



Diagnóstico del potencial, productividad y manejo de especies nativas maderables tropicales con alto potencial comercial

Capítulo 2



Proyecto ITTO PD 385/05 Rev. 4 (I.F.)

Industrialización Comercialización y Manejo Sostenible de diez
Especies Nativas Mexicanas.

Capítulo 2.

Diagnóstico del potencial, productividad y manejo de especies nativas maderables tropicales con alto potencial comercial

Agustín Gallegos Rodríguez

Magaly Sánchez Durán

Gerardo Alberto González Cueva

Leonor Román Miranda

Efrén Hernández Álvarez

Antonio Mora Santacruz

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias
Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Producción Forestal.
Unidad Académica "Manejo y Aprovechamiento Forestal"

Enero del 2009 - Marzo 2012.

Guadalajara, Jalisco, 7 de Marzo de 2012.

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Capítulo 2. Diagnóstico del potencial, productividad y manejo de especies nativas maderables tropicales con alto potencial comercial	2-2
2.1 Resumen	2-2
2.2 Introducción	2-4
2.3 Metodología.....	2-5
2.3.1 Gestión de inventarios y programas de manejo de las especies.....	2-5
2.3.2 Gestión de Bases de datos y Sistemas de Información Geográfica	2-5
2.3.3. Base de datos a nivel de Unidad de Manejo Forestal.....	2-6
2.3.4. Medios de verificación de la estimación dasométrica	2-10
2.3.5. Actividades adicionales	2-11
2.4 Resultados	2-12
2.4.1. Análisis de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos....	2-12
2.4.2. Cartografía temática.	2-15
2.4.3. Programas de manejo	2-30
2.4.4. Consulta de herbarios.	2-33
2.4.5. Gremios ecológicos	2-37
2.5 Conclusiones.....	2-38
2.6 Recomendaciones	2-39
2.7 Bibliografía.....	2-40

Capítulo 2. Diagnóstico del potencial, productividad y manejo de especies nativas maderables tropicales con alto potencial comercial

2.1 Resumen

Las once especies en estudio se consideran importantes para el desarrollo rural sostenible y la conservación de las selvas tropicales del sureste de México. La heterogeneidad que albergan estos ecosistemas demanda el desarrollo de una estrategia integral que permita el aprovechamiento de las especies de forma sostenible.

El presente estudio pretende contribuir al conocimiento sobre las existencias, variabilidad de la estructura, composición de especies y diversificación de usos, con la finalidad de ubicar zonas potencialmente adecuadas para su aprovechamiento, además de ayudar a disminuir la presión sobre otras especies maderables valiosas. El área de estudio comprende los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco Veracruz, y Yucatán, que representa una superficie aproximada de 500,000 Km².

Se analizaron un total de 7,800 conglomerados del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, solo el 33.5% presentan al menos una especie de estudio. El estado de Quintana Roo presenta un mayor número de conglomerados con 1,346, mientras que Puebla solo reportó 5 conglomerados. A través de Sistemas de Información Geográfica se realizó la cartografía temática para las 10 especies. Se desarrollaron 10 guías monográficas de las especies en estudio.

De acuerdo a los datos del inventario y estudios únicamente realizados por otros ejes del proyecto, se considero conveniente trabajar con Campeche y Quintana Roo. Dado que la distribución espacial de las especies no es regular

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

en Campeche y Quintana Roo, se uso como estratificación las 17 Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR) que se ubican en estos estados.

Para estimar algunas variables dasométricas y volumétricas se tomó como ejemplo la UMAFOR 2308 Quintana Roo y la especie Chicozapote (*Manilkara zapota*). La UMAFOR reporta una superficie de 962,997 ha., en la cual se ubicaron 230 conglomerados, con un promedio de 54.27 árbol/conglomerado/ha, 14.93 árbol/DMC/ha y volumen de 1.75 m³ árbol promedio de Chicozapote. El volumen total para esta UMAFOR y para Chicozapote calculado fue de 26.26 m³/ha.

Las especies de este estudio están asociadas a los disturbios provocados principalmente por factores antropogénicos.

A pesar que los datos del Inventarios Nacional forestal son de gran visión permite tener una idea de las existencias volumétricas de las especies, ya que se compararon los resultados con reportes los programas de manejo forestal para las selvas.

Los programas de manejo forestal, están basados en el aprovechamiento del método de selección, tomado como base el diámetro mínimo de corta, el cual varía según la especie, generalmente se establece un turno de 75 años y ciclo de corta de 20.

Se recomienda realizar estudios ecológicos y tablas de volúmenes para cada especie, así como establecer y/o darle seguimiento a las parcelas de registros de incrementos para cada especie.

2.2 Introducción

Los bosques tropicales son ecosistemas de alta riqueza biológica, por lo que el conocimiento acerca de sus características y dinámica es de suma importancia para aplicar un manejo forestal sustentable. Es reconocido el hecho de que en los bosques tropicales el volumen de especies comerciales es menor que en los bosques templados y que su esquema de manejo es más complejo, dada la alta diversidad de especies arbóreas. Del Río et al. (2003) mencionan que la estructura es un buen indicador de la biodiversidad del ecosistema y es fácilmente modificable a través de la silvicultura, por lo que su adecuado conocimiento es indispensable para garantizar un manejo sostenible. En el caso del bosque tropical es importante caracterizar su estructura, pero es primordial también profundizar el conocimiento de las especies que lo componen, en particular de aquellas de interés comercial.

Los bosques tropicales del sureste de México han experimentado décadas de aprovechamientos forestales, sobre todo de dos especies con gran valor comercial; la caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro rojo (*Cedrela odorata*). Aunado a una dinámica de deforestación fuerte provocada principalmente por el sistema de Rosa Tumba y Quema (RTQ), que se ha usado ancestralmente (Turner, 1978).

Alrededor del 80% de los bosques y selvas del país se encuentran bajo régimen de propiedad social (ejidal y comunal), constituidos en aproximadamente de 8,500 núcleos agrarios con una población de unos 12 millones de habitantes (OIMT, 2006).

La necesidad de establecer alternativas para el empleo de la madera de especies forestales tropicales debe fomentar en México el manejo sostenible de estos bosques. Obtener las maderas tropicales a partir de bosques naturales o plantaciones forestales comerciales diseñadas específicamente para ello, puede incidir positivamente en el impacto que ocasiona la deforestación de los bosques tropicales en el sureste de México. Por lo

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

anterior, el objetivo fue conocer y potencializar la productividad y manejo de diez especies nativas maderables tropicales con alto potencial comercial basado en datos del Inventario Nacional Forestal y programas de manejo, en el marco del proyecto Industrialización, Comercialización y Manejo Sostenible de Diez Especies Nativas Mexicanas-PD 385/05 Rev. 4 (I,F).

2.3 Metodología

Para realizar este objetivo del proyecto se desarrollaron las siguientes fases metodológicas:

2.3.1 Gestión de inventarios y programas de manejo de las especies.

Se realizó la gestión ante la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para documentar la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos realizado en el periodo 2004 – 2007, de los nueve estados en estudio.

Por otra parte, se solicitaron a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) los programas de manejo de las especies de interés.

2.3.2 Gestión de Bases de datos y Sistemas de Información Geográfica

2.3.2.1 Gestión de Bases de datos del Inventario Nacional Forestal

Según la metodología del Inventario Nacional Forestal, se establecieron en campo unidades de muestreo o “conglomerados”, de forma sistemática como una red de puntos a cada 5 km de distancia y cubren todo el territorio nacional. Para los bosques tropicales cada conglomerado está integrado por 4 sitios rectangulares de 400 m², por lo tanto cada conglomerado representa una

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

superficie de 1200 m². En cada sitio se midió y registró el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) sea igual o mayor a 7.5 cm (para mayor información consultar el manual y procedimientos para el muestreo de campo del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, CONAFOR, 2010).

Originalmente la información es capturada en ACCESS para ser procesada se crearon filtros por especie que fueron transferidos a una base de datos en EXCEL para su análisis individual. Debido a que en algunas ocasiones, existen varios nombres para una sola especie, se buscó la existencia de sinonimias para evitar excluir algún dato.

2.3.2.2 Sistemas de Información Geográfica

Para realizar el procesamiento Geostadístico, se utilizaron los programas de Sistemas de Información Geográfica, Arcview 3.2, y Arcgis 9.1, de la carta digital de México del paquete Esridata, se cortaron los polígonos de los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco Veracruz y Yucatán. Mediante técnicas de geoprocésamiento se sobrepusieron las coordenadas de los puntos de los conglomerados para determinar el número de estos por estado. Se elaboró la cartografía de distribución geográfica por especie y por carta temática de clima, precipitación, edafología, uso de suelo y vegetación. La cartografía temática fue proporcionada por la CONAFOR, 2011.

2.3.3. Base de datos a nivel de Unidad de Manejo Forestal

Dado que el análisis de la situación silvícola de las especies era muy extenso a nivel estado, fue necesario realizar una estratificación, con la finalidad de tener un parámetro que permita tener una distribución más representativa de los datos dasométricos y ecológicos del Inventario Forestal. Para ello, se

gestionó ante la CONAFOR los estudios Regionales de Planeación Forestal de forma digital, estos son conocidos como Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR), que según el artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento (2002), se define como: *“Territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable, y conservación de los recursos”*.

Para determinar las áreas potenciales de aprovechamiento forestal, se ubicó las zonas con alguna categoría de conservación (ANP's) para eliminar los individuos que se encontraran dentro de ellas. Se hizo una sobreposición de los mapas temáticos de las UMAFORES y ANP's, localizadas en el país, seleccionando aquellas que se ubican dentro de los 9 estados que comprende el proyecto y se eliminó de la base cartográfica aquellos polígonos de las ANP's y UMAFORES que se encontraban en forma aislada, fragmentada o que no reportó ninguna de las especies en estudio.

2.3.3.1. Análisis sobre la diversidad-abundancia del estrato arbóreo

A partir de los datos, se desarrolló un análisis estructural en la UMAFOR potencial de cada especie. Se analizó la composición florística clasificada según los grupos utilizados por Lamprecht (1990). Con relación a la estructura horizontal se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para describir la importancia de la especie en el lugar, calculado a partir de la suma de valores relativos (densidad, dominancia y frecuencia) de los parámetros de la estructura horizontal por especie.

2.3.3.2. Estimación de volumen

A partir del IVI, se desarrolló un análisis de frecuencias; seleccionando a la especie que mostró el mayor número de árboles en la UMAFOR, se

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

establecieron categorías diamétricas de 5 cm de DAP con la finalidad de estimar la existencia de individuos por hectárea en zonas potenciales de aprovechamiento, la cantidad de individuos mayores al Diámetros Mínimos de Corta (DMC) y el volumen por hectárea.

Para estimar el volumen se utilizó las fórmulas sugeridas por Francis (1988), Reuter, Schulz y Marrufo (1998), Chávez (1994), Zamora, García, Flores y Javier (2008), Rojas (2009) y Fomix (ND).

Tabla 2.1 Fórmulas para estimar volumen de especies.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FÓRMULA
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	$V_{fi} = 0.00842 + 0.000050894 \times dap^2 \times a_{fi}$ Dónde: V_{fi} = volumen de fuste limpio cortable (m ³) dap = diámetro a 1.30 (cm) a _{fi} = altura de fuste limpio (m)
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacté viga	
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche	
<i>Metopium brownei</i>	Chechén	
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	$V_{fi} = 0.0000654 + dap^{2.15198515} \times a_{fi}^{0.62575705}$
<i>Lysiloma bahamensis</i>	Tzalam	$V_{fi} = 0.0278 + (0.000054 \times dap^2 \times a_{fi})$
<i>Bucida buceras</i>	Pucté	$V_{fi} = 0.00019818 \times dap^{1.85328} \times a_{fi}^{0.68674}$
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosamorada	$V_{fi} = 0.01247 + 0.000047554 \times dap^2 \times a_{fi}$
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Primavera	No existen reportes

Los volúmenes se calcularon para cada especie de acuerdo a la superficie forestal de cada UMAFOR (área de estudio).

2.3.3.3. Ciclo de corta

Es una herramienta que nos permite definir el intervalo de tiempo (años) que se han establecido para la intervención cíclica de corta en un área forestal. El ciclo de corta se calcula tomando en cuenta el tiempo que tarda el arbolado en lograr la madurez adecuada dependiendo los productos que se quieran extraer del bosque y los tratamientos silvícolas recomendados para ese bosque esperando que en el transcurso de ese período se de la recuperación de la masa.

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

De acuerdo con Rojas (2009), tomando como base los datos sobre crecimientos hipotéticos del INIFAP (no publicados) para el grupo de maderas duras (0.5 cm/año), estas requieren de un lapso de 20 años para pasar del límite inferior de la categoría reserva (25 cm) al límite mínimo de la categoría aprovechable (35 cm) y así asegurar una segunda intervención, por lo tanto el ciclo de corta se estima en 20 años.

2.3.3.4. Turno

Es el periodo de tiempo transcurrido entre la siembra, plantación o regeneración natural y la corta para el aprovechamiento maderable de la masa arbolada.

Para el caso de selvas tropicales considerando sus características de diversidad de especies, hábitos de crecimiento y diversidad de edades, en la actualidad no es una herramienta técnica definitiva, más bien se toma como un parámetro general para los Programas de Manejo, en este sentido considerando los diámetros mínimos de corta y los crecimientos hipotéticos antes mencionados, este concepto se define de la siguiente manera:

Tabla 2.2 Crecimientos hipotéticos y turno por grupo de especies

Grupo tecnológico	Diámetro mínimo	Crecimiento hipotético	Turno
Preciosas	50 cm	0.7 cm/año	71 años
Tropicales duras	35 cm	0.5 cm/año	70 años
Tropicales blandas	35 cm	1.0 cm/año	35 años
Decorativas	35 cm	0.5 cm/año	70 años

Teniendo en cuenta que el grupo de especies comerciales duras es el grupo más importante y por lo tanto la base de regulación de este aprovechamiento, el turno corresponde a 70 años.

2.4.3.5. Intensidad de aprovechamiento

Para fines de control del aprovechamiento, es aconsejable mantener una IC (Intensidad de Corta) entre 60 y 80% del volumen comercial disponible; con esto se busca reducir la posibilidad de que se corten más de lo previsto en el Programa de Manejo Forestal (Morales, 2004). Partiendo de este razonamiento, en este trabajo se tomó como límite máximo el 60% del volumen de fuste limpio de la categoría aprovechable, para asumir una cantidad conservadora.

2.3.4. Medios de verificación de la estimación dasométrica

Como medios de verificación se usaron diez Programas de Manejo Forestal (PMF) que se tienen a disposición, donde se reporta aprovechamientos maderables de las especie en estudio. También, se contó con un listado de los programas de manejo forestal autorizados por la SEMARNAT en los años 2006-2010 (CONAFOR, 2011), además se realizaron consultas directas con prestadores de servicios forestales y productores.

Se realizaron viajes de trabajo a los estados de Campeche y Quintana Roo, por parte del personal del Departamento de Producción Forestal como responsables y con asesoría del Prof. Dr. Pelz de la Universidad de Friburgo, Alemania experto externo, quienes verificaron las condiciones eco-silvícolas y el desarrollo de las actividades forestales, con la finalidad de conocer el aprovechamiento forestal de la zona y comparar con los datos reportados por el inventario forestal.

Los sitios de muestreo a visitar se seleccionaron en función de la frecuencia de especies de interés y DMC, posteriormente esta información se procesó en un

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Sistema de Información Geográfica sobreponiendo mapas de carreteras, brechas, poblados y ejidos para facilitar su ubicación y acceso.

Para identificar la problemática sobre el aprovechamiento forestal, se participó en el Foro de análisis y estrategias sobre el manejo forestal sostenible, industrialización y comercialización de maderas tropicales nativas mexicanas, que se llevó a cabo en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo del 6 al 8 de Diciembre del 2010. En este evento participaron productores forestales, prestadores de servicios técnicos forestales, funcionarios de gobierno Federal y Estatal e Industriales de la Madera.

2.3.5. Actividades adicionales

2.3.5.1. Búsquedas exhaustivas de literatura.

Se realizaron pesquisas exhaustivas de las especies de interés en bibliotecas, y páginas web sobre su hábitat, manejo silvícola y usos potenciales alternativos maderables y no maderables entre otros.

2.3.5.2. Revisiones de ejemplares de herbario.

Con finalidad de documentar y conocer el uso que se le da en las localidades donde las especies son colectadas, se hicieron consultas en el IBUG de la Universidad de Guadalajara, en MEXU, de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el Instituto de Ecología, A.C. de la Universidad Veracruzana.

2.4.5.3 Análisis estructural dimensional o gremios ecológicos.

Finegan y Delgado (1997, citado en Louman, 2001) definen a los gremios ecológicos como: conjuntos de individuos que utilizan los recursos del medio en forma similar y agrupan las especies que comparten patrones similares de exigencias de radiación lumínica, regeneración y crecimiento. Se definen tres principales grupos funcionales para especies tropicales: heliófitas efímeras, durables y esciófitas.

2.4 Resultados

2.4.1. Análisis de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos

Para el área de estudio inicial, se determinó una superficie aproximada de 500,000 km² que comprende los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Fig. 2.1), en los cuales se localizan una red de 7,800 conglomerados en total.



Figura 2.1 Área de estudio

Del total de conglomerados solo 2,617 (33.5%) presentan al menos una especie de estudio y se encuentran distribuidos por estado como se muestra en la figura 2.2.

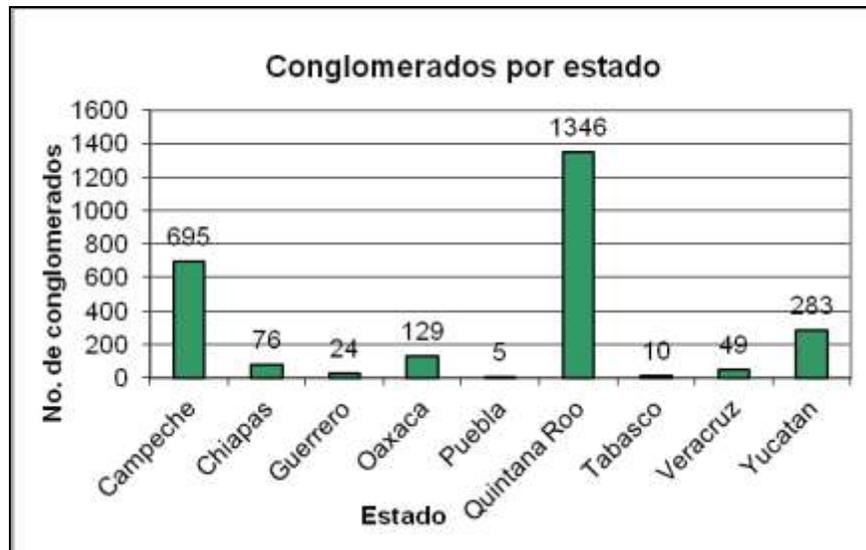


Figura 2.2 Número de Conglomerados por estado

El estado de Quintana Roo presenta un mayor número de conglomerados con 1,346, mientras que Puebla solo reportó 5 conglomerados.

En la figura 2.3 se muestra la distribución de la red de punto de conglomerados en los estados de estudio.

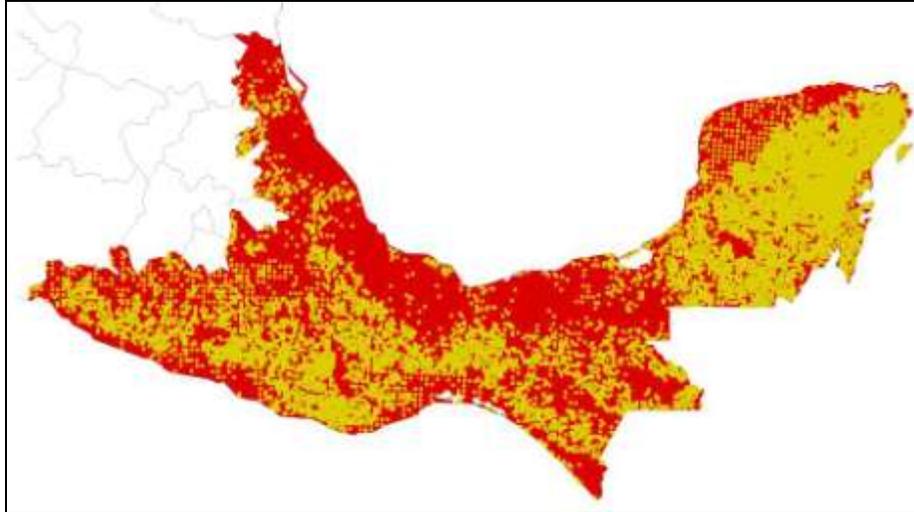


Figura 2.3 Distribución de los conglomerados en los estados de estudio

Se realizó un análisis para observar el número de individuos inventariados en los 9 estados, en cual se observó que Jabín (*Piscidia piscipula*) y Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) reportan la mayor cantidad de individuos inventariados, mientras que Primavera (*Roseodendron donnell-smithii*) muestra una cantidad de arbolado muy baja.

Como producto de este análisis se obtuvo el total de individuos de las especies en los nueve estados (tabla 2.3).

Tabla 2.3 Total de individuos potenciales en los nueve estados.

Nombre científico	Nombre común	Individuos	Conglomerados	Sitios
<i>Lysiloma bahamensis</i>	Tzalam	33449	1939	5376
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	27750	2218	6180
<i>Metopium brownei</i>	Chechén	14482	1586	3925
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	12717	1462	3892
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	5770	958	2116
<i>Bucida buceras</i>	Pucte	2267	327	790
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	1855	790	1169
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacté viga	1651	501	823
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	909	249	460
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche	674	221	351
<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Primavera	54	12	21

2.4.2. Cartografía temática.

Se realizó la cartografía temática en base a los registros del Inventario Forestal y de Suelos (INF) para todas las especies de estudio, continuación se presenta un ejemplo de la especie Chicozapote (*Manilkara zapota*) (Ver anexo 1 cartografía temática de las especies).

Se eligió trabajar los estados de Campeche y Quintana Roo, porque las 10 especies de estudio se distribuyen de manera prominente en estos estados.

En la figura 2.4 se presenta la distribución de la red de conglomerados de Chicozapote en los estados de Campeche y Quintana Roo.

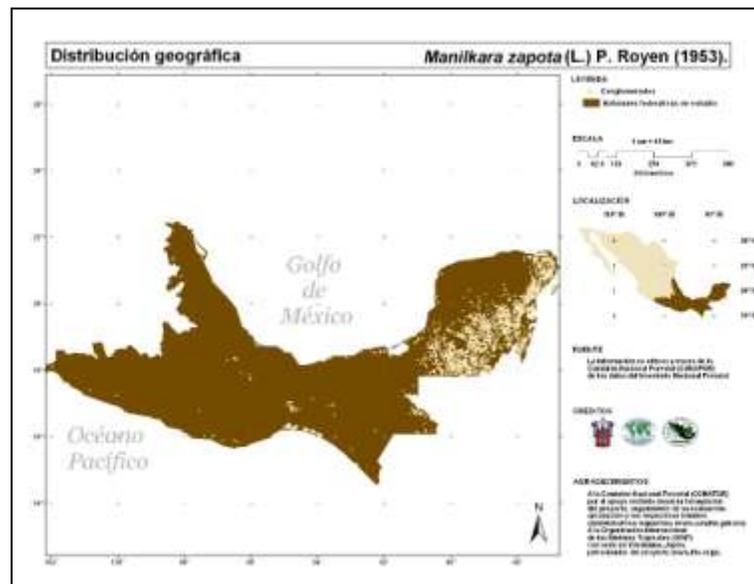


Figura 2.4 Distribución de Chicozapote (*Manilkara zapota*)

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1988), *Manilkara zapota* muestra una distribución muy marcada hacia el tipo de clima Aw1(x'); que se define como subhúmedo con una temperatura media anual de 22 a 26 °C (Fig. 2.5).

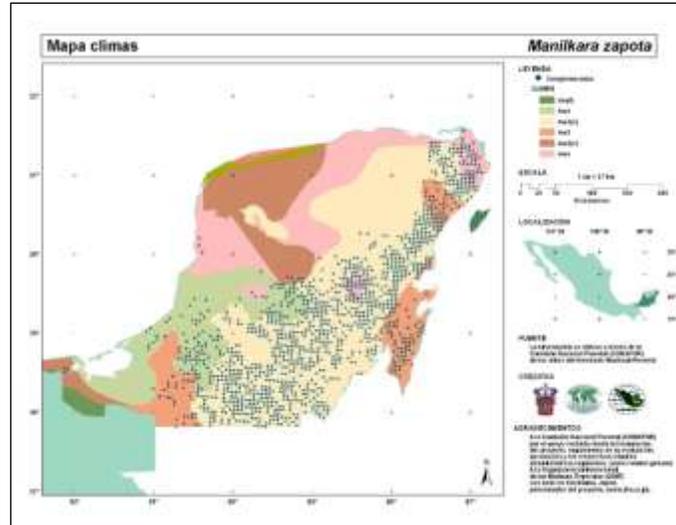


Figura 2.5 Distribución de Chicozapote (*Manilkara zapota*) en zonas climáticas en Campeche y Quintana Roo. (Elaborado en base a los registros del INF).

Según la precipitación, el Chicozapote presenta una distribución muy marcada en rangos que oscilan de 1000 a 1500 mm de precipitación en Campeche y Quintana Roo (Fig. 2.6).

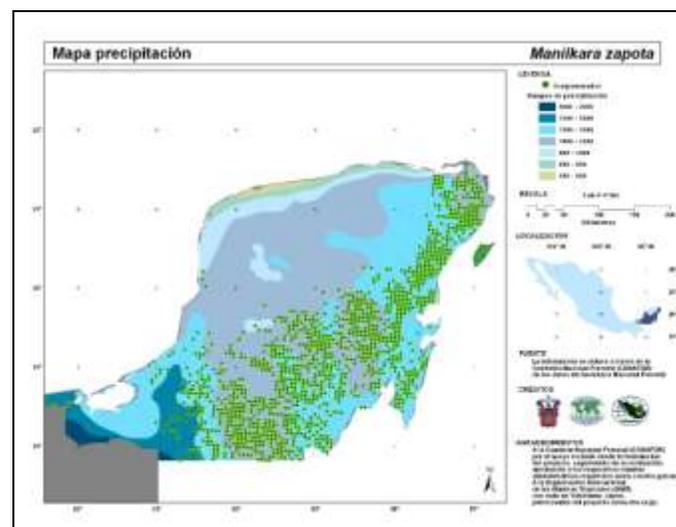


Figura 2.6 Distribución de Chicozapote (*Manilkara zapota*) en rangos de precipitación en Campeche y Quintana Roo.

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Los suelos son por lo general, son delgados, pedregosos y con poca materia orgánica. Predominan las asociaciones de rendzinas y litosoles, que corresponden en la clasificación maya a los suelos tipo tzekel. Estos paisajes presentan una topografía casi plana, con altitudes que apenas rebasan los 30 m (Fig. 2.7).

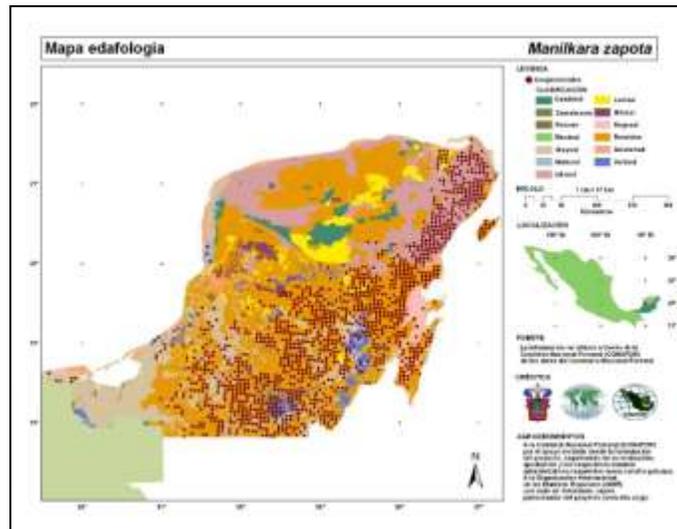


Figura 2.7 Distribución de Chicozapote (*Manilkara zapota*), según el tipo de suelo en Campeche y Quintana Roo.

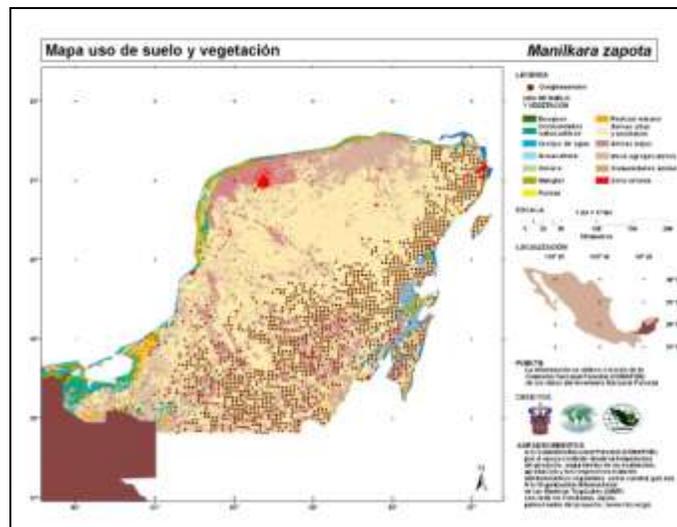


Figura 2.8 Distribución de Chicozapote (*Manilkara zapota*) según el uso de suelo en Campeche y Quintana Roo.

2.5.3 Unidades de manejo Forestal (UMAFORES)

En la figura 2.9 se muestra las UMAFORES y Áreas Naturales Protegidas (ANP's) a nivel nacional. Para el país se reportan 225 UMAFORES.

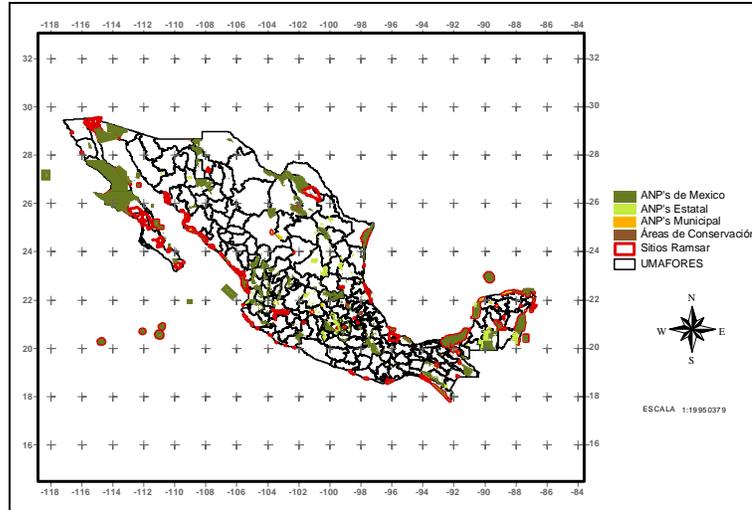


Figura 2.9 Mapa de UMAFORES con ANP's

Para obtener el área potencial susceptible de manejo forestal, se realizó un procesamiento geoestadístico (sobre posición), de las UMAFORES y ANP'S en Campeche y Quintana Roo. En la figura siguiente se muestra como ejemplo, el mapa de las UMAFORES y las ANP'S con sus respectivas superficies para el estado de Quintana Roo.

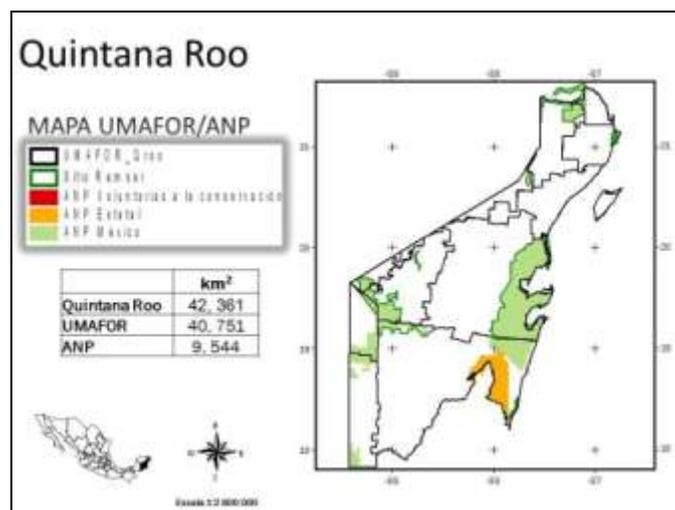


Figura 2.10 Quintana Roo con UMAFORES y ANP's

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Posteriormente se sobre pusieron los conglomerados del INF en los polígonos de las ANP's y se eliminaron 247 conglomerados que se encontraron dentro de las ANP's (Figura 2.11).

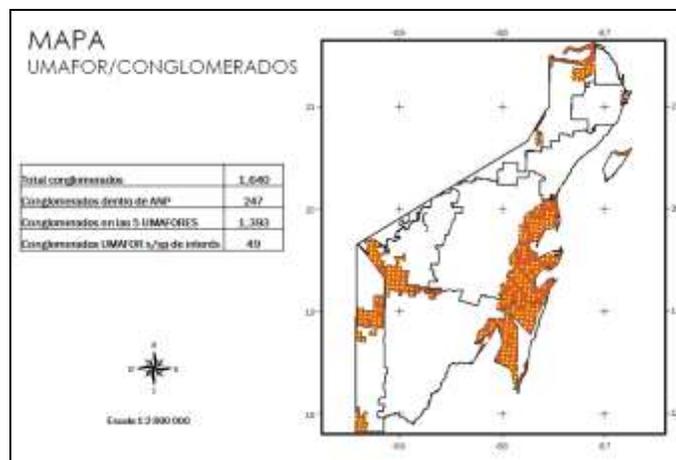


Figura 2.11 Exclusión de conglomerados en ANP's en Quintana Roo

Tabla 2.4 Total de individuos potenciales en Quintana Roo.

Nombre Científico	Nombre común	Conglomerados	Sitios	Individuos
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (<i>Lysiloma bahamensis</i>)	Tzalam	857	2388	15054
<i>Piscidia pscipula</i>	Jabín	926	2530	10899
<i>Metopium brownei</i>	Chechén	904	2320	8286
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	778	2050	6589
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	468	1055	2851
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacté viga	293	485	1003
<i>Bucida buceras</i>	Pucte	115	296	892
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	318	454	662
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche	85	137	264
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada	26	34	39

2.5.3.1 Estimación de volúmenes por UMAFOR

Una vez que se cortaron las ANP's y los conglomerados, se observó en cual UMAFOR existía mayor frecuencia de las 10 especies de estudio, resultando la UMAFOR 2308 del estado de Quintana Roo.

En esta UMAFOR se estimó el número de individuos por hectárea y la cantidad promedio de individuos mayores al Diámetro Mínimo de Corta (DMC) de cada especie en zonas potenciales de aprovechamiento, como ejemplo se tomó el Chicozapote. La UMAFOR 2308 reporta una superficie de 962,997 ha, se ubicaron 230 conglomerados, con un promedio de 54.27 árbol/conglomerado/ha y 14.93 (± 10.97) árbol/DMC/ha (ver Fig. 2.12).

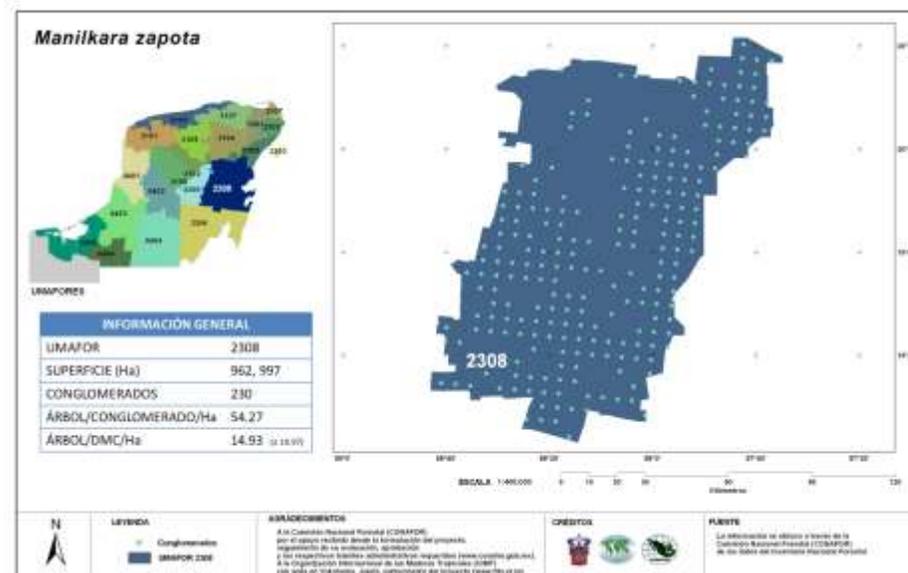


Figura 2.12 Distribución de los conglomerados del Chicozapote (*Manilkara zapota*) en la UMAFOR 2308

Se estimó el volumen para Chicozapote a partir del DMC, resultando un volumen promedio árbol de 1.75 m³ (ver tabla 2.5).

Tabla 2.5 Volumen potencial > 35 cm del Chicozapote
(*Manilkara zapota*) en la UMAFOR 2308

<i>Manilkara zapota</i>	
DMC (cm)	35
Conglomerados	108
Sitios	184
Individuos (35 DMC)	258
árbol/DMC/ha	14.93 (\pm 10.97)
Volumen árbol promedio (m ³)	1.75 (\pm 1.2)
Volumen Total árbol (m ³ /ha)	26.12

Como medios de verificación se utilizaron los volúmenes estimados para el Chicozapote en varios programas de manejo forestal realizados en el estado de Quintana Roo. Es importante señalar que los programas de manejo forestal realizan un inventario forestal con una intensidad de muestreo más elevada, que el que usó el INF.

En el inventario forestal del centro y sur de Quintana Roo reporta a *Manilkara zapota* como la especie más abundante, con densidades de hasta 30 individuos por hectárea con DAP > 15 cm (Smart Wood, 2001).

El programa de manejo del Ejido Ramonal de Felipe Carrillo Puerto para 2500 ha, reporta un volumen de fuste limpio de 2.673 m³/ha y una densidad de 37 árboles/ha.

Ejido Bacalar, Othón P. Blanco, en su programa de manejo muestra para Chicozapote un volumen de 4.058 m³/ha total árbol, 1.742 m³ fuste limpio sin corteza y 8.2 árboles/ha.

Ejido X-Pichil, Felipe Carrillo Puerto, cuenta con un programa de manejo forestal de 5000 ha para el periodo 2007-2011 y en la anualidad 2011 se le autorizó un volumen de 350 m³ para Chicozapote.

Continuando con la especie ejemplo (*Manilkara zapota*), se estimó el volumen potencial en todas las UMAFORES de los estados de Campeche y Quintana Roo (tabla 2.6).

Tabla 2.6 Volumen potencial de *Manilkara zapota* por UMAFOR's

UMAFOR	Árbol/ha > 35 cm	Volumen m ³ /ha > 35 cm	Volumen total árbol/superficie	Aprovechamiento 60%
402	7.812	10.132	5'151,248.622	3'090,749.173
404	9.703	25.256	12'801,650.15	7'680,990.092
2301	14.945	18.232	4'959,831.457	2'975,898.874
2302	14.527	20.483	4'175,326.411	2'505,195.846
2304	11.97	22.24	24'257,810.74	14'554,686.44
2305	13.69	14.963	5'096,593.815	3'057,956.289
2306	9.523	14.808	5'870,330.998	3'522,198.599
2307	11.607	19.221	1'537,318.645	922,391.1871
2308	14.93	26.261	25'289,269.47	15'173,561.68
3102	0	0	0	0
3104	0	0	0	0
3106	6.25	8.4	534,014.04	320,408.424

Es importante señalar que son estimaciones para superficies muy amplias y es posible que se presenten variaciones en cuanto a la distribución y abundancia de las especies. Sin embargo, estos datos se deben considerar como una muestra toma del inventario de gran visión (Anexo 2 estimaciones de volumen por especie).

De las pesquisas realizadas de los programas de manejo forestal, se constato que el aprovechamiento se realiza bajo el método de selección, tomado como base el diámetro mínimo de corta, el cual varía según la especie (tabla 2.7).

Tabla 2.7 Aprovechamiento silvícola bajo el método de selección

TRATAMIENTO SILVÍCOLA	
MÉTODO DE TRATAMIENTO	Selección individual o entresaca regularizada y por bosquetes
MÉTODO DE BENEFICIO	Monte alto
MÉTODO DE REGULACIÓN	Superficie
ESPECIE GUÍA	La Caoba
DIÁMETROS MÍNIMOS DE CORTA	55 cm para caoba, cedro y amapola 35 cm para especies blandas y duras destinadas para productos primarios 10 cm para especies consideradas para producir palizada
CICLO DE CORTA	25 años
TURNO	75 años

Los programas de manejo forestal toman como base para el ciclo de corta y turno una especie guía o grupo tecnológico. Por lo tanto, se elaboró una tabla para observar el ciclo de corta y turno que deberían manejarse por especie (tabla 2.8):

Tabla 2.8 Aprovechamiento silvícola bajo el método de selección

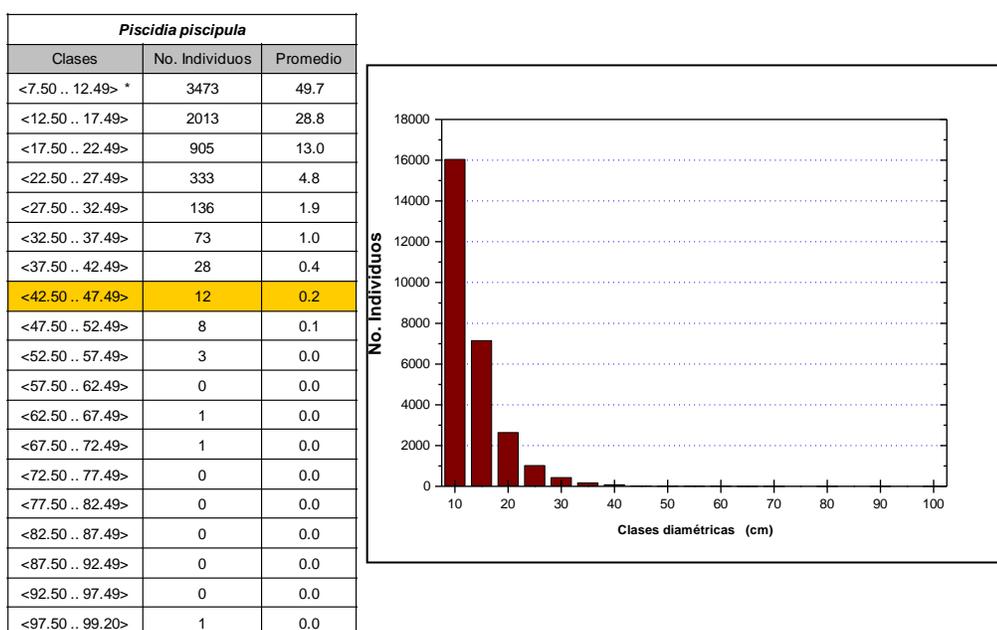
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GRUPO TECNOLÓGICO	DIÁMETRO MÍNIMO DE CORTA (DMC)	DIÁMETRO MÁXIMO	CRECIMIENTO *	TURNO		CICLO DE CORTA	
						HIPOTÉTICO DATOS DEL INFYS**	PROGRAMAS DE MANEJO	HIPOTÉTICO DATOS DEL INFYS**	PROGRAMAS DE MANEJO
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Dura	35 cm	150 cm	0.47 cm	74.5 años	70 - 80 años	24.8 años	20 años
<i>Bucida buceras</i>	Pucté	Dura	35 cm		0.4 - 0.5 cm	70 - 74.5 años	70 - 80 años	23.3 - 29.2 años	20 años
<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chacté viga	Dura	35 cm		0.4 - 0.5 cm	70 - 74.5 años	70 - 80 años	23.3 - 29.2 años	20 años
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche	Dura	35 cm	40 cm	0.4 cm	87.5 años	70 - 80 años	29.2 años	20 años
<i>Lysiloma bahamensis</i>	Tzalam	Dura	35 cm	70 cm	0.511 cm	68.5 años	70 - 80 años	22.8 años	20 años
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	Dura	35 cm	150 cm	0.4 - 0.5 cm	70 - 74.5 años	70 - 80 años	23.3 - 29.2 años	20 años
<i>Metopium brownei</i>	Chechén	Dura	50 cm	80 cm	0.4 - 0.5 cm	100 - 125 años	70 - 80 años	33.3 - 41.6 años	20 años
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	Dura	35 cm	50 cm	0.2 - 0.5 cm	70 - 175 años	70 - 80 años	23.3 - 58.3 años	20 años
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	Dura	35 cm	80 cm	0.4 cm	85 años	70 - 80 años	29.2 años	20 años
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosamorada	Blanda	35 cm	88 cm	0.8 - 2.6 cm	13.5 - 43.75 años	70 - 80 años	4.5 - 14.6 años	20 años
<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Primavera	No se proceso por falta de datos							

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Los turnos varía según los productos a obtener, objetivos perseguidos en la ordenación o manejo y condiciones silvícolas y socioeconómicas.

En el caso de las especies las clases diamétricas van desde 33 a 45 y 55 cm, por ejemplo en la tabla 2.9, se muestra la distribución de las clases diamétrica para la especie Jabín (*Piscidia piscipula*), él cual reporta un diámetro mínimo de corta de 42 cm en el estado de Campeche.

Tabla 2.9. Diámetro mínimo de corta para Jabín (*Piscidia piscipula*).



2.4.3. Verificación de datos en campo.

Por medio de un análisis con Sistemas de Información Geográfica tomando como base la abundancia de especie con DMC se determinó 30 conglomerados de muestreo (ver fig. 2.13).

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

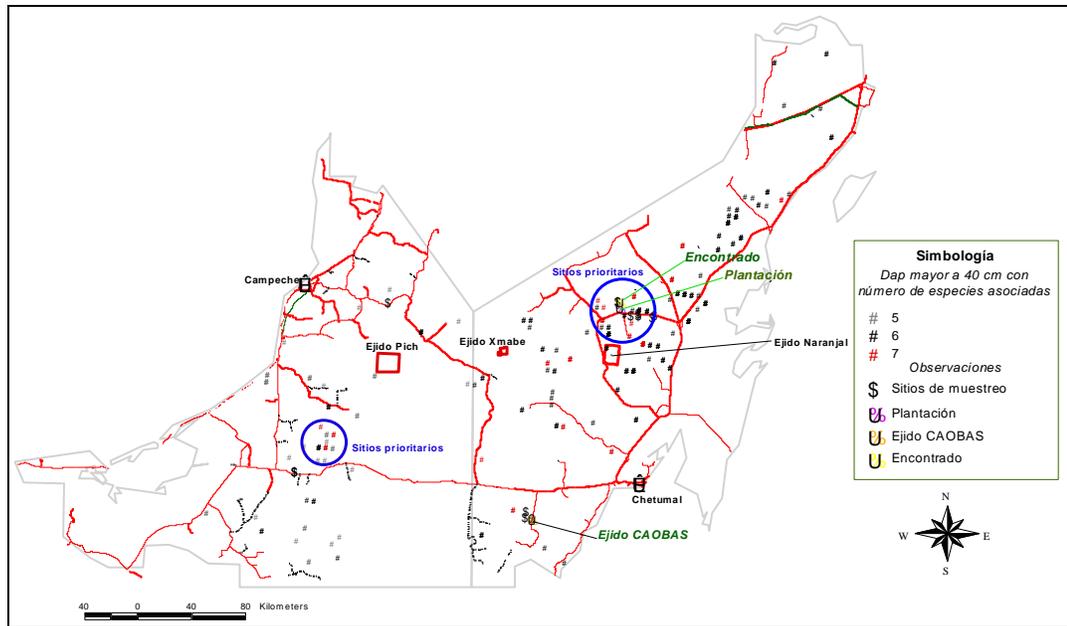


Figura 2.13 Verificación de sitios del INF en Campeche y Quintana Roo

Esta actividad se realizó parcialmente en mayo de 2010 en el estado de Campeche, durante el recorrido de traslado se hicieron observaciones sobre la vegetación existente, a lo largo de la costa, compuesta esencialmente por manglares, pastizales y relictos de selva mediana. Se encontraron grandes área perturbada por cambios de uso de suelo, quema de terrenos para uso agropecuario y el uso de arbolado para leña mayor a los 15 cm para las actividades domesticas.

La madera de especies como el Jabín (*Piscidia piscipula*), Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), entre otras, son transportadas con la anuencia, en muchos casos de las dependencias como la SEMARNAT y SAGARPA, por otra parte, es difícil observar en campo maderas de valor comercial como el Cedro, Caoba o Granadillo (*Platymiscium cf. yucatanum*), a excepción de algunas áreas cercanas a las poblaciones, pero árboles muy jóvenes, especialmente de cedro y Rosa morada (*Tabebuia rosea*) que aun no tienen dimensiones comerciales. De acuerdo a las pesquisas realizadas y el informe del Prof. Dr. Pelz, se concluyó que los parámetros que se estaban trabajando y analizando como:

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

clase diamétricas, diámetros mínimos de corta, método silvícola de selección, son adecuado para este tipo trabajos.

En diciembre de 2010, en el marco del “Foro de análisis y estrategias sobre el manejo forestal sostenible, industrialización y comercialización de maderas tropicales nativas mexicanas” en Campeche, se expuso y discutió la problemática del aprovechamiento forestal, resaltando entre ella:

- Normatividad: la tardanza en la autorización de los programas de manejo, lo cual genera un desabasto en la industria forestal e impacta de manera negativa en la cadena productiva.
- Inventario forestal: la carencia de un inventario permanente a nivel predial (ejido), impide que se pueda estimar de manera confiable las existencias reales de volumen por especie y por lo tanto no se pueden realizar proyecciones confiables sobre el flujo de materias primas forestales, lo que podría dar certidumbre a la actividad industrial.
- Se carece también de tablas de volumen de las especies.
- La conciencia ecológica en los poseedores del recurso forestal es incipiente.
- Las experiencias con plantaciones forestales comerciales son pocas, principalmente caoba y cedro rojo, pero de otras especies nativas son inexistentes. Las condiciones para establecer plantaciones ofrecen algunas limitantes, como la existencia de pocas superficies aptas.
- Algunas de las especies del proyecto tienen aéreas de distribución restringida.



Foro de análisis y estrategias.



Patio de aprovechamiento
“bacadilla” en el “Ejido Petcacab”

Figura 2.14 Imágenes del Foro

En marzo de 2011 se concluyó con la visitas de trabajo en campo. Con estas vistas se localizaron sitios remedidos en los años 2008-2009 y se visitaron ejidos y municipios Quintana Roo y Campeche (ver Fig. 2.15).

Es importante señalar que la CONAFOR lleva a cabo la remediación de los sitios del inventario nacional el cual se concluyó en el 2007. A partir del 2008 se reubica anualmente el 20% del total de sitios.

Sitios que se visitaron

- **Quintana Roo**
 - Carrillo Puerto (Chunhuas)
 - Tres Garantías (Nicolás Bravo)
- **Chetumal**
 - Caoba
- **Campeche**
- **Champotón**
 - Villa Madero
- **Escárcega**



Participante del Proyecto:
Agustín Gallegos y Gerardo Alberto
González Cueva
Prestador de Servicios Técnicos
Forestales: Bernandino Parada Salazar

Figura 2.15 Verificación de sitios del inventario forestal en Quintana Roo

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

En conclusión el Inventario Forestal es adecuado a escala nacional. Se observaron algunos problemas en campo como: cambio de uso de suelo, aprovechamiento ilegal, etc. Asimismo, en Campeche se observó una alta fragmentación del bosque. En Quintana Roo no se observó un avance significativo en plantaciones forestales.

Según el estudio del cambio de uso del suelo realizado por la CONAFOR de la serie 2003-2007 del INEGI, reporta una pérdida de bosque más elevada para Campeche que en Quintana Roo (ver Figs. 2.16 y 2.17).



Figura 2.16 Pérdida de cobertura forestal en Campeche, (CONAFOR, 2011)

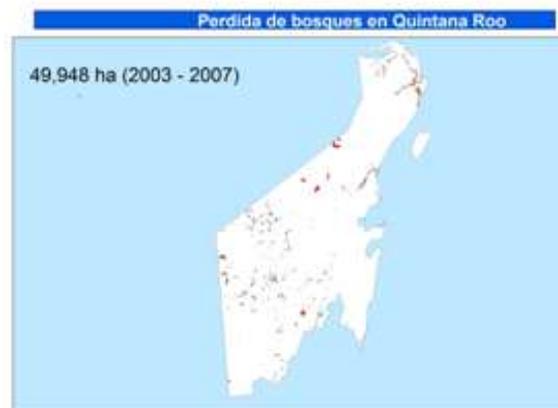


Figura 2.17 Pérdida de cobertura forestal en Quintana Roo, (CONAFOR, 2011)

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

Como una alternativa para dar una pausa a los bosques para que recuperen, se ha optado por los programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA). En las Tablas 2.10 y 2.11 se muestra el PSA para Campeche y Quintana Roo.

Tabla 2.10. Pago por Servicios Ambientales en Campeche

Campeche					
Concepto	Año	Unidad de medida	Total Pagado Según Unidad de Medida	Monto pagado en pesos Mexicanos	Total de hectáreas pagadas
Servicios Hidrológicos Ambientales	2008	hectárea	\$ 1,790.16	\$ 2,069,169.22	1155.86
	2009	hectáreas	\$ 7,070.41	\$ 4,974,371.04	703.55
Total			\$ 8,860.57	\$ 7,043,540.26	1859.40

Tabla 2.11. Pago por Servicios Ambientales Quintana Roo

Quintana Roo					
Concepto	Año	Unidad de medida	Total Pagado Según Unidad de Medida	Monto pagado en pesos Mexicanos	Total de hectáreas pagadas
Servicios Hidrológicos Ambientales	2008	hectárea	\$ 33,858.84	\$ 60,425,895.63	1,784.64
	2009	hectáreas	\$ 9,824.41	\$ 19,563,237.77	1,991.29
Total			\$ 43,683.25	\$ 79,989,133.40	3775.93

Información proporcionada por la CONAFOR, 2011.

2.4.3. Programas de manejo

En la tabla 2.12 se presenta un listado de los programas de manejo autorizados, entre el número de especies se incluye al Chicozapote (*Manilkara zapota*) y otras especies de este estudio.

Tabla 2.12 Programas de Manejo Forestal para el aprovechamiento maderable autorizado por SEMARNAT en Campeche.

Predio	Año Autorización	Ciclo de Corta	Superficie autorizada	Vol Autorizado (m ³)	Especies
Ejido Tomaz Aznar	2007	3	2,128.60	7,956.00	24
Ejido Concepción	2009	4	4,056.00	21,049.00	12
Ejido Tomaz Aznar	2009	20	2,128.60	8,028.00	16
Ejido Carlos A. Madrazo	2009	25	800.00	3,034.62	17 y otras comunes
Ejido Luna	2009	20	3,178.87	34,270.00	21 y otras comunes
Ejido X-mabén	2010	20	2,644.00	34,444.26	18
Ejido General Alvaro Obregon	2010	25	1,750.00	27,646.76	17 y otras comunes
Los Encinos	2010	25	44.98	1,071.53	5 y otras comunes
Monte de los olivos	2010	25	20.00	1,856.10	17 y otras comunes
Rancho El Arbolito	2010	25	20.00	1,820.20	17 y otras comunes
Emiliano Zapata	2010	25	20.00	2,020.84	17 y otras comunes
El Triunfo	2010	25	20.00	1,405.28	17 y otras comunes
Tujilla	2010	25	20.00	1,955.90	17 y otras comunes
Rancho Nueva Ezperanza	2010	25	20.00	1,925.82	17 y otras comunes
Nazaret	2010	25	20.00	2,813.00	17 y otras comunes
Rancho Getsemani	2010	25	20.00	2,072.82	17 y otras comunes
Lamoza	2010	25	20.00	1,883.70	17 y otras comunes
Taciste	2010	25	20.00	1,873.28	17 y otras comunes
San Luis	2010	25	20.00	2,002.72	17 y otras comunes
Libertad	2010	25	20.00	2,566.58	17 y otras comunes

2.5.3 Índice de Valor de Importancia (IVI)

A partir de los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se desarrolló un análisis estructural en la Unidad de Manejo Forestal (UMAFOR) 2308 en Quintana Roo, con la finalidad de conocer su posición sobre la diversidad-abundancia del estrato arbóreo. Con relación a la estructura horizontal se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para describir la importancia de la especie en el lugar, calculado a partir de la suma de valores relativos (densidad, dominancia y frecuencia) de los parámetros de la estructura vertical por especie.

De los datos analizados se registraron 1,997 (3.15%) individuos de *Manilkara zapota* de un total de 63, 307 inventariados, pertenecientes a 173 géneros y 272 especies. La altura máxima de esta especie fue de 24.5 m, con Diámetro a

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

la altura del pecho (DAP) de 7.5 a 97.5 cm y un promedio de 20.16, la distribución diamétrica arroja la forma de J invertida característica de una población natural con buena regeneración.

El resultado del IVI muestra que esta especie ocupa el tercer lugar y constituye el 12.31% del total de individuos, localizándose como especie dominante con 7.28% (dominancia relativa) en el estrato arbóreo.

Tabla 2.13 se muestran las diez especies que tuvieron mayor IVI

Especie	Total de Individuos	Abundancia (%)	Dominancia (%)	Frecuencia (%)	IVI	No. IVI
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	5122	8.091	11.737	2.351	22.179	1
<i>Bursera simaruba</i>	5515	8.712	9.548	2.751	21.011	2
<i>Manilkara zapota</i>	1997	3.154	7.283	1.878	12.315	3
<i>Piscidia piscipula</i>	2900	4.581	4.725	2.555	11.861	4
<i>Vitex gaumeri</i>	1772	2.799	4.996	2.539	10.334	5
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	2103	3.322	4.293	2.253	9.868	6
<i>Metopium brownei</i>	1905	3.009	4.798	1.967	9.775	7
<i>Gymnanthes lucida</i>	3043	4.807	2.448	1.322	8.578	8
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	1915	3.025	2.892	2.433	8.349	9
<i>Thouinia paucidentata</i>	2125	3.357	2.291	2.065	7.713	10

Se analizó la composición florística clasificada según los grupos utilizados por Lamprecht (1990). Arrojó un valor alto en la clase I, lo que significa una heterogeneidad florística acentuada.

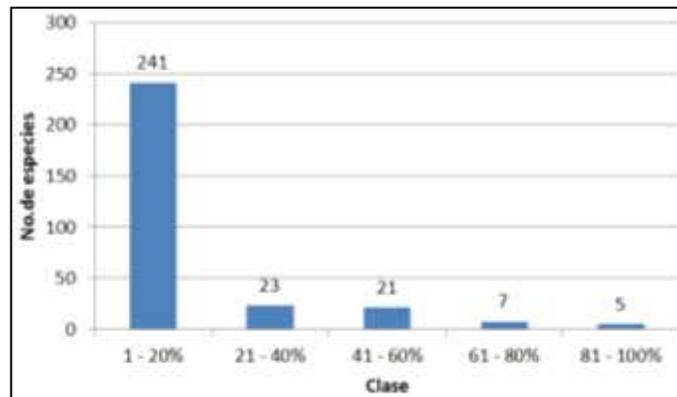
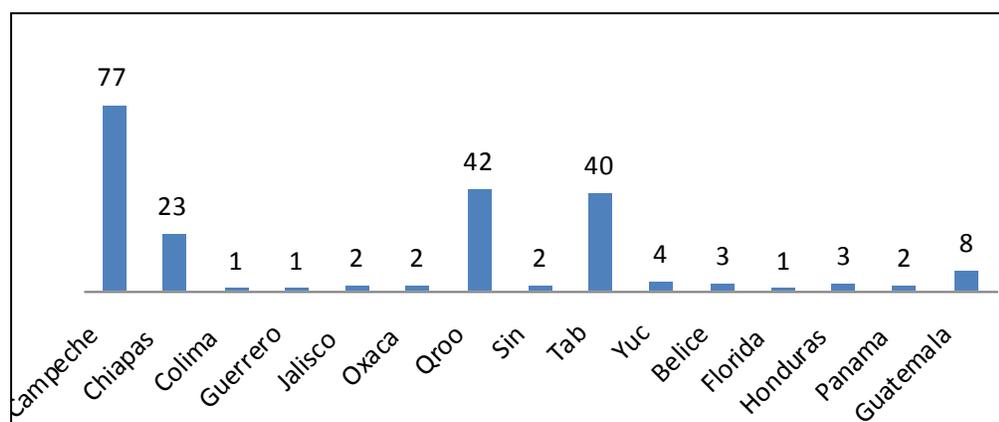


Figura 2.18 Clases de frecuencias

2.4.4. Consulta de herbarios.

Con el fin de determinar la distribución de las especies maderables en estudio se consultaron herbarios, estos datos registrados fueron muy valiosos ya que nos permitió comparar con otras fuentes de información como el Inventario Nacional Forestal en cuanto a su distribución geográfica y nombres comunes locales, como ejemplo se muestran las colectas de *Bucida buceras* por estado (tabla 2.14).

Tablas 2.14. Número de colectas por estado de *Bucida buceras* herbaria (XAL)



En la mayoría de las fichas revisadas se observó que solo reportan usos maderables para la mayoría de las especies, por lo que es de suma importancia la búsqueda y análisis de las propiedades de cada especie para determinar con mayor claridad sus usos potenciales.

Otros datos extra registrado en las etiquetas de herbario son rangos de altitud los que nos permite conocer la ubicación de las especies, así como su hábitat y la asociación que tiene con otras especies.

Tabla 2.15 Rangos altitudinales de *Bucida buceras*.

Altitud	Camp	Chis	Oax	Qroo	Tab	Yuc	Col.	Jal	Sin	Gro
0-50	x		x	x	x				x	
55-100	x			x	x					
110-200	x	x		x	x					
210-300		x								
310-400		x								
410-500		x								
510-600		x								
610-700		x								
710-800		x	x							
810-900		x								
910-1000		x							x	
1010-1100		x								
1110-1200		x								

Se tiene una base de datos respecto de 10 de las especies, faltando únicamente de Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*). Se revisaron 1200 ejemplares de herbario de las especies Rosa morada (*Tabebuia rosea*), Primavera (*Roseodendron donnell-smithii*), Granadillo (*Platymiscium cf. yucatanum*), Jabín (*Piscidia piscipula*) y Chakté-viga (*Caesalpinia cf. platyloba*), Chechén (*Metopium brownei*), por tiempo faltó revisar el Chicozapote (*Manilkara zapota*). Es importante aclarar que de donde se obtuvo mayor información fue en el Herbario Nacional de México, sobre todo en los estados que comprende el proyecto.



Figura 2.19 Ejemplares del Herbario Nacional de México

Se elaboró la tabla, donde se menciona otros usos locales y potenciales que tienen las especies en estudio (ver tabla 2.15)

Tabla 2.15 Usos locales y potenciales

N. científico	Usos locales	Usos en literatura
<i>Bucida buceras</i>	O, cortientes, carbón	Leña, carbón, vigas, durmientes, postes
<i>Caesalpinia platyloba</i>	F, CV, S	CV, leña, carbón, medicinal (hojas y corteza)
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Construcciones rurales, leña, postes	Construcciones rurales, CV, mangos para herramientas, corteza propiedad insecticidas
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Mangos para herr. F,S	Mangos para herramientas, implementos agr.
<i>Manilkara zapota</i>	O, S, AH, F y CV	A., l. musicales, medicinal, taninos
<i>Metopium brownei</i>	A, O.	A., durmientes
<i>Piscidia picipula</i>	F, S y CV	Medicinal : la hoja se usa como narcótico
<i>Platymisium yucatanum</i>	A., hojas y corteza como medicinal, S.	Instrumentos musicales
<i>T. rosea</i>	O, S, carbón, apícola	Instrumentos musicales, leña, medicinal
<i>T. donnel smithii</i>	O, S, apicultura	S., para cultivos de café y cacao

O= ornamental, S= sombra, AH= alimento humano, F= forraje, CV= cerco vivo, A=artesanas

En noviembre de 2010 en la XXI Semana de la Investigación Científica del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara, se expuso el cartel con el tema “Distribución geográfica y usos de *Brosimum alicastrum* en nueve estados de México”. En esté cartel se muestra la distribución de esta especie en el país, estructura

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

diamétrica reportada en el inventario forestal, diferentes usos en el medio rural y los señalados en la literatura así como clases diamétricas potenciales.

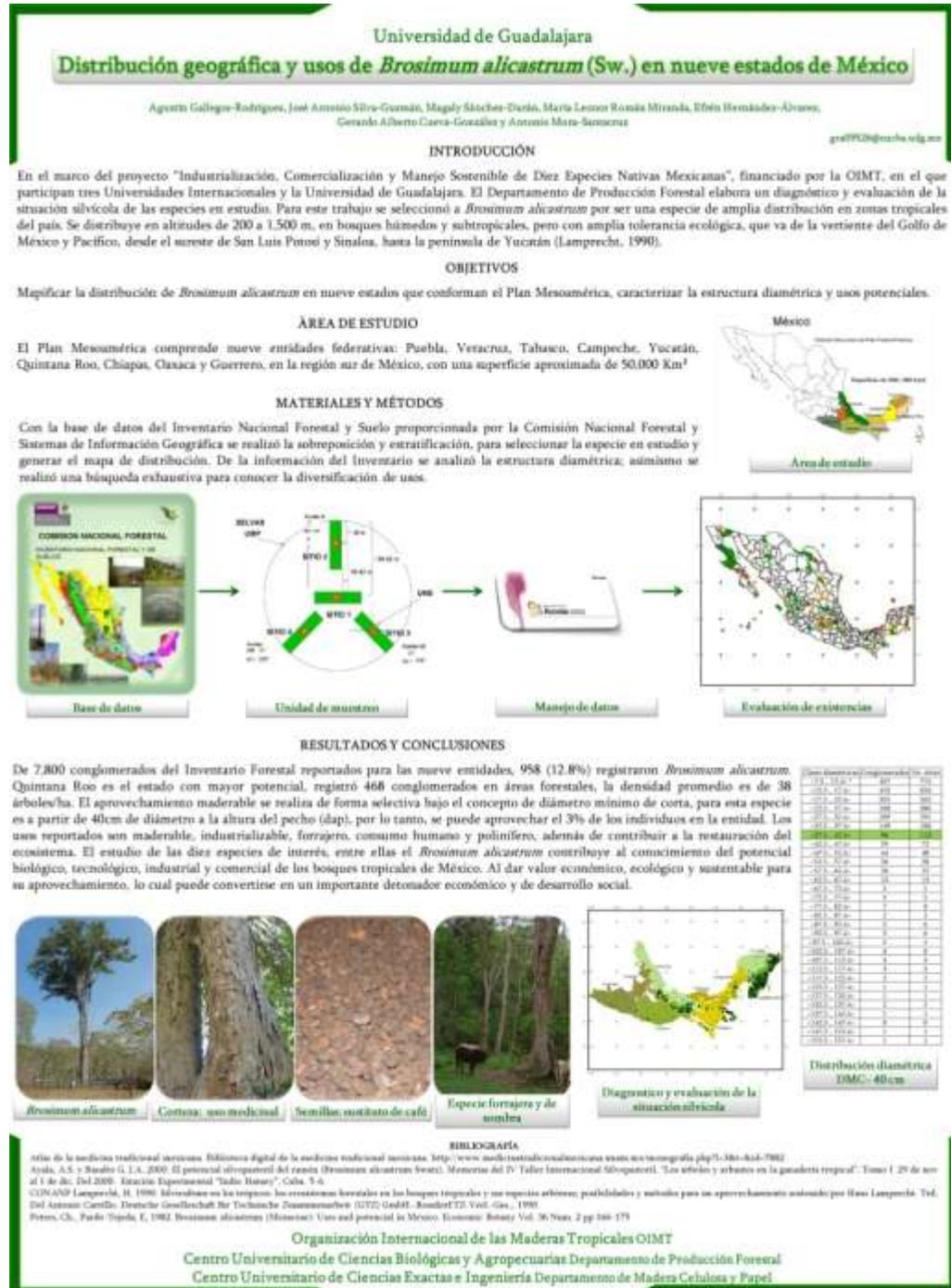


Figura 2.20 Cartel expuesto en la Semana de la Investigación 2010

2.4.5. Gremios ecológicos

A continuación se presenta la distribución diamétrica de manera gráfica del Chicozapote (*Manilkara zapota*), con el correspondiente análisis sobre gremios ecológicos (basado en los datos del inventario nacional forestal, para los estados involucrados en el proyecto).

Chicozapote (*Manilkara zapota*): esta especie es muy abundante, su distribución diamétrica decreciente conforme aumenta su diámetro, logrando dimensiones de hasta 80 cm, la coloca como una especie heliófita durable (Ver fig. 2.21). Cabe señalar que por sus características productivas es un árbol protegido por sus dueños. Se ubica dentro de las heliófitas durables (Ver anexo 3 gremios ecológicos).

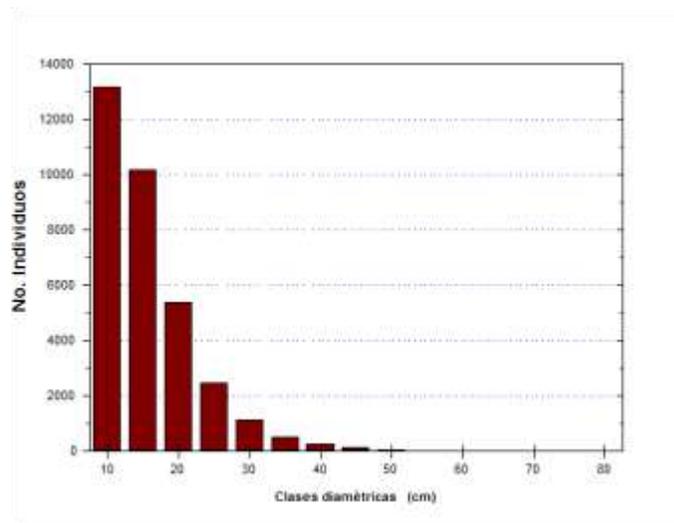


Figura 2.21 Estructura horizontal del Chicozapote

2.5 Conclusiones

El Inventario Forestal Nacional y de Suelos se considera adecuado para estimar la abundancia, frecuencias y existencias de las 11 especies del estudio. Se trabajaron solo 10 especies, ya que para la Primavera (*Roseodendron donnell-smithii*) se encontraron muy pocos sitios con esta especie. El volumen estimado y el número de individuos por ha es muy variable, si se trabaja a nivel estado, por ello, se implementó el estudio a nivel de las UMAFOR's.

Se presenta una gran biodiversidad en la UMAFOR 2308 se registraron 272 especies, de acuerdo a las clases de frecuencias se trata de un ecosistema muy heterogéneo.

Las especies de este trabajo están asociadas a los disturbios provocados principalmente por factores antropogénicos.

A pesar que los datos del Inventario Nacional forestal son de gran visión permite tener una idea de las existencias que se reportan en promedio de los programas de manejo forestal para las selvas.

Los programas de manejo forestal, aplican métodos de selección para el aprovechamiento, tomando como base el diámetro mínimo de corta, el cual varía según la especie, generalmente se establece un turno de 75 años y ciclo de corta de 20.

El Chechen (*Metopium brownei*) es la especie que reportó el ciclo de corta más largo de 23 a 29 años, mientras que para Rosamorada (*Tabebuia rosea*) se estimó un ciclo de corta más corto.

2.6 Recomendaciones

Realizar estudios ecológicos y tablas de volúmenes para cada especie.

Establecer y/o darle seguimiento a las parcelas de registros de incrementos para cada especie

Realizar inventario a nivel predial para estimar de manera confiable las existencias reales de volumen por especie.

En los bosques menos productivos y perturbados se recomienda un manejo extensivo basado en una combinación de madera, no maderables y servicios ambientales.

Involucrar y motivar a los productores forestales a que participen en todo los procesos del manejo y administración del bosque.

Las recomendaciones emitidas en el marco del Foro de análisis y estrategias sobre el manejo forestal sostenible, industrialización y comercialización de maderas tropicales nativas mexicanas fueron:

Menos burocracia en la expedición de permisos para el aprovechamiento forestal, por parte de la autoridad correspondiente.

Impulsar la realización del inventario forestal permanente en los ejidos y que el proyecto sea asignado a una institución que tenga la capacidad técnica y la confiabilidad que requiere esta labor.

Manejo de acahuales, ya que especies como el Tzalam tienen alta capacidad de regeneración, pero se hace necesario el manejo para llevar esas masas forestales a características comerciales.

Promover las plantaciones agroforestales que impulsen el aprovechamiento de las especies nativas y permitan obtener otros bienes y servicios.

2.7 Bibliografía

Chavéz M. P. 1994. Tablas de volúmenes para especies tropicales (*Sikingia salvadorensis*, *Metopium brownei* y *Lysiloma bahamensis*) a partir de modelos matemáticos, en la zona maya del edo. de Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Universidad de Autónoma de México. 45p.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2002. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre del 2002. Pp. 43.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2010. Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2010. 138 pág.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2011. Listado de los Programas de Manejo Forestal autorizados por la SEMARNAT en los años 2006-2010. Proporcionado por la Gerencia de Desarrollo Forestal.

Del Río, M., Montes F., Cañellas I. y Montero G. 2003. Revisión: Índices de diversidad estructural en masas forestales. Investigaciones Agrarias: Sist. Recur. For. 12 (1): 159-176.

Fomix (Fondos Mixtos). N.D. Tablas de volumen para 25 especies de alto valor comercial y alta frecuencia en los estratos dominantes e intermedio de las selvas mediana del estado de Quintana Roo

Francis, J.K. 1988. Merchantable volume table for úcar in Puerto Rico. Res. Note SO-350. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 3 p.

Diagnóstico y evaluación de la situación silvícola de las especies nativas

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. Offset Larios, 217 p.

Lamprecht H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Traducción de Antonio Carrillo. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.

Louman B., Quirós D., Nilsson M., Editores. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos de América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Morales, C. J. 2004. Revisión de la corta anual permisible. Serie técnica # 1. WWFUSAID. San José, Costa Rica. 35 pp.

OIMT 2006. La misión de México. Revista Actualidad Forestal Tropical 14/2.

Reuter, M., C. Schulz y C. Marrufo. 1998. Manual Técnico Forestal. Información Básica, métodos y procedimientos. Acuerdo México-Alemania, Quintana Roo. México, 133 pp

Rojas G. A. 2009. Programa de Manejo Forestal. Ejido "Xmaben", municipio de Hopelchén, Campeche 100 p.

Zamora C. P., G. García G., J. S. Flores G. y J. Javier O. 2008. Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia en el sur del estado de Yucatán, México. Polibotánica 26:39-66.