. Corta Permissible y área basal para próxima cosecha: Bosque de Cativo Mixto

En la **Tabla 11** se presentan los resultados estimados para el estrato de cativales. Al igual que las estimaciones de los estratos anteriores, solamente se han incluido los grupos con valor comercial en el mercado local. En este estrato se proyecta cosechar anualmente un promedio de 8.43 m³/ha, en su equivalente de 7.39 m³/ha de las especies de con valor comercial actual y 1.04 m³/ha, para las especies con alto valor comercial. Las demás especificaciones referente al aprovechamiento de los individuos con DAP igual o mayor a 90 cm, así como la recuperación del Área Basal, fueron estimadas de igual manera al estrato alto. El área basal se recupera hasta un 1.65 m²/ha.

Tabla 11. Corta permissible y área basal para la próxima cosecha: Estrato de Cativo Mixto

Grupo com	Grupo ecol	Especie	DMC	IC ajustada <90	IC > 90	Corta anual permissible						Total a extraer						AB PC
						DMC < 90			≥ 90			DMC < 90			≥ 90			
						Nºarb	AB	Vol	Nºarb	AB	Vol	Nºarb	AB	Vol	Nºarb	AB	Vol	
ACTCOM	SIG	Cuajao	40	44%		2.20	0.37	1.28	0.00	0.00	0.00	0.97	0.16	0.57	0.00	0.00	0.00	0.18
ACTCOM	SIG	Laurel	40	85%		0.18	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.16	0.02	0.07	0.00	0.00	0.00	0.06
ACTCOM	IRE	Amargo amargo	50	47%		0.37	0.14	0.94	0.00	0.00	0.00	0.17	0.07	0.44	0.00	0.00	0.00	0.08
ACTCOM	NOR	Guayabillo	50	71%		0.55	0.12	0.36	0.00	0.00	0.00	0.39	0.09	0.26	0.00	0.00	0.00	0.10
ACTCOM	NOR	Roble	50	55%		0.18	0.06	0.34	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03	0.19	0.00	0.00	0.00	0.06
ACTCOM	SIG	Cabimo	60	53%		0.18	0.05	0.33	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03	0.17	0.00	0.00	0.00	0.05
ACTCOM	NOR	Cativo	60	44%	50%	1.83	0.73	4.72	0.37	0.26	1.92	0.81	0.32	2.08	0.18	0.13	0.96	0.19
ACTCOM	NOR	Coco	70	45%	50%	0.92	0.45	2.95	0.18	0.12	0.98	0.41	0.20	1.33	0.09	0.06	0.49	0.27
ACTCOM	IRE	Espavé	70	72%	50%	0.18	0.09	0.58	0.18	0.13	0.82	0.13	0.07	0.42	0.09	0.06	0.41	0.20
Sub-total						6.59	2.04	11.58	0.73	0.51	3.72	3.24	0.99	5.53	0.37	0.25	1.86	1.19
ALTCOM	IRE	Bálsamo	50	72%		0.18	0.06	0.31	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04	0.22	0.00	0.00	0.00	0.10
ALTCOM	IRE	Guayacán	50	40%		0.18	0.04	0.43	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00	0.02
ALTCOM	NOR	Zorro	50	53%		0.55	0.20	1.22	0.00	0.00	0.00	0.29	0.10	0.65	0.00	0.00	0.00	0.14
Sub-total						0.92	0.29	1.95	0.00	0.00	0.00	0.50	0.16	1.04	0.00	0.00	0.00	0.26
						7.51	2.33	13.53	0.73	0.51	3.72	3.74	1.15	6.57	0.37		1.86	
POTCOM	IRE	Cauchillo	40	71%		0.92	0.18	1.04	0.00	0.00	0.00	0.65	0.13	0.73	0.00	0.00	0.00	0.09
POTCOM	SIG	Cedro macho	50	76%		0.18	0.05	0.24	0.00	0.00	0.00	0.14	0.04	0.18	0.00	0.00	0.00	0.02
POTCOM	NOR	Cuipo	70	50%	50%	0.00	0.00	0.00	0.183	0.117	0.82	0.12	0.05	0.60	0.09	0.06	0.41	0.10
Sub-total						1.10	0.23	1.28	0.18	0.12	0.82	0.90	0.21	1.51	0.09	0.06	0.41	0.21
TOTAL						8.61	2.56	14.81	0.92	0.62	4.54	4.65	1.36	8.08	0.46	0.31	2.27	1.65

5.6.3 Resultados estadísticos del inventario forestal

La **Tabla 12**, Presenta los resultados estadísticos de la Unidad de Manejo Forestal, como se puede observar los datos del inventario forestal generaron resultados muy consistentes presentando errores de muestreos de 14.29% y 18.66 con respecto al área basal y el volumen. Estos resultados son aceptables considerando el tamaño relativo de la unidad de muestreo, además los errores absolutos encuentran dentro el rango máximo aceptable que es del 20% (*Inventarios forestales para BL, CATIE*), también enfatizando que los censos comerciales ofrecerán resultados dasométricas más reales. Los datos analizados son para todas las especies inventariadas a partir de 10 cm de DAP.

Tabla 12. Variables estadísticas estimadas para el bosque a manejar

Indicador	Area basal (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
Media	13.10	73.74
n (Numero de población)	86.00	86.00
N (Población)	11904.76	11904.76
Error estándar	0.94	6.92
T-student	1.99	1.99
Error absoluto	1.87	13.76
Error relativo (%)	14.29	18.66
Límite inferior	11.23	59.98
Límite superior	14.97	87.51

5.6.4 Regeneración Natural

• Brinzales

La **Tabla 12** presenta los resultados de las abundancias de brinzales. Se determinó la presencia de alrededor de 81 especies. En el estrato de Bosque Alto Medio se encontró un total de 3,675 individuos/ha, en el estrato de Bosque Bajo Ralo 3,700 ind/ha y por último en el estrato de Cativo Mixto se encontró 1,037.5 Ind/ha. Con referencia a la clasificación por grupos de especies: En el estrato de Bosque Alto Medio, se encontraron 350 ind./ha del grupo ALTCOM, 537.5 Ind/ha ACTCOM, 887.5 Ind/ha POTCOM y 1,737.5 SVCOM. En el Bosque Bajo Ralo; 600 Ind/ha del grupo ACTCOM, 200 Ind/ha ALTCOM, 750 Ind/ha POTCOM y 1,875 Ind/ha SINVCOM. En el estrato de Cativo Mixto; existe 175 Ind/ha de ACTCOM, 25 Ind/ha ALTCOM, 250 POTCOM Y 500 SINVCOM.

• Latizales

En cuanto a los latizales (individuos de 4 a 9.9 cm de DAP), según información presentada en la Tabla 10, se determinó la presencia de 90 especies distribuidas entre los tres estratos. La abundancia de latizales registra 554 ind/ha para el estrato de Bosque Alto Medio, 524 ind/ha en el estrato de Bosque Bajo Ralo y 160 Ind/ha para el Bosque de Cativo Mixto. Con referencia a los grupos de especies; En el Bosque Alto Medio, se encontraron 66 ind/ha del grupo ACTCOM, 22 Ind/ha del ALTCOM, 144 Ind/ha ALTCOM y 298 Ind/ha SINVCOM; En el bosque Bajo Ralo;

42 Ind/ha del grupo ACTCOM, 18 Ind/ha ALTCOM, 76 Ind/ha POTCOM y 346 Ind/ha SINVCOM; El estrato de Cativo Mixto; Se encontraron 10 Ind/ha del grupo ACTCOM, 8 Ind/ha ALTCOM, 26 Ind/ha POTCOM y 98 SINVCOM.

Tabla 13. Abundancia/ha de especies, para la regeneración de Brinzales y Latizales

ESTRATOS	USO-COM	ESPECIE	BRINZAL (Ind/ha)	LATIZAL (Ind/ha)	
BAM-TPO	ACTCOM	Amarillo Pepita	50	0	
	ACTCOM	Berbá	62.5	2	
	ACTCOM	Cabimo	87.5	4	
	ACTCOM	Cativo	50	10	
	ACTCOM	Coco	62.5	16	
	ACTCOM	Cuajao	125	8	
	ACTCOM	Espavé	12.5	4	
	ACTCOM	Laurel	0	8	
	ACTCOM	Panamá	0	2	
	ACTCOM	Roble	62.5	10	
	ACTCOM	Amarillo guayaquil	25	2	
		ACTCOM Total		537.5	66
		ALTCOM	Bálsamo	200	12
		ALTCOM	Pino amarillo	25	0
		ALTCOM	Tamarindo	50	0
		ALTCOM	Zorro	75	10
		ALTCOM Total		350	22
		POTCOM	Bonga	62.5	14
		POTCOM	Caimito	25	0
		POTCOM	Cauchillo	162.5	60
		POTCOM	Ceiba	25	2
		POTCOM	Cuipo	37.5	10
		POTCOM	Cutarro	0	4
		POTCOM	Frijolillo	25	2
		POTCOM	Guácimo	25	2
		POTCOM	Higuerón	0	2
		POTCOM	Jobo	62.5	8
		POTCOM	Madroño	150	10
		POTCOM	Palo de indio	12.5	2
		POTCOM	Pierde	87.5	0
		POTCOM	Platanillo	25	0
		POTCOM	Puluna	137.5	8
		POTCOM	Tachuelo macho	12.5	4
		POTCOM	Tinicu	0	4
		POTCOM	Zapotillo	25	6
		POTCOM	Tuqueza	12.5	6
		POTCOM Total		887.5	144
		SIVCOM	Achote de montaña	37.5	2
		SIVCOM	Árbol de tucán	25	2
		SIVCOM	Arcabu	12.5	0
		SIVCOM	Balso	0	6
	SIVCOM	Bejuco de mono	25	0	
	SIVCOM	Bejuco de montaña	37.5	4	
	SIVCOM	Burumia	25	0	
	SIVCOM	Café de monte	25	0	
	SIVCOM	Camaroncito	25	2	
	SIVCOM	Carricito	12.5	6	

	SIVCOM	Chichica	37.5	2
	SIVCOM	Comida de machomonte	25	2
	SIVCOM	Corocillo	25	4
	SIVCOM	Coroso	12.5	6
	SIVCOM	Fruta de conejo	50	12
	SIVCOM	Fruta de mono	75	10
	SIVCOM	Guabita	125	18
	SIVCOM	Guarumo	12.5	18
	SIVCOM	Hierba amarga	12.5	0
	SIVCOM	Hierba de macho	25	2
	SIVCOM	Hierba sábaló	12.5	0
	SIVCOM	Huesito	175	54
	SIVCOM	Mapola	12.5	0
	SIVCOM	Membrillo	175	52
	SIVCOM	Mindala	0	2
	SIVCOM	Mono pilón	0	2
	SIVCOM	Naranjillo	237.5	16
	SIVCOM	Olivo	0	2
	SIVCOM	Palo caragua	12.5	0
	SIVCOM	Palo de anestesia	12.5	4
	SIVCOM	Palo de baba	37.5	2
	SIVCOM	Palo de lora	12.5	6
	SIVCOM	Pamo	25	2
	SIVCOM	Papaliso	75	4
	SIVCOM	Paríparí	12.5	2
	SIVCOM	Peine mono	0	4
	SIVCOM	Porré	37.5	2
	SIVCOM	Quema casa	12.5	0
	SIVCOM	Rapadillo	137.5	8
	SIVCOM	Siete cuero	62.5	2
	SIVCOM	Uvita	12.5	30
	SIVCOM	Vara Santa	37.5	8
	SIVCOM	Yaya sangre	12.5	0
	SIVCOM total		1,737.5	298
BAM-TPO Total			3,675.00	554
BBR-TP	ACTCOM	Amarillo Pepita	37.5	2
	ACTCOM	Berba	137.5	4
	ACTCOM	Cabimo	37.5	0
	ACTCOM	Cativo	37.5	2
	ACTCOM	Coco	25	6
	ACTCOM	Cuajao	25	2
	ACTCOM	Espavé	25	0
	ACTCOM	Guayabillo	37.5	6
	ACTCOM	Laurel	12.5	4
	ACTCOM	Roble	175	8
	ACTCOM	Zorro macho	12.5	4
	ACTCOM	Amarillo Guayaquil	37.5	4
	ACTCOM Total		600	42
	ALTCOM	Almendro	12.5	0
	ALTCOM	Bálsamo	75	6
	ALTCOM	Cedro amargo	0	2
	ALTCOM	Nazareno	12.5	8
	ALTCOM	Pino amarillo	50	0
	ALTCOM	Zorro	50	2
	ALTCOM Total		200	18

POTCOM	Cuipo	0	2
POTCOM	Bonga	0	6
POTCOM	Cauchillo	175	12
POTCOM	Ceiba	25	0
POTCOM	Cuipo	25	4
POTCOM	Cutarro	25	0
POTCOM	Frijolillo	87.5	10
POTCOM	Guácimo	12.5	10
POTCOM	Jobo	112.5	10
POTCOM	Madroño	87.5	4
POTCOM	Palo de indio	12.5	2
POTCOM	Puluna	50	2
POTCOM	Tachuelo macho	37.5	4
POTCOM	Tinicu	0	8
POTCOM	Zapotillo	50	0
POTCOM	Tuqueza	50	2
POTCOM Total		750	76
SIVCOM	Achote de montaña	0	12
SIVCOM	Balso	87.5	12
SIVCOM	Bejuco de montaña	25	0
SIVCOM	Borjocito de montaña	0	2
SIVCOM	Cabeza negra	0	2
SIVCOM	Cacao	0	2
SIVCOM	Café de monte	12.5	0
SIVCOM	Camaroncito	100	12
SIVCOM	Carbonero	12.5	0
SIVCOM	Carricito	25	2
SIVCOM	Chape	25	4
SIVCOM	Chocolatillo	0	2
SIVCOM	Coladrua	12.5	0
SIVCOM	Comida de machomonte	25	2
SIVCOM	Coral	12.5	0
SIVCOM	Coroso	37.5	0
SIVCOM	Corotú	37.5	6
SIVCOM	Cortadera	25	0
SIVCOM	Desconocido	0	4
SIVCOM	Fruta de mono	37.5	12
SIVCOM	Guabita	212.5	40
SIVCOM	Guarumo	87.5	26
SIVCOM	Hierba de culebra	25	8
SIVCOM	Hierba de macho	50	4
SIVCOM	Hierba de sapo	12.5	4
SIVCOM	Hierba Pamo	37.5	0
SIVCOM	Huesito	112.5	40
SIVCOM	Lechesillo	0	4
SIVCOM	Malagueto	12.5	0
SIVCOM	Manglillo	0	8
SIVCOM	Membrillo	275	60
SIVCOM	Mora	12.5	2
SIVCOM	Naranjillo	100	20
SIVCOM	Nuno	12.5	0
SIVCOM	Palo blanco	37.5	6
SIVCOM	Palo caragua	25	0
SIVCOM	Palo familiar	25	2
SIVCOM	Palo garrapata	12.5	0

	SIVCOM	Palo pamo	12.5	0
	SIVCOM	Palo santo	0	4
	SIVCOM	Pamo	12.5	0
	SIVCOM	Papaliso	25	4
	SIVCOM	Paripari	50	2
	SIVCOM	Peine mono	0	4
	SIVCOM	Periquito	25	4
	SIVCOM	Pilon	0	2
	SIVCOM	Poroporo	50	0
	SIVCOM	Porre	12.5	8
	SIVCOM	Quema casa	87.5	2
	SIVCOM	Rapadillo	12.5	0
	SIVCOM	Salcillo	12.5	4
	SIVCOM	Uvita	25	14
	SIVCOM	Vara Santa	25	0
	SIVCOM Total		1,875	346
BBR-TP Total			3700	524
BCM-TI	ACTCOM	Cabimo	12.5	0
	ACTCOM	Cativo	112.5	4
	ACTCOM	Coco	25	0
	ACTCOM	Laurel	12.5	2
	ACTCOM	Roble	12.5	4
	ACTCOM Total		175	10
	ALTCOM	Bálsamo	25	4
	ALTCOM	Zorro	0	4
	ALTCOM Total		25	8
	POTCOM	Caimito	12.5	0
	POTCOM	Cauchillo	50	8
	POTCOM	Cuipo	25	0
	POTCOM	Cutarro	50	0
	POTCOM	Frijolillo	0	4
	POTCOM	Jobo	0	4
	POTCOM	Madroño	0	4
	POTCOM	Pierde	62.5	2
	POTCOM	Puluna	12.5	0
	POTCOM	Tachuelo macho	0	2
	POTCOM	Zapotillo	0	2
	POTCOM	Tuqueza	37.5	0
	POTCOM Total		250	26
	SIVCOM	Bejuco de montaña	12.5	0
	SIVCOM	Corotú	12.5	4
	SIVCOM	Fruta de conejo	12.5	0
	SIVCOM	Fruta de mono	0	2
	SIVCOM	Guabita	50	14
	SIVCOM	Guarumo	25	4
	SIVCOM	Huesito	37.5	16
	SIVCOM	Jagua	25	0
	SIVCOM	Membrillo	75	20
	SIVCOM	Naranjillo	62.5	8
	SIVCOM	Palo blanco	50	10
	SIVCOM	Palo de conejo	12.5	0
	SIVCOM	Palo de perriquito	12.5	0
	SIVCOM	Pilón	0	6
	SIVCOM	Sangrillo	25	0
	SIVCOM	Sigua	0	4

	SIVCOM	Uvita	37.5	0
	SIVCOM	Vara Santa	0	6
	SIVCOM	Yaya sangre	50	4
	SIVCOM Total		500	98
Total BCM-TI			1,037.50	160.00
Grand Total			8,412.50	1,238.00

5.7 Potencial de Productos No Maderables del Bosque

Referente a los productos no maderables del bosque (PNMB) en los tres estratos de la unidad de manejo forestal se encontraron las siguientes abundancias por hectárea: El Bosque Alto Medio presenta una abundancia de 2.54 ind/ha, la especie de mayor representa es la Chunga con 1.24 ind/ha; En el estrato de Bajo Ralo se encontró 1.86 Ind/ha al igual que en el estrato anterior la Chunga es la especie de mayor abundancia con 0.76 Ind/ha; En el estrato de Bosque de Cativo Mixto existe 0.97 Ind/ha también sobresaliendo la Chunga con 0.59 Ind/ha.

En resumen en los tres estratos sobresale la Chunga con 2.59 Ind/ha, esta especie muestra una buena abundancia en la unidad de manejo forestal, le sigue la Guagara con 1.08 Ind/ha y Palma de vino con 1.03 Ind/ha. En términos generales los productos no maderables tiene una abundancia de 5.56 Ind/ha.

Tabla 14. Especies no maderables

N°	Especie	BAM	BBR	BCM	Total
1	Chunga	1.24	0.76	0.59	2.59
2	Guagara	0.43	0.46	0.19	1.08
3	Jagua	0.22	0.11	0.05	0.38
4	Palma de vino	0.46	0.54	0.03	1.03
5	Plama real	0.32	0.08	0.08	0.48
	Total	2.67	1.95	0.95	5.56

La tabla 15; muestra la distribución por clases diamétricas de los productos no maderables y la definición del diámetro mínimo aprovechable de las diferentes especies. La parte sombreada de la tabla indica el DMA de la especie, de esta forma se propone el aprovechamiento del Cogollo de la Chunga a partir desde los 15 cm de diámetro, para aprovechar cualquier producto de la palma de Guacara este debe tener más de 15 cm de diámetro, la palma de vino y palma real se propone aprovecharlos desde los 30 cm de diámetros de cualquiera de sus parte; Palmeras, troncos. Semillas etc.

Tabla 15. Abundancia por clases diamétricas

Especies	Clases diamétricas							Total
	10 - 15.9	15 - 19.9	20 - 25.9	25 -30.9	30 - 35.9	35.9 - 40.9	40 - 45.9	
Chunga	0.38	0.03	2.19					2.59
Guagara	0.14	0.03	0.89				0.03	1.08
Jagua	0.08	0.05	0.11	0.05	0.03	0.03	0.03	0.38
Palma de vino		0.03	0.11	0.11	0.22	0.08	0.49	1.03
Palma real		0.03	0.11		0.16	0.08	0.11	0.49
Total	0.59	0.16	3.41	0.16	0.41	0.19	0.65	5.57

VI. PLAN DE MANEJO Y SILVICULTURA

El presente plan de manejo fue desarrollado tomando en consideración la capacidad productiva del bosque, lo que implica cosechar únicamente el volumen y área basal que el bosque es capaz de regenerar durante cada ciclo de corta por unidad de área. Por lo tanto se busca garantizar la permanencia del bosque tomando como base la Corta Anual Permisible (CAP), en función de la capacidad productiva actual del bosque determinada por el diámetro mínimo de corta, la remanencia para la próxima cosecha y la respuesta de la regeneración natural. En función de estas variables se estableció el Ciclo de Corta y la definición de las Áreas de Aprovechamiento Anual (AAA's), en las cuales se estará desarrollando anualmente un Censo Comercial o inventario al 100% de los individuos de especies y diámetros comerciales, de acuerdo al diámetro mínimo de las especies comerciales.

6.1 Corta Anual Permisible (CAP) por grupo comercial

La corta anual permisible es la capacidad productiva y sostenible del bosque para producir madera sin disturbar significativamente la estructura y la integridad ecológica del bosque, lo cual implica extraer un promedio de 2.27 individuos/ha en promedio y tomando en consideración los tres estratos (3.10 ind/ha en el Estrato alto y 1.36 en el estrato Bosque Bajo Ralo y 4.11 Individuos/ha en el Bosque de Cativo Mixto. La corta anual permisible se estimó considerando los siguientes cuatro parámetros silviculturales básicos: diámetro mínimo de corta (60 cm), porcentaje de mortalidad (2.5%), incremento diamétrico medio anual (4 mm) y ciclo de corta (22 años). En el presente plan se estimó una IC máxima del 85%, a partir de donde se estimó la CAP para individuos entre 60 y 89.9 cm de DAP. Asimismo, considerando la importancia ecológica de los individuos 90 cm dap, se aplicó una intensidad de corta máxima del 10%. Es importante mencionar que los cálculos realizados (IC, Abundancia/ha, AB/ha y Vol./ha) son meras estimaciones basadas en el muestreo del inventario general, las cuales naturalmente cuentan con cierto nivel de error; en este sentido, es importante tomarlas como referencia, debiéndose rectificar en cada censo comercial y mediciones que se pudieran realizar en parcelas permanente de muestreo.

6.2 Ciclo de Corta

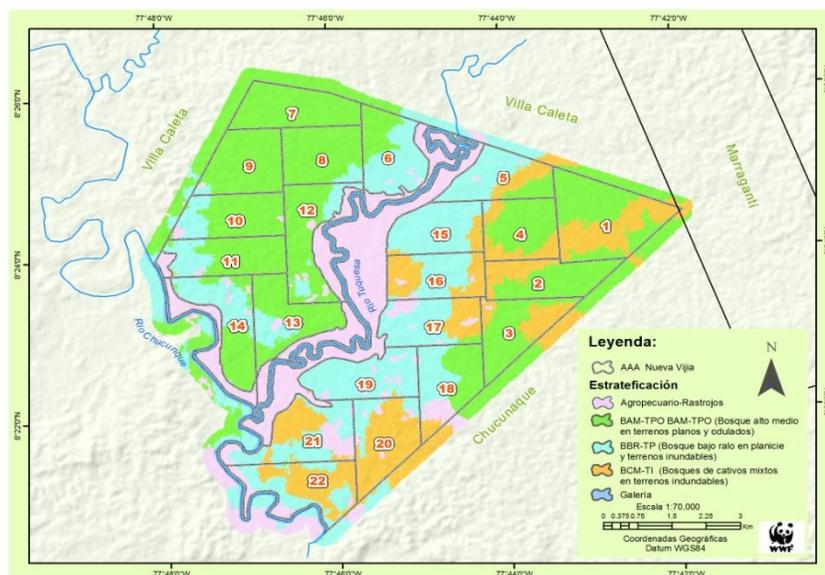
La definición del Ciclo de Corta (CC) se estableció tomando como base tres criterios básicos: a) considerando los resultados de las intensidades de corta, determinadas por los resultados del inventario general, b) considerando un incremento en diámetro de 4 mm al año, c) una mortalidad promedio del 2.5% anual; y d) la capacidad productiva por hectárea en cada estrato (6.95 m³/ha en el estrato alto y 9.48 m³/ha al año en el estrato de cativales). Conjugando estas variables se determinó un ciclo de corta de 22 años, para aprovechamientos anuales variables con promedio de 312 ha, en el estrato alto y también estrato de cativales.

Es importante resaltar que tanto el plan general de manejo como el ciclo de corta establecido, deben ser revisados periódicamente (al menos cada 10 años), con el fin de incorporar los ajustes necesarios en cuanto al número de especies que paulatinamente se incorporen al mercado, así como las demandas y los intereses de los grupos comunitarios. Los límites de los niveles de aprovechamiento, no obstante, están determinados por los resultados de las intensidades de corta. Estos límites son críticos en los casos de las especies que hayan reportado una IC menor del 10%, lo cual significa que se debe establecer un tratamiento y manejo silvicultural especial.

6.3 Áreas de Aprovechamiento Anual, AAA

En la **Figura 8** se incluye la distribución de las Áreas de Aprovechamiento Anual. En casos eventuales, estas aproximaciones pueden ser modificadas a conveniencia de los interesados, siempre y cuando se respeten los criterios de intensidad de corta y la corta anual permisible.

La identificación de las AAA en el campo se realizará tomando como base las coordenadas geográficas establecidas en el **Anexo 2**. Otros linderos deberán ser definidos usando los límites de la unidad de manejo y también los límites de las otras categorías de manejo no forestales.



Áreas de Aprovechamiento Anual, UMF Nueva Vija

Figura 8. Distribución de las AAA dentro del polígono.

Con base en los resultados del inventario general, y las estimaciones de la intensidad de corta, posibilidad silvícola (Tablas 9,10 y 11); así como la situación actual del mercado en cuanto al número de especies con demanda comercial, y principalmente la capacidad productiva de cada estrato se propone el establecimiento de 22 AAA, de tamaño variable y área promedio de 228.18 hectáreas anuales. Lo anterior significa que anualmente y combinando áreas en ambos estratos, se puede mantener una producción promedio anual de 1,511.38 m³. En la **Tabla 16**, se presenta el listado de las AAA propuestas.

6.4 Plan silvicultural

6.4.1 Prácticas de manejo

El fundamento para garantizar el manejo sostenible de los bosques, se basa en la aplicación adecuada de un conjunto de prácticas silviculturales y la correcta estimación de la intensidad de corta para cada especie, el diámetro mínimo de corta, la recuperación del área basal y volumen aprovechable. Cabe indicar que dado que la aplicación de prácticas de campo requieren de un presupuesto especial regularmente alto, las prácticas de manejo se aplicarán especialmente en las áreas cosechadas. Sin embargo, algunas prácticas generales como patrullajes, medidas de prevención y control de plagas e incendios, se ejecutarán en la totalidad del polígono de manejo.

- **Monitoreo**

Se establecerá un sistema de monitoreo para determinar el desarrollo y regeneración de las especies de importancia comercial, a través del establecimiento y manejo de parcelas permanentes de muestreo -PPM's-. A diferencia de los otros planes de manejo desarrollados en territorios de la Comarca Embera-Wounaan (distrito de CEMACO), en el polígono de manejo

se tiene previsto el establecimiento de las primeras parcelas de medición, con el apoyo de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, OIMT.

El establecimiento de las PPM's se realizará según la metodología desarrollada por el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE, en los bosques tropicales de Centro América; para lo cual se aprovechará para integrar estas PPM'S a La Red de parcelas permanentes de medición establecidas por el CATIE en Centro América.

- **Manejo de la regeneración y árboles de futura cosecha**

Para las especies comerciales correspondientes a los grupos ecológicos “escasa (ESC)”, “distribución irregular (IRREG)” o “sin árboles grandes (S/GR)”, deberá darse especial importancia en el manejo para propiciar su regeneración y desarrollo óptimo de las mismas. Las **Tablas 18,19 y 20**; presentan la información referente a las especies ubicadas en dichos grupos ecológicos y su abundancia (individuos/ha) para cada especie/estrato, en dos grandes clases diamétricas, a saber: 10 a 59.9 cm (incluye los fustales) y ≥ 60 cm.

El alto valor económico (AAACom) de las especies: Nazareno, cedro espino, cedro macho, y cedro amargo, se recomienda desarrollar un plan de enriquecimiento del bosque en áreas que reúnan las condiciones climáticas apropiadas para el establecimiento y desarrollo de las mismas. Esta acción forma parte de los requerimientos institucionales de la ANAM, establecidos en los compromisos de reforestación anual.

Para las demás especies comerciales, el manejo oportuno de la regeneración natural se estima suficiente para garantizar la sostenibilidad de las mismas. En este sentido, la selección adecuada de árboles semilleros, constituye un factor determinante para asegurar que la diversidad florística se mantenga a lo largo del tiempo y del espacio del área bajo manejo.

Tabla 16. Áreas de aprovechamiento y volumen aprovechable anualmente.

AAA	Año	HECTAREAS				VOLUMEN (m ³)			Total
		BAM	BBR	BCM	Total	BAM m ³ /ha	BBR m ³ /ha	BCM m ³ /ha	
1	2012	137.23		90.95	228.18	9.09	2.12	8.53	2,023.22
2	2013	159.73		68.45	228.18	9.09	2.12	8.53	2,035.82
3	2014	200		28.18	228.18	9.09	2.12	8.53	2,058.38
4	2015	198.12		30.06	228.18	9.09	2.12	8.53	2,057.32
5	2016	85	90.01	6	181.01	9.09	2.12	8.53	1,014.65
6	2017	118.63	132.78	24.22	275.63	9.09	2.12	8.53	1,566.44
7	2018	201.08	27.1	-	228.18	9.09	2.12	8.53	1,885.27
8	2019	210.22	17.96	-	228.18	9.09	2.12	8.53	1,948.98
9	2020	191.62	36.56	-	228.18	9.09	2.12	8.53	1,741.83
10	2021	198	30.18	-	228.18	9.09	2.12	8.53	1,799.82
11	2022	187	41.18	-	228.18	9.09	2.12	8.53	1,699.83
12	2023	183	45.18		228.18	9.09	2.12	8.53	1,663.47

13	2024	200	28.18		228.18	9.09	2.12	8.53	1,818.00
14	2025		172.18	56	228.18	9.09	2.12	8.53	842.7
15	2026		210	18.18	228.18	9.09	2.12	8.53	600.28
16	2027		114.09	114.09	228.18	9.09	2.12	8.53	1,215.06
17	2028		178.23	49.95	228.18	9.09	2.12	8.53	803.92
18	2029	89	60	79.18	228.18	9.09	2.12	8.53	1,611.62
19	2030		228.18	-	228.18	9.09	2.12	8.53	483.74
20	2031		49.05	179.13	228.18	9.09	2.12	8.53	1,631.96
21	2032		76.58	151.6	228.18	9.09	2.12	8.53	1,455.50
22	2033		102	126.18	228.18	9.09	2.12	8.53	1,292.56
TOTAL		2,358.63	1,639.44	1,022.17	228.19				33,250.36
PROMEDIO									1,511.38

- **Manejo de los árboles semilleros**

Los árboles semilleros serán identificados y marcados con una “S” en cada AAA, de preferencia se recomienda utilizar placas de aluminio en las que se anotará el número del árbol y código respecto al cuadrante. Además, estos se identificarán en un mapa especial el cual debe ser socializado entre las cuadrillas de tumbadores a fin de identificar y respetar la ubicación y especie de cada árbol semillero.

Los criterios generales para la selección de árboles semilleros son:

- Definir el listado de las especies arbóreas de interés comercial.
- Seleccionar especies comerciales con un DAP mayor o igual al DMC.
- Determinar el estado fitosanitario y edad promedio
- Definir la calidad de fuste y copa como variable fenotípica de selección
- Determinar la distribución y abundancia de la especie a lo largo de la AAA
- Selección de individuos emergentes y dominantes
- Determinar las características de importancia ecológica para la fauna
- Definir no menos del 15 % del número total de árboles con diámetros comerciales, como semilleros.
- Respetar otras disposiciones que para los efectos de selección de árboles semilleros emita la ANAM

- **Liberación**

Las prácticas de liberación implican la eliminación de bejucos o lianas u otros obstáculos que inhiben el adecuado desarrollo de los árboles, básicamente es aplicado para referirse a la práctica que conlleva a la apertura del dosel para incrementar la ventilación e iluminación del suelo y doseles inferiores del bosque, lo cual favorece la regeneración y desarrollo del bosque remanente. La implementación de prácticas de aprovechamiento de bajo impacto o impacto reducido, ayuda a fomentar la liberación y/o protección de los individuos de la próxima cosecha.

Dada la irregularidad en la representatividad de las especies presentadas en las **Tablas 17 y 18**, es importante prestar especial atención en el manejo de las mismas, básicamente realizando prácticas de liberación, de acuerdo a los requerimientos de luz que las mismas necesitan para desarrollarse en sus diferentes etapas de crecimiento. Además, en época de fructificación de dichas especies, es recomendable abrir espacios al pie de los árboles semilleros, extendiendo dichos espacios en la misma orientación de la dirección del viento y la iluminación.

- **Eliminación de lianas**

Durante el desarrollo de los censos comerciales de cada AAA, se realizarán cortes de lianas, tanto en los árboles a aprovechar como en los árboles comerciales remanentes. Esta práctica es recomendable realizarla por lo menos con 6 meses de anticipación a la cosecha a fin de asegurar la desintegración de las lianas ó bejucos.

- **Identificación de árboles a extraer y de futura cosecha**

Durante los censos comerciales y marcado de los árboles (a cosechar, semilleros y remanentes) es preciso asegurar el marcado correcto y apropiado de los árboles de futura cosecha ubicados alrededor de los árboles a talar, a fin de no dañarlos durante el derribe de los árboles aprovechables. Estos árboles deben ser debidamente marcados en el campo, regularmente con una R, y ubicados en los mapas de aprovechamiento.

- **Muestreo diagnóstico**

Al final de cada año después de aprovechamiento se debe realizar un muestreo diagnóstico en cada AAA, con el fin de determinar la aplicación de los tratamientos silviculturales que favorezcan el desarrollo de las especies comerciales escasas. La metodología a utilizar será la propuesta por Stanley (1998) para los bosques del Petén, Guatemala. El muestreo diagnóstico se realizará mediante un muestreo sistemático con el fin de identificar a los individuos “deseables sobresalientes” de las especies forestales de interés comercial con diámetros > 10 cm dap y < al DMC, ó fustales, latizales y brinzales de las especies comerciales y potencialmente comerciales.

El muestreo será sistemático, utilizando las líneas demarcadas en el censo comercial a cada dos líneas. La longitud del muestreo sobre la línea será de 250 metros. Se levantará información en Parcelas de 10 * 10 m en las líneas seleccionadas, procurando que la intensidad de muestreo sea entre el 1 y 2%.

En cada parcela se anotarán todos los árboles mayores al DMC, registrando las variables: especie, DAP, calidad de fuste, altura comercial y defectos. En cada cuadrante se indicará si está ocupado por un deseable sobresaliente, además se registrará su clase de desarrollo o el DAP para árboles de 10 cm, y la iluminación de la copa aplicando la escala siguiente:

- 1: Emergente
- 2: Plena vertical
- 3: Vertical parcial
- 4: Iluminación oblicua

➤ 5: Nada directa.

Para el nivel de infestación de lianas los códigos serán:

- **GRUPO A: Ninguna visible en el fuste:** 1: No visible en la copa; 2: Existe en la copa y 3: Cubriendo mayor del 50% de la copa.
- **GRUPO B: Seltas en el fuste:** 4: No visible en la copa; 5: Existe en la copa y 6: Cubriendo mayor del 50% de la copa.
- **GRUPO C: Apretando el fuste:** 7: No visible en la copa; 8: Existe en la copa y 9: Cubriendo mayor del 50% de la copa.

Las clases de regeneración natural a considerar serán brinzal, latizal, fustal y árboles menores al DMC. Para analizar la información se utilizará la metodología propuesta por Stanley (1998), y dependiendo de los resultados obtenidos se aplicarán los tratamientos silviculturales necesarios. Estos se especificarán con mayores detalles en los planes operativos anuales, de cada AAA.

6.4.2 Actualización del plan general de manejo

Tomando como base las experiencias generadas durante los aprovechamientos forestales, es recomendable que el plan de manejo sea actualizado cada 5 años con el fin de incorporar los resultados de las PPM's y la correspondiente aplicación de los tratamientos silvícolas.

En la actualización del plan de manejo se debe aprovechar para incorporar nuevas especies a los listados de especies comerciales y otros ajustes que como consecuencia del grado de participación comunitaria sean necesarios, especialmente en lo que respecta a los intereses sociales y económicos. Esta actualización también debe incorporar los productos no maderables y otros bienes y servicios potenciales del bosque.

Tabla 17. Especies que demandan de un manejo especial: Bosque Alto Medio.

GRUPO COM	ESPECIES	GRUPO ECOLOGICO	> 10 DAP	> 50 de DAP	TOTAL	ENRIQUESIMIENTO	LIBERACION	MANEJO DE REGENERACIÓN
ALTCOM	Almendro	SIR	0.19	0.03	0.22	X	X	
AACTCOM	Amargo amargo	SIR	0.35	0.03	0.38	X	X	
ALTCOM	Amarillo guayaquil	SIG	0.84	0.05	0.90		X	X
AACTCOM	Amarillo pepita	SIG	0.79	0.05	0.84	X	X	
ALTCOM	Bálsamo	NOR	1.95	0.19	2.14		X	X
AACTCOM	Berbá	SIG	1.06	0.08	1.14		X	X
AACTCOM	Cabimo	SIR	0.41	0.11	0.51	X	X	
AACTCOM	Cativo	NOR	0.62	0.14	0.76		X	X
ALTCOM	Cedro amargo	IRE	0.11	0.03	0.14	X	X	
ALTCOM	Cedro espino	SIG	0.82	0.08	0.90	X		X
AACTCOM	Coco	NOR	2.18	0.59	2.77		X	X
AACTCOM	Cuajao	SIR	1.49	0.08	1.57	X	X	
AACTCOM	Espavé	IRE	0.30	0.22	0.51		X	X

AACTCOM	Guayabillo	NOR	3.68	0.11	3.79		X	X
ALTCOM	Guayacán	SIR	0.24	0.03	0.27	X	X	
AACTCOM	Laurel	SIG	3.71	-	3.71		X	X
ALTCOM	Nazareno	SIG	0.63	-	0.63	X		X
AACTCOM	Panamá	IRE	0.08	0.16	0.24		X	X
AACTCOM	Pino amarillo	NOR	0.90	0.14	1.03		X	X
AACTCOM	Roble	NOR	3.90	0.19	4.09		X	X
ALTCOM	Tamarindo	IRE	0.11	0.03	0.14		X	X
ALTCOM	Zorro	NOR	4.50	0.22	4.71		X	X
Total			28.85	2.54	31.39			

Tabla 18. Especies que demandan de un manejo especial: Bosque Bajo Ralo.

GRUPO COM	ESPECIES	GRUPO ECOLO	> 10 DE DAP	> 50 de DAP	TOTAL	ENRIQUISIMIENTO	LIBERACIÓN	MANEJO DE LA REGENERACIÓN
ALTCOM	Almendro	ESC	0.05	-	0.05	X		X
AACOM	Amargo amargo	ESC	0.14	-	0.14			X
ALTCOM	Amarillo guayaquil	IRE	0.68	-	0.68		X	X
AACOM	Amarillo pepita	SIR	0.57	-	0.57	X		X
ALTCOM	Bálsamo	SIR	0.19	-	0.19	X		X
AACOM	Berbá	SIG	0.19	0.19	0.38	X		X
AACOM	Cabimo	ESC	0.03	0.03	0.05	X		X
AACOM	Cativo	SIG	0.84	0.05	0.90		X	X
ALTCOM	Cedro amargo	SIR	0.38	-	0.38	X	X	
ALTCOM	Cedro espino	SIG	0.35	0.03	0.38	X		X
AACOM	Coco	NOR	2.26	0.22	2.47		X	X
AACOM	Cuajao	IRE	1.01	0.05	1.06		X	X
AACOM	Espavé	IRE	0.11	0.16	0.27		X	X
AACOM	Guayabillo	NOR	4.96	0.16	5.12		X	X
AACOM	Laurel	SIG	1.90	-	1.90	X		X
ALTCOM	Nazareno	ESC	0.03	-	0.03	X		X
AACOM	Panamá	ESC	0.16	-	0.16	X		X
ALTCOM	Pino amarillo	SIG	0.22	-	0.22	X		X
AACOM	Roble	SIR	0.43	0.03	0.46		X	X
ALTCOM	Tamarindo	SIG	0.05	-	0.05	X		X
ALTCOM	Zorro	SIG	1.85	0.05	1.91	X		X
Total			16.40	0.97	17.37			

Tabla 19. Especies que demandan de un manejo especial: Bosque de Cativo Mixto.

GRUPO COM	ESPECIES	GRUPO COM	> 10 de Dap	> 50 de Dap	TOTAL	ENRIQUEZAMIENTO	LIBERACIÓN	MANEJO DE LA REGENERACIÓN
ALTCOM	Almendro	ESC	0.03	-	0.03	X		X
ACTCOM	Amargo amargo	ESC	-	0.05	0.05	X		X
ALTCOM	Amarillo guayaquil	ESC	0.08	-	0.08	X		X
ACTCOM	Amarillo pepita	ESC	0.03	-	0.03	X		X
ALTCOM	Bálsamo	IRE	0.08	0.03	0.11		X	X
ACTCOM	Berbá	ESC	0.03	-	0.03	X		X
ACTCOM	Cabimo	ESC	-	0.03	0.03			X
ACTCOM	Cativo	NOR	0.57	0.41	0.97		X	X
ALTCOM	Cedro amargo	ESC	0.03	-	0.03	X		X
ALTCOM	Cedro espino	IRE	0.05	0.03	0.08		X	X
ACTCOM	Coco	NOR	1.99	0.27	2.26		X	X
ACTCOM	Cuajao	NOR	0.98	0.08	1.06		X	X
ACTCOM	Espavé	IRE	0.11	0.08	0.19		X	X
ACTCOM	Guayabillo	IRE	0.24	0.08	0.32		X	X
ALTCOM	Guayacán	ESC	-	0.03	0.03	X		X
ACTCOM	Laurel	SIG	1.31	-	1.31	X		X
ALTCOM	Nazareno	SIG	0.05	-	0.05	X		X
ACTCOM	Panamá	IRE	0.03	0.03	0.05		X	X
ALTCOM	Roble	IRE	0.84	0.03	0.87		X	X
ALTCOM	Zorro	NOR	0.27	0.08	0.35		X	X
Total			6.73	1.22	7.94			

6.4.2 Investigaciones especiales

Aun cuando los procesos de investigación resultan económicamente costosos dado que el tema del manejo forestal en Panamá es incipiente, existen diversas variables de tipo biológico de las especies y ecosistemas que aún no se conocen con certeza, lo cual podría eventualmente repercutir negativamente en la toma de decisiones. En este sentido, es importante orientar algunas investigaciones para satisfacer tales vacíos. Entre estas se sugieren los siguientes temas a investigar:

- **Elaboración de tablas de volúmenes:** Para conocer la correlación entre diámetros/volumen/especies comerciales. Esto será factible realizarlo con los individuos tumbados en cada aprovechamiento, por lo menos durante dos años de aprovechamiento sucesivo.
- **Determinar las características fenotípicas:** del Bálsamo (*Myroxylum balsamun*), orientadas a identificar el sexo de dicha especie dada su naturaleza dioica y el peligro de cosechar solamente los individuos hembra, en mayor proporción que los individuos macho.
- **Determinar la madurez de las especies comerciales para la producción de semillas fértiles así como el porcentaje de sobrevivencia de la regeneración natural para cada una.** Esta determinación es de especial interés ya que ayuda a fortalecer la capacidad de regeneración del bosque sobre la base de la estacionalidad y temporalidad en la producción de semillas del bosque.

6.4.3 Aplicación de las prácticas silviculturales

La Tabla 19, Esquematiza el año y área de corta en las cuales se aplicarán las intensidades de aprovechamiento, prácticas silviculturales y monitoreo del bosque. El recuadro siguiente presenta la leyenda para los códigos utilizados en la Tabla 19.

Aplicación temporal de tratamientos silviculturales

Código	DESCRIPCIÓN
A	Liberación de lianas
B	Selección de semilleros
C	Aprovechamiento de Impacto Reducido
D	Muestro diagnostico
E	Establecimiento de PPMs
F	Registro y análisis de información de PPMs
G	Tratamiento de mejora a partir de los resultados del muestro diagnostico y PPMs
F	Enriquecimiento de las especies AACOM (Nazareno, Cedro espino, Cedro amargo y Almendro)

I	Liberación de los deseables sobresalientes
J	Diseño de caminos
K	Cierre de caminos principales
L	Aplicación de medidas de mitigación ambiental
M	Actualización del Plan de Manejo Forestal

Tabla 20. Aplicación temporal de tratamientos silviculturales.

AAA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	A,B,C,J,K	D, G, H					G, I					G, I	
2		A, B, C, J, K	LD, G, H, I					G, I					G, I
3			A, B, C, J, K	L D, G, H, I					G, I				
4					A,B,C,J,K,L					G, I			
5						D, G, H, I					G, I		
6						A,B,C,J,K,L	D, G, H, I					G, I	
7							A,B,C,J,K,L	D, G, H, I					G, I
8								A,B,C,J,K,L	D, G, H, I				
9									A,B,C,J,K,L	D, G, H, I			
10										A,B,C,J,K,L,M	D, G, H, I		
11											A,B,C,J,K,L	D, G, H, I	
12												A,B,C,J,K,L	D, G, H, I
13													A,B,C,J,K,L

CONTINUACION DE LA TABLA 19

AAA	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1				G, I					G, I
2					G, I				
3	G, I					G, I			
4		G, I					G, I		
5			G, I					G, I	
6				G, I					G, I
7					G, I				
8	G, I					G, I			
9		G, I					G, I		
10			G, I					G, I	
11				G, I					G, I
12					G, I				
13	D, G, H, I					G, I			
14	A,B,C,J,K,L	D, G, H, I					G, I		
15		A,B,C,J,K,L	D, G, H, I					G, I	
16			A,B,C,J,K,L	D, G, H, I					G, I

17				A,B,C,J,K,L	D, G, H, I				
18					A,B,C,J,K,L	D, G, H, I			
19						A,B,C,J,K,L	D, G, H, I		
20							A,B,C,J,K,L	D, G, H, I	
21								A,B,C,J,K,L	D, G, H, I
22									A,B,C,J,K,L

6.5 Aprovechamiento forestal

Constituye la fase de ejecución del Plan Operativo Anual y consiste básicamente en ordenar las actividades en campo que conduzcan a la cosecha de madera y productos no maderables. Los siguientes pasos y procesos son necesarios para asegurar esta fase:

Realizar un aprovechamiento controlado en base a los principios, criterios e indicadores de la sostenibilidad.

- Respetar el volumen de aprovechamiento establecido en el volumen de corta anual permisible en cada AAA.
- Incrementar la producción y mejorar la calidad de la madera mediante la implementación de técnicas de arrastre y transporte.
- Aumentar al máximo la productividad de las operaciones de aprovechamiento y transporte.
- Reducir al mínimo el impacto ambiental y efectos derivados de las operaciones de aprovechamiento, mediante la implementación de técnicas de bajo impacto.
- Aumentar la rentabilidad de las operaciones agregándole valor a la materia prima.
- Fomentar el uso sostenible y el manejo diversificado de los productos del bosque.
- Coordinar la extracción de otros productos no maderables

El Plan operativo anual de los aprovechamientos (POA), incluye las siguientes tres fases: El **pre-aprovechamiento, Aprovechamiento y Post aprovechamiento**. A continuación se presentan algunas directrices que deberán tomarse en cuenta en el proceso de aprovechamiento forestal.

6.5.1 Fase pre-aprovechamiento

- **Organización del personal técnico y de campo**

Consiste en definir con suficiente anticipación al aprovechamiento, el personal responsable de dirigir las actividades aprovechamiento, asignando responsabilidades concretas así como los correspondientes mecanismos de control para garantizar eficiencia en el desarrollo del proceso.

- **Capacitación**

Demanda del desarrollo de talleres con el personal que participará en el campo, para capacitarlos en el uso y manejo equipo forestal (Brújula, GPS, entre otros), interpretación de

mapas, apertura de vías de acceso y sitios de acopio, marcación de árboles, cubicación, medidas de mitigación de impactos, medidas para evitar accidentes, registro de datos, tala dirigida mediante el uso apropiado de la motosierra, manejo de desechos, prevención y combate de incendios; así como el uso apropiado del equipo de aprovechamiento como motosierras, máquinas y otros equipos.

- **Selección de árboles a cortar y de futura cosecha**

Según los requerimientos del mercado y el potencial productivo del sitio se elaborará un listado de especies arbóreas, el cual tiene como finalidad orientar y guiar el proceso de identificación de todos los árboles a cosechar (según el grupo comercial), semilleros y de protección.

- **Delimitación física del AAA**

Anualmente se debe definir claramente cada AAA, previo a realizar el censo, para tal efecto se realizará una brecha de aproximadamente 1 m de ancho para delimitar cada área de corta anual.

- **Censo comercial**

Los censos comerciales se realizan cada año mediante el sistema de fajas y guardan una correspondencia directa con la demanda del mercado, en relación con las especies factibles de comercializar. Es recomendable que para contar con una oferta variada de especies comerciales, así como un volumen consistente para la industria forestal, se realicen bloques de aprovechamiento menor o igual a 5 años. Al principio la actividad es financieramente alta, pero al final imprime solidez al proceso de comercialización.

Durante el censo comercial se identifican debidamente los árboles de cosecha (se marcan con una X), los remanentes (R) y los semilleros con una S. Además, durante el censo se registrará información sobre relieve, drenaje y tipo de bosque, información que será útil para el diseño y construcción de caminos y patios de acopio, así como para la planificación de tala dirigida."

- **Eliminación de lianas**

La liberación de lianas se efectúa en todos los árboles comerciales censados > DMC y con especial atención en los de futura cosecha para las especies actual y potencialmente comerciales.

6.5.2 *Actividades de Aprovechamiento*

- **Aprovechamiento**

Ante el volumen de madera comercial disponible los tres estratos del polígono se recomienda la implementación de una extracción mecanizada mediante el uso de maquinaria como: Cargador frontal, Skidder, camiones, tractores de oruga u otra alternativa viable según la capacidad del contratista ó encargado de la operación forestal. Toda la actividad de aprovechamiento estará apegada a los lineamientos técnicos y especificaciones recomendadas por el ANAM.

La maquinaria y utilizada regularmente es la siguiente:

- Tractor D6 (Construcción, habilitación y mantenimiento camino principal y secundario).
- Cuchilla (Mantenimiento de camino principal y secundario).
- Tractor forestal (arrastre de fustes).
- Cargador frontal, como mínimo 920 (carga de trozas)
- Motosierras
- Camiones de doble eje y mulas de 18 y 22 ruedas.

• **Tala Dirigida**

Todas las operaciones de derribe deben considerar la implementación de prácticas de tumba dirigida, para ello se deben conformar cuadrillas de taladores compuestas por un operador y un ayudante. Esta actividad demanda de la implementación de un taller de capacitación a fin de alcanzar un trabajo de derribe de buena calidad. El orden de tumba se realizara por fajas, cada talador tendrá una faja para tumbar. Es importante indicar que todas las motosierras utilizadas en las operaciones estarán registradas ante el ANAM, llenando las formalidades de ley.

• **Patios de acopio**

Se ubican de acuerdo a la distribución de los árboles aprovechables, de futura cosecha, y semilleros; así como considerando la topografía y drenaje, evitando que el arrastre de trozas sea mayor a 1 Km de distancia. El tamaño de los patios de acopio será aproximadamente de 0.25 ha, hasta un máximo de 0.5 ha. Los patios de acopio serán construidos con tractor de oruga. El área a limpiar será marcada en su perímetro con cintas forestales de color blanco con rojo.

• **Red de caminos**

La red vial para el aprovechamiento forestal, debe definirse en función de la concentración de los individuos a extraer, establecida en el mapa de distribución de árboles para cosecha. En la construcción de los mismos, primariamente se realizar la eliminación de los individuos pequeños y luego con motosierra se cortarán los árboles mayores a 10 cm dap. Se utilizarán tres diferentes tipos de caminos según el grado de uso y dimensiones, siendo estos: Primarios, Secundarios y Terciarios. En un mapa se ilustrará la infraestructura necesaria para ejecutar el aprovechamiento.

Los criterios para el diseño de caminos son:

- ✓ Topografía y relieve.
- ✓ Nivel friático y terrenos bajos naturales.
- ✓ Infraestructura existente.
- ✓ Ubicación y densidad de los árboles a cosechar.
- ✓ Especies de fauna y flora a proteger.

Primario: Es la vía principal que se utiliza para el transporte final de todos los árboles. Comprende el trayecto desde Puerto Peñita, hasta los límites de la unidad de manejo o AAA.

Secundarios: Estos caminos son temporales utilizados para sacar la madera en troza en camiones desde la patios de acopio, al camino principal para su transporte a la unidad industrial.

Terciario o vías de arrastre: Por donde se arrastraran los fustes del tocón de los árboles a los patios de acopio, dependiendo de la concentración de los árboles a aprovechar y las áreas frágiles a proteger.

- **Arrastre**

Esta actividad será desarrollada con Skidder y requerirá de dos personas (operador y ayudante) por máquina; quienes a su vez estarán apoyados por los técnicos asesores de la operación y técnicos supervisores de la ANAM.

- **Saneamiento de trozas y Cubicación**

Para el saneamiento de trozas se aplicarán criterios que correspondan a incrementar el rendimiento cuantitativo y cualitativo. Estas actividades estarán bajo la responsabilidad de los miembros de la Empresa Forestal Comunitaria, quienes asignarán a una cuadrilla para saneamiento de trozas compuesto por dos personas (un operador y un ayudante). En las operaciones de cubicación se incluirán funcionarios de ANAM.

- **Carga y Transporte**

Esta actividad estará supervisada por un delegado de la Empresa Forestal Comunitaria, quien se limitará a supervisar y preparar la documentación legal que ampara el transporte de la madera y asegurar que toda la madera esté debidamente rotulada, identificada, cubificada y sellada, a fin de no permitir la contaminación de madera proveniente de otros aprovechamientos y velar por la resolución de cualquier contratiempo ó conflicto que pueda afectar el tránsito de los camiones y mulas. Para la carga se prevé implementar el tipo de carga mecánica utilizando un cargador frontal. El transporte se hará en camiones de plataforma o mulas.

- **Aserrío**

En las unidades de cortas Anuales se realizará la operación de aserrío primario y para la ejecución de dicha operación se utilizarán tres aserraderos; Dos portátiles *Lucas mil* y un Wood maissier. Se establecerá un patio de acopios con instalación de campamento forestal en un sitio cercano a la unidad de corta. La madera en rollo se apilará y su posterior procesamiento conforme a la demanda del mercado.

6.5.3 Actividades Post-Aprovechamiento

- **Transformación Primaria de la Madera**

En el mediano plazo se recomienda que la Empresa Forestal Comunitaria, coordine algunas acciones de transformación primaria, tales como el escuadrado de la madera, a fin de obtener una participación más directa de las comunidades en busca de una mejor rentabilidad financiera y la generación de empleos.

Inicialmente, el proceso de aserrío primario se puede llevar a cabo con motosierra y marco para lo cual será necesario desarrollar un proceso efectivo de capacitación en servicio. Sin embargo, en el mediano plazo es recomendable la incorporación de aserraderos portátiles.

- **Aprovechamiento de ramas**

Se recomienda el aprovechamiento de los residuos dejados en los sitios de tumba y patios de acopio, tales como gambas y trozas pequeñas. También se debe procurar por el aprovechamiento de todas las ramas de volúmenes considerables que quedan de las copas. Esta actividad podría ayudar a rescatar aproximadamente entre un 20% y 30% del volumen comercial que regularmente se pierde.

- **Cierre de Caminos**

Se recomienda el cierre de la mayoría de caminos que se habiliten con carácter de uso temporal, inmediatamente después de las actividades de aprovechamiento. Esta infraestructura debe ser utilizada por los comunitarios para la implementación de acciones de monitoreo, evaluación y patrullajes para control e investigación.

- **Diseminación de semillas forestales de especies comerciales.**

Es recomendable que durante los aprovechamientos se recolecte semilla de las especies de mayor valor comercial para su posterior diseminación en sitios de tumba, caminos principales y en los sitios de acopio, a efecto de favorecer la regeneración del bosque con mayor efectividad.

- **Evacuación de desechos contaminantes**

Según principio 6.7.1 del FSC, "los desechos químicos, envases, desperdicios sólidos y líquidos producidos ya sea en las operaciones forestales o sitios de procesamiento, deberán ser eliminados de una manera ambientalmente sana y legal".

VII. ANÁLISIS FINANCIERO

7.1 Objetivos

7.1.1 General

Estimar la rentabilidad financiera del manejo y aprovechamiento sostenible del bosque, con especial énfasis en encaminar aprovechamientos comunitarios en el primer año de manejo.

Específicos

1. Cumplir con los requerimientos de la ANAM, en relación con el desarrollo de un análisis financiero que respalde la viabilidad económica de los aprovechamientos forestales del plan general de manejo.
2. Establecer las alternativas productivas de aprovechamiento de productos maderables y no maderables, a fin de garantizar la sostenibilidad del plan de manejo.
3. Estimar los indicadores financieros asociados al manejo sostenible de los recursos forestales (maderables y no maderables).

7.2 Marco de referencia

La estimación de los indicadores financieros se realizó a partir de las proyecciones de costos asociados a la planificación, aprovechamiento, comercialización y pago de los diferentes impuestos en Panamá. También se estimaron los ingresos potenciales, tomando como base el Valor Actual Neto, y la combinación de un aprovechamiento integrado entre productos maderables y no maderables.

El horizonte de las estimaciones financieras se estableció para un periodo de 10 años, habiéndose establecido los siguientes criterios generales:

1. El desarrollo de aprovechamientos comunitarios en el primer año de vigencia del plan de manejo, a partir del 2012, especialmente de especies suaves como el Espavé y Cativo.
2. La incorporación de la venta de productos no maderables como la Chunga, propias del bosque natural.
3. Una tasa de actualización del 15% anual, con lo cual se estimó el factor de actualización para la estimación del VAN.
4. La incorporación de venta de madera rolliza a partir del segundo año de vigencia del plan de manejo, considerando que existen facilidades de infraestructura y compradores comprometidos de maderas duras.

5. Una provisión anual estimada entre las especies de Alto Valor Comercial (AACOM) y Actualmente Comerciales (ACTCom) de los tres estratos con un promedio de 1,500 m³ anuales.

El análisis se realizó sobre la base del potencial productivo del bosque, según los datos del inventario general; y datos preliminares del primer censo comercial. Los datos sobre los precios de la madera fueron estimados a partir de las experiencias del equipo técnico participante en el desarrollo del modelo de manejo forestal en la comarca, y las ventas mismas de madera desde el 2008 (tanto en rollo, como madera aserrada).

Los indicadores financieros considerados para el Análisis fueron:

- 1) El Valor Actual Neto (VAN),
- 2) La relación Beneficio/Costo y
- 3) los ingresos netos promedio.

7.3 Supuestos

1. Se identifican los mercados apropiados para la venta de madera aserrada, tanto de especies AACom, como ACTCom.
2. La ANAM admite los permisos necesarios para la exportación de madera semi procesada de las maderas duras en los mercados internacionales; y las licencias de aprovechamiento se autorizan a tiempo.
3. La gestión del Congreso General y la Empresa Forestal Comunitaria, garantizan la vigencia del PGM, EIA y la elaboración de los Planes de Aprovechamiento Anual según la estimación en área y volumen propuestos.
4. La EFC de Nuevo Vigía incorpora la venta de madera rolliza a partir del segundo año, con la condición de transformar una proporción de esta madera en territorios de la comunidad.
5. Se incorporan los productos no maderables, de mayor importancia comercial descritos en el presente plan de manejo.
6. Se gestiona un sistema de regencia en “sombrilla” a fin de garantizar la asistencia técnica en el desarrollo del Plan de Manejo, conjuntamente con las otras iniciativas de manejo forestal en Marragantí, Tupiza, Bajo Chiquito y Chucunaque.
7. Los costos de aprovechamiento y pago de impuestos de madera rolliza, corren por cuenta de la empresa compradora.

Estimación de los indicadores financieros

Tabla 21. Análisis de costos e ingresos Plan de Manejo.

Nº	RUBROS FINANCIEROS	Años						
		1	2	3	4	5	6	7
1	COSTOS	108,597.11	99,983.11	100,097.11	100,097.11	100,097.11	112,097.11	100,097.11
1.1	PLANIFICACIÓN FORESTAL	15,000.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	15,300.00	9,300.00
1.1.1	Inventario general	9,500.00	-	-	-	-	4,000.00	-
1.1.2	Plan de Manejo Forestal	2,000.00	-	-	-	-	2,000.00	-
1.1.3	Estudio de Impacto Ambiental	1,500.00	-	-	-	-	-	-
1.1.4	Planes Operativos Anuales (POA)	2,000.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00	9,300.00
1.2	ACTIVIDADES DE MANEJO	4,700.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	12,000.00	6,000.00
1.2.1	Control y limpieza de límites	-	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00
1.2.2	Corle de lianas	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
1.2.3	Prevención y control de incendios	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
1.2.4	Actualización del PGM	-	-	-	-	-	6,000.00	-
1.2.5	Enriquecimiento y manejo de la regeneración natural	1,550.00	1,550.00	1,550.00	1,550.00	1,550.00	1,550.00	1,550.00
1.2.6	Reforestación (compensación ambiental)	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
	Análisis de calidad de agua	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
1.3	APROVECHAMIENTO FORESTAL	54,600.00	50,500.00	50,500.00	50,500.00	50,500.00	50,500.00	50,500.00
1.3.1	Aprovechamiento comunitario (Madera blanda)	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
1.3.1.1	Tala y troceo (US\$ 5 x árbol derribado)	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
1.3.1.2	Diseño de la red vial (Caminos, patios y campamentos)	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
1.3.1.3	Aserado (200,000 pt x 0.5 c pie aserrado)	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
1.3.1.4	Arrastre tocón hacia el río (200,000*0.03 c)	6,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
1.3.1.5	Embalse de madera (0,01 c)	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
1.3.1.6	Transporte fluvial (Q. Lagarto - Peñitas (200,000 x 0,01 c)	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
1.3.1.7	Transporte Peñitas - Panamá, 18 viajes para transportar 200,000 pt x US\$	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
1.3.2	Aprovechamiento (Contrato para maderas duras)	-	-	-	-	-	-	-
1.3.2.1	Tala y troceo (US\$ 5 x árbol derribado), 500 arboles x US\$5	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
1.3.2.2	Pago de personal administrativo (Gerente), una persona por 12 meses x US\$	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
1.3.2.3	Pago jefe de operaciones de campo (Una persona contratado por 3 mes x	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
1.3.2.4	Cubicadores (2 cubicadores contratados por 30 días x salario diario de US\$	900.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
1.3.2.5	Alimentación	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
1.3.2.6	Combustibles y lubricantes	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
1.3.2.7	Cocinas	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
1.4	IMPUESTOS	23,146.20	23,146.20	23,146.20	23,146.20	23,146.20	23,146.20	23,146.20
1.4.1	Municipio de CEMACO	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
1.4.2	Congreso General E-W	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
1.4.3	ANAM	11,320.75	11,320.75	11,320.75	11,320.75	11,320.75	11,320.75	11,320.75
1.4.4	MEF	1,425.45	1,387.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45
1.5	ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD	11,150.91	11,074.91	11,150.91	11,150.91	11,150.91	11,150.91	11,150.91
1.5.1	Materiales de oficina	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
1.5.2	Gastos de gestiones de la EF - Nuevo Vigía	1,425.45	1,387.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45
1.5.3	Pago por servicios contables (Ne drua)	1,425.45	1,387.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45	1,425.45
1.5.4	Pago por asesoría general (Ne drua)	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
1.5.5	pago por servicio de regencia (Nedrua)	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00
2	INGRESOS	142,545.45	138,745.45	142,545.45	142,545.45	142,545.45	142,545.45	142,545.45
2.1	Venta de productos maderables	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1	Contrato para maderas duras (Aprovechamiento mecanizada)	46,545.45	46,545.45	46,545.45	46,545.45	46,545.45	46,545.45	46,545.45
2.1.2	Contrato de madera blandas (Aprovechamiento comunitario); Come	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00
2.2	Venta de productos no maderables	-	-	-	-	-	-	-
2.2.1	Venta de Chunga	3,800.00	-	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00
2.2.2	Venta de Guagana	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00
	Utilidades (Ingreso-Costos)	33,948.34	38,762.34	42,448.34	42,448.34	42,448.34	30,448.34	42,448.34

Tabla 22. Indicadores financieros del Plan de Manejo.

Con base en los resultados de las Tablas anteriores se establecen las siguientes conclusiones:

- 1) Los indicadores financieros son positivos y garantiza la sostenibilidad económica de los aprovechamientos forestales.

- 2) Los ingresos netos actualizados mejoran sustancialmente en la medida en que se incorpora la comercialización de madera en rollo, a partir del segundo año de vigencia del plan de manejo.
- 3) La relación Beneficio/costo es positiva lo cual implica una actividad rentable y la generación de 0.80 dólar estadounidense, por cada dólar invertido en la actividad.
- 4) Los indicadores financieros generales pueden mejorarse considerablemente, en la medida que se logren mejores precios de venta, especialmente de maderas duras.

VIII. PLANES ESPECIALES

8.1 Plan de protección

Este plan está orientado a la implementación de un conjunto de actividades de protección contra factores que afectan negativamente el bosque tales como aprovechamientos ilegales, incendios forestales y en menor medida el reporte de algunas plagas o enfermedades que ameriten la toma de medidas protección sanitaria. El plan incluye la toma de decisiones en aquellas áreas con mayor presión por parte de las comunidades vecinas y algunas regulaciones para las especies amenazadas o en peligro de extinción, especialmente en las actividades de cacería furtiva.

Las comunidades podrían requerir del apoyo de las autoridades civiles y militares con el fin de contrarrestar las amenazas de mayor magnitud, dada su proximidad a zonas transfronterizas. Sin embargo, estas decisiones deben discutirse conjuntamente con las autoridades de la Comarca.

Durante los aprovechamientos forestales también se requiere de la toma de medidas de protección, especialmente en las áreas vulnerables del ecosistema forestal, tales como fuentes y cursos de agua. Sin embargo, este tema es cubierto con mayor detalle en el capítulo de medidas de mitigación. De igual forma en cada Plan operativo se incluirá el Plan de prevención y control de Incendios forestales aplicables en cada unidad de manejo. El plan de protección persigue dar cumplimiento a los siguientes objetivos básicos:

1. Asegurar la protección del bosque bajo manejo involucrando y definiendo con los productores las actividades a ejecutar.
2. Disminuir los riesgos y evitar la degradación del bosque por incendios forestales.
3. Apoyar la preparación de un programa de intervenciones en aquellas áreas de mayor presión e identificando temáticas de acción para preparar y gestionar proyectos que ayuden a mejorar la calidad de las actividades de protección.
4. Garantizar a través de su aplicación exitosa los derechos comunitarios sobre las tierras y demás recursos naturales de la Comarca Emberá-Waunaan.

5. Regular el uso de sustancias químicas en las actividades agrícolas de las áreas contiguas al Plan de Manejo.

6. Ajustar las actividades de protección a los requerimientos y regulaciones de la certificación independiente

7. Presentar en cada Plan operativo anual, las medidas de prevención y control de incendios forestales, que se ajusten a la unidad de manejo a intervenir.

En la siguiente Tabla se presenta un resumen de las principales medidas de protección a implementar en el Plan de Manejo.

Tabla 23. Resumen general de las actividades asociadas a la protección forestal

ACTIVIDADES /	AÑOS					Responsables/coordinación	Observaciones
	1	2	3	4	5		
1. Campaña de comunicación y divulgación para la protección forestal, plagas, incendios, limpieza de quebradas, etc.	X	X	X	X	X	Empresa forestal comunitaria de Nuevo Vigía (EFC) y WWF	Coordinar con las Radioemisoras locales, respecto los avances de MFS
2. Construcción de un campamento foresta para acciones de; Capacitación, protección e investigación	X					EFC y Congreso general	Este campamento debe ser construido en las áreas más alejadas de los poblados
3. Reuniones de coordinación / actividades de protección entre Comunidades y el Congreso Regional	X	X	X	X	X	Técnicos de WWF en el primer año y la WWF, EFC y LA ANAM	Las reuniones se realizaran en las comunidades
4. Desarrollar talleres de capacitación ambiental: - Protección de cuencas hidrográficas; - Contaminación Ambiental; - Especies amenazadas y en peligro de extinción; Tratados nacionales e internacionales CITES; manejo y conservación de los RN	X	X	X	X	X	Técnicos sociales y EFC	Gestionar financiamiento adicional para el cumplimiento de estos talleres; Capacitar al personal de la comunidades en prevención y control de incendios forestales
5. Socializar el Plan de Manejo a nivel de las comunidades vecinas, OGNs y otras entidades locales	X	X	X	X	X	EFC	Mediante Foros Públicos, radiales, Charlas comunales
6. Gestionar la adquisición de radio de comunicación y equipos de prevención y control de incendios forestales	X	X	X	X	X	EFC y Congreso general	Gestión de fondos a donaste potenciales
7. Producir y difundir material divulgativos sobre practicas de protección y manejo forestal, para los grupos de interés en el Darién	X	X	X	X	X	EFC y Congreso Regional	

8.2 Plan de medidas de mitigación

El tema ambiental asociado a la implementación de un plan de medidas de mitigación, constituye uno de los aspectos más relevantes en la implementación del PGM, a fin de evitar cambios irreversibles en los ecosistemas forestales. En la siguiente matriz se presenta una descripción de los posibles impactos y sus medidas de mitigación. El recuadro siguiente describe la codificación empleada en la tipología de impactos, presentados en la **Tabla 23**.

N°	Descripción	Descripción	Literal
1	Nivel	Directo	D
		Indirecto	I
2	Magnitud	Reversible	R
		Irreversible	I
3	Duración	Temporal	T
		Permanente	P
4	Efectos	Positivos	P
		Negativos	N
5	Intensidad	Baja	B
		Media	M
		Alta	A

Tabla 24. Matriz de impactos y medidas de mitigación, PGM dentro del polígono comunitario.

TIPOLOGIA DE LOS IMPACTOS									
MEDIOS AFECTADOS	ACTIVIDADES	IMPACTO IDENTIFICADO	1	2	3	4	5	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE
Flora	Tala Selectiva de especies e individuos aprovechables.	Modifica la composición y estructura del Bosque	D	I	P	N	A	Promover el manejo de la regeneración establecida y árboles de futura cosecha.	EFC
		Aumento de la tasa de formación de claros y fraccionamiento del bosque	D	R	T	N	M	Manejo de la regeneración estructural en los claros, de ser posible propiciar el enriquecimiento y manejo de árboles semilleros	EFC
		Perdida de especies tradicionales por sobre aprovechamiento.	D	I	P	N	A	Vigilar porque se respete la intensidad de coarta y la CAP	EFC
		Retardo en el crecimiento de la regeneración debido a la competencia de otras especies sin valor comercial y lianas.	D	R	T	N	B	Realizar inspecciones periódicas en las AAA para verificar el estado de las especies en regeneración y promover su liberación.	EFC
	Quema de desperdicios inorgánicos en los campamentos forestales	Incendios forestales por los desperdicios dejados, como producto de las faenas de aprovechamientos y tareas de manejo.	D	I	T	N	A	Controlar, supervisar y vigilar, que los desperdicios generados en los campamentos forestales sean enterrados debidamente y no quemados.	EFC Y ANAM

	Agricultura de subsistencia en áreas de bosque	Pérdida continuada de cobertura boscosa por actividades agrícolas (avance de la frontera agrícola)	D	I	P	N	B	Delimitar las áreas designadas a prácticas agrícolas. Vigilar que no se realicen actividades agrícolas dentro del área de bosque.	EFC
Suelo	Apeo, troceo, aserrío de la madera y transporte de la madera.	Erosión del suelo disturbado durante la apertura de caminos (primarios y secundarios)	D	I	T	N	B	Instalación de letrinas temporales en los campamentos forestales y sitios de acopio.	EFC
		Contaminación del suelo debido a la presencia de heces provenientes de los aprovechamientos y algunos campamentos temporales.	D	I	T	N	B	Compra de recipientes con sellos herméticos, que impide el derrame de los aceites y combustibles.	EFC Y GREEN LIFE
		Contaminación del suelo por derrame de combustible y aceites, utilizados por vehículos, tractores, camiones, motosierra, Skidder, etc.	D	I	T	N	B	Almacenamiento apropiado de los lubricantes y combustible, destinados para el funcionamiento de la maquinaria y equipo.	EFC y Empresa compradora de madera
		Compactación de la cobertura orgánica del suelo por arrastre y transporte de la trozas.	D	I	T	N	B	Trocear los árboles grandes a fin de reducir la posibilidad de compactación del suelo en el transporte	EFC y Empresa compradora de madera
AGUA	Construcción de caminos y arrastre de trozas.	Estancamiento de las fuentes de agua	D	R	T	N	B	Evitar la erosión del suelo y la deposición de desechos como lubricantes y residuos	EFC y Empresa compradora de madera
		Construcción de puentes y alcantarillas	D	K	I	N	B	Desechos como lubricantes y residuos.	EFC y Empresa compradora de madera
FAUNA	Corta de árboles dañados	Desplazamiento de la fauna propias de la zona o región	D	I	P	N	A	Se planificó solo aprovechar el 10% de árboles mayores a 90 cm de DAP y dejar los decrepitos, como hábitats de la fauna silvestre.	EFC y Empresa compradora de madera

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados del inventario general, el bosque cuenta con un potencial adecuado para la producción de productos maderables, con un promedio de 1,500 m³ en los tres estratos, considerando las especies con el mayor valor comercial actual. Sin embargo, el mayor volumen aprovechable corresponde a especies de madera blandas como el Cativo y Espavé, por lo que se recomienda identificar mercados apropiados para estas especies.
- En cuanto a la rentabilidad financiera del manejo forestal, se determinó que el manejo forestal, constituye una actividad financieramente rentable para la comunidad, dentro del contexto actual. Sin embargo, y al igual que la conclusión anterior, es necesario puntualizar que los mayores volúmenes están representados por especies forestales suaves, con poco valor comercial actual.
- Se recomienda integrar más especies alternativas al proceso, así como incorporar acciones innovadoras en los procesos de transformación y mecanismos de comercialización, a efecto de mejorar las utilidades netas del proceso. Se recomienda asimismo integrar otros bienes y servicios del bosque a fin de mejorar el escenario financiero con productos maderables.
- Es importante que los ingresos netos derivados de la producción de madera, por lo menos durante los primeros cinco años se reinviertan para la capitalización de la Empresa Forestal Comunitaria, a través de la adquisición de equipo y maquinaria necesaria para el fortalecimiento empresarial de la misma; y el mejoramiento de los indicadores financieros.
- Bajo las estimaciones incluidas en el análisis financiero y especialmente el tamaño relativamente bajo de las AAA, es recomendable que estos dos grupos comunitarios

diversifiquen los otros sistemas de producción, y asimismo, mejoren la prestación de sus servicios como el transporte; dada su ubicación geográfica respecto al Río Tuqueza y Chucunaque.

6. De ser posible y con la participación activa del Congreso General, es recomendable la negociación de un área adicional en la vecindad con la comunidad de Nuevo Vigía, a fin de mejorar el área promedio de aprovechamiento anual.

7. Dada la vulnerabilidad ecológica de los bosques de Cativo; y su marcada disminución en los ecosistemas del Darién, se recomienda implementar un plan de conservación y manejo especial de estos bosques en territorios de la Comarca.

8. Finalmente, es importante puntualizar que ante la relativa escasez o abundancia de especies de alto valor comercial como el Cedro Espino, Cedro Amargo, Nazareno y Cocobolo, entre otras; se recomienda el establecimiento de un plan agresivo de reforestación de estas especies en las áreas degradadas o deforestadas de las comunidades, a fin de mejorar su disponibilidad de madera en el mediano y largo plazo.

X. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Baur, G.N. 1964. *The Ecological Basis of Rainforest Management. United Nations, Food and Agriculture Organization and Forestry Commission of New South Wales.* Sidney, Australia. pág. 499.
- ✓ Camacho, M. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Guía para el establecimiento y medición. Turrialba (Costa Rica) CATIE. pág. 53.
- ✓ Hutchinson, I. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Informe técnico No. 204. pág. 32.

- ✓ Méndez, M. 2009 (WWF). Plan General de Manejo de la comunidad de Bajo Chiquito, Comarca Emberá-Waunaan, provincia del Darién, Panamá.
- ✓ Quiroz, D. 1998. Muestreos para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales latifoliadas; Guía de campo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Manejo Forestal Tropical No. 4. pág. 8.
- ✓ Quiroz, D. 1998. Ejecución del muestreo diagnóstico en bosques naturales húmedos latifoliadas; Guía de campo. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Manejo Forestal Tropical No. 3. pág. 4.
- ✓ WWF, 2005. Plan de manejo forestal río Tupiza, Distrito de CEMACO, El Darién, Panamá. 72 p.
- ✓ WWF, 2010, Plan de Manejo Forestal del Chucunaque distrito de CEMACO

XI. ANEXOS

Anexo 1. Composición florística y Area basal (m²/ha) Bosque Alto Medio

Anexo 2. Composición florística y Area basal (m²/ha) Bosque Bajo Ralo

Anexo 3. Composición florística y Area basal (m²/ha) bosque de Cativo Mixto

Anexo 4. Coordenadas geográficas (UTM NAD 27 Central Zona 18). AAA de Nuevo Vigía