



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



**“PLANTACIONES PRODUCTORAS DE ESPECIES MADERABLES
DE ALTO VALOR COMERCIAL Y RÁPIDO CRECIMIENTO,
CRITERIO PARA EL DISEÑO ESTRATÉGICO EN MÉXICO”**

**TESIS PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTAN:

HEBERTO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Y MARCOS ULISES VERNIS CASILLAS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ LUIS FENÁNDEZ ZAYAS

**DISTRITO FEDERAL
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

2009

A mi Gente, mis Hermanos y mi Casa

Marcos U. Vernis Casillas

A mis papás, María Luisa y Heberto:

Por brindarme todo su cariño, comprensión, apoyo incondicional, aportarme de sus conocimientos, y por darme consejos para ser una mejor persona.

A mi hermano, Toná:

Por todos los momentos que hemos pasado juntos, por tu apoyo y tus consejos ante cualquier situación.

A mis amigos:

Por brindarme su amistad, apoyo, confianza y por todas las experiencias que hemos vivido juntos.

A mi familia:

Por el apoyo y la unión que hemos mantenido a través del tiempo

Heberto Rodríguez Martínez

**PLANTACIONES PRODUCTORAS DE ESPECIES MADERABLES
DE ALTO VALOR COMERCIAL Y RÁPIDO CRECIMIENTO,
CRITERIO PARA EL DISEÑO ESTRATÉGICO EN MÉXICO**

POR

HEBERTO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ Y MARCOS ULISES VERNIS CASILLAS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ LUIS FENÁNDEZ ZAYAS

SINODALES:

M. EN C. GERARDO FERRANDO BRAVO

ING. CARLOS SÁNCHEZ MEJÍA VALENZUELA

ING. GONZALO LÓPEZ DE HARO

ING. JUAN URSUL SOLANES

CONTACTO

MARCOS ULISES VERNIS CASILLAS

marcosverniscasillas@gmail.com

HEBERTO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

betorodmar@hotmail.com

DR. JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ ZAYAS

jfernandez@ii.unam.mx

ÍNDICE

Prefacioix
Agradecimientos	xi
Resumen / Abstract	xiii
Estado del Arte	xv
Objetivos	1
Planteamiento del Problema	2
Hipótesis	9
Capítulo I. “Potencial Natural de las Plantaciones Productoras de Especies Maderables de Alto Valor Comercial y Rápido Crecimiento en México”	
☞ Especies Susceptibles	11
☞ Regiones Potenciales para el Desarrollo Productivo de las Especies	15
Capítulo II. “Análisis Producto-Mercado de las Plantaciones Productoras de Especies Maderables de Alto Valor Comercial y Rápido Crecimiento”	
☞ Definición del Producto	27
☞ El Valor de la Calidad	29
☞ Mercado Potencial	37
Capítulo III. “Estudio del Desarrollo Sustentable y Competitivo de las Plantaciones Productoras de Especies Maderables de Alto Valor Comercial y Rápido Crecimiento en México”	
☞ Análisis FODA	43
☞ Análisis Ámbar-Diamante	47
☞ Reseña del Análisis Financiero	48
☞ Criterio para el Diseño Estratégico	54
Conclusiones y Recomendaciones	65
Glosarioxxi
Fuentes	xxiii

Anexos

- ☞ Anexo A. El Cambio Climático en los Estados Potenciales para el Desarrollo de las EMVC en México. **xxxi**
- ☞ Anexo B. Regiones Potenciales de Especies Maderables. **li**
- ☞ Anexo C. Zonas de Recolección y Distribución Potencial de Especies Maderables. **liv**
- ☞ Anexo D. Barreras Técnicas al Comercio (BTC) en los Principales Mercados para las Exportaciones de Productos Forestales de América Latina. **lvii**
- ☞ Anexo E. Certificación Forestal. **xli**
- ☞ Anexo F. Principales Estimadores de Calidad de Planta y Varias de sus Características. . . . **lxv**
- ☞ Anexo G. Fuentes de Financiamiento de las Plantaciones Forestales Comerciales. **lxviii**

PREFACIO

Actualmente, el incremento de la temperatura media del planeta o calentamiento global, generado en gran medida por las altas emisiones de gases de efecto invernadero, así como la deforestación y la erosión del suelo asociada, afectan en gran medida la vida en el planeta.

El cambio climático conlleva un incremento en frecuencia y magnitud de los fenómenos naturales, culminando en desastres que menguan la biodiversidad del planeta. Así, el frágil equilibrio natural hace más vulnerables a los seres vivos al verse amenazada su capacidad-habilidad de supervivencia, incluyendo a la humanidad.

Es por esto que se propone un proyecto de inversión, ecológica y socialmente responsable que apoye la revolución de la consciencia humana.

La era de la desidia, las medidas a medias, los expedientes engañosos y las demoras, está llegando a su fin. En su lugar, estamos entrando en una era de consecuencias.

Sir Winston Churchill

Propósito

Guiar en la toma de decisiones para el diseño estratégico de Plantaciones Productoras de Especies Maderables de Alto Valor Comercial y Rápido Crecimiento en México, exponiendo las directrices para su desarrollo sustentable y competitivo en el país, adaptando las mejores prácticas de los líderes del mercado y las organizaciones internacionales en materia forestal.

El Criterio para el diseño estratégico de las PEMVC en México es el principio de una propuesta que promueve:

- ☛ la conservación de la biodiversidad del país,
- ☛ la satisfacción de las necesidades actuales de madera preciosa, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, y
- ☛ la integración de los intereses económicos con los sociales y ambientales, generando beneficios ecológicos, económicos y sociales comparables a los producidos por los líderes del mercado forestal.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Por brindarnos la oportunidad de desarrollarnos humana, cultural y profesionalmente, y permitirnos formar parte de esta gran Institución.

A la Facultad de Ingeniería:

Por forjarnos en sus aulas y dotarnos de los conocimientos necesarios para nuestra formación personal y profesional.

Al Dr. José Luis Fernández Zayas:

Por el apoyo, la confianza y la paciencia que nos brindó.

A los increíbles seres con los que he compartido la vida: mi familia, mis amigos y mi Amor, guías en mi mundo, realidad que construyo con mis sueños y deseos, mis decisiones y acciones.

Marcos U. Ferris Casillas

RESUMEN

En el presente, se expone el potencial natural de las Plantaciones Productoras de Especies Maderables de Alto Valor Comercial y Rápido Crecimiento en México (PEMVC), a través de la selección estratégica de especies MVC susceptibles para el país, y la delimitación de las regiones potenciales del territorio nacional para el desarrollo productivo de estas.

Asimismo, se presenta la estrategia productiva-comercial de madera proveniente de las PEMVC a partir de la definición del producto, el mercado potencial y el enfoque de calidad del cliente; instaurándose hacia los mercados con características más favorables para las PEMVC y la consolidación del producto en el mercado internacional.

Se exhibe el estudio del desarrollo sustentable y competitivo de las PEMVC en México, el cual expone:

- ☞ La habilidad de las PEMVC para competir en el mercado nacional e internacional a través de su desarrollo sustentable.
- ☞ Las determinantes del espíritu competitivo y el desarrollo sustentable de las PEMVC, así como los factores y las políticas que las afectan.
- ☞ La rentabilidad de las PEMVC a través de análisis financieros de plantaciones productoras maderables tradicionales.

Con lo anterior y reconociendo las mejores prácticas del desarrollo sustentable y competitivo dentro del contexto silvicultural y empresarial productor maderable, se presenta el Criterio para el Diseño Estratégico de las PEMVC en México.

Palabras Clave

Plantaciones Forestales Comerciales Maderables, Plantaciones Productoras Maderables > Rápido Crecimiento, Maderas Preciosas; Desarrollo Sustentable, Conservación de la Biodiversidad, Modelo de Competitividad > Directrices, Criterios, Indicadores.

ABSTRACT

In here is exhibited the Natural Potential of the Plantations of Timber-Yielding Species of High Commercial Value and Rapid Growth in Mexico (PTSVG) through the strategic selection of susceptible species for the country and, the delimitation of potential regions of the national territory for the productive development of these.

Also, it is presented the productive-commercial strategy of wood coming from the PTSVG, starting on the definition of the product, the potential market and the customer's quality approach according to its value; establishing the strategy towards the markets with more favorable characteristics for the PTSVG and consolidating the product on the market.

It is exhibited the study of sustainable and competitive development of the PTSVG in Mexico, which it presents:

- ☛ The PTSVG's skill to compete on the national and international market through its sustainable development.
- ☛ The PSTSVG's determinants of the competitive spirit and the sustainable development, as well the factors and policies that affect them.
- ☛ The PTSVG's profitability through financial analyses of traditional plantations of timber-yielding species.

With the previous thing and recognizing the best practices of the sustainable and competitive development inside the forestry and enterprise timber-yielding context, it is presented the Criterion for the Strategic Design of the PTSVG in Mexico.

Keywords

Forest Plantations Timber Trade, Producing Plantations of Timber-Yielding > Species of Rapid Growth, Precious Wood; Sustainable Development, Biodiversity Conservation, Model of Competitiveness > Guidelines, Criteria, Indicators.

ESTADO DEL ARTE

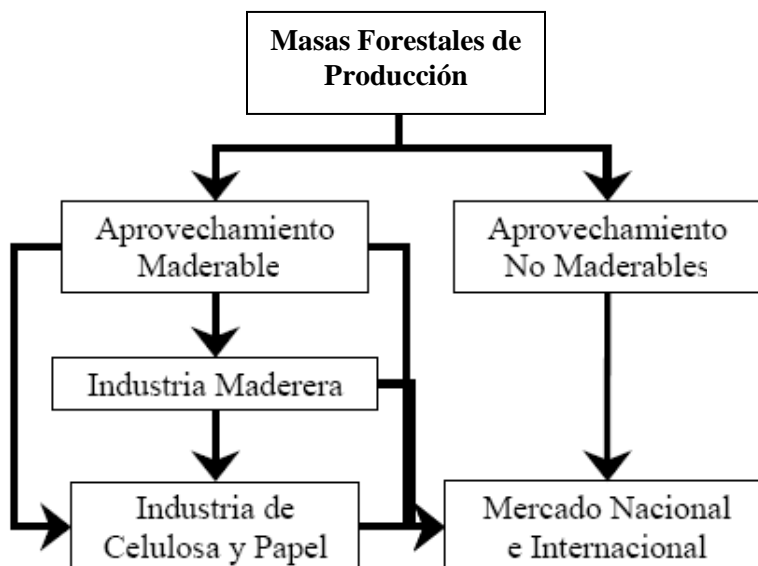
Plantación Forestal

Una plantación forestal es un cultivo de árboles erigido ya sea por siembra o plantación, dedicado a producir bienes y servicios. Se pueden clasificar según su función en:

- ☛ **Productoras**, cuando el objetivo primario es obtener bienes directos como: madera, leñas, resinas, frutos, semillas, etcétera.
- ☛ **Protectoras**, cuando el objetivo primario es obtener beneficios indirectos derivados de la sola existencia de la masa forestal como es la provisión de servicios ambientales: la regulación del clima y el ciclo del agua, el control de los procesos de erosión y desertificación, soporte y salvaguarda de la biodiversidad, etcétera.

A partir de las masas forestales de producción se pueden obtener aprovechamientos maderables y no maderables, los cuales las industrias procesan para adicionarles valor (*ver diagrama I*).

Diagrama I. Grupos Industriales del Sector Forestal.¹



¹ Panorama Mundial de la Industria Forestal y sus Productos. Modelo de Competitividad de 10 Productos, Maderables y No Maderables, de Alto Flujo Comercial en el Mercado Mundial, 2005. CONAFOR-ITESM.

Racimos Forestales

Los racimos forestales pueden estar basados en plantaciones forestales, bosques naturales, o ambos. Un modo útil de identificar un racimo forestal es analizando a sus jugadores más importantes. Por ejemplo, la madera y la fabricación de muebles a partir de esta, puede ser el foco de un racimo basado en plantaciones forestales; o el potencial de servicios ambientales lo puede ser para un racimo basado en bosques naturales.

El concepto de racimo forestal se esfuerza por *desarrollar mercados, fomentar y mejorar el espíritu competitivo*. Por ejemplo, el desarrollo de los sistemas de dirección forestales sustentables certificados.

El acercamiento de racimo es enfocado en *las relaciones e interdependencias* entre jugadores en la cadena de valor, enfatizando el papel de los encadenamientos sectoriales de las firmas distintas y complementarias como fuentes principales del crecimiento a largo plazo. La innovación causada por la interacción entre los diferentes participantes en el racimo es importante. Un jugador importante competitivo se relaciona eficazmente con proveedores competitivos en un racimo.

Racimos Forestales Nórdicos

El desarrollo de racimos forestales basados en la madera comenzó con el establecimiento de aserraderos en posiciones convenientes y condiciones de transporte adecuadas. A finales del 1800, con el desarrollo de las tecnologías para la fabricación de pulpa y papel, el mejor aserradero fue asentado en centros de crecimiento que se desarrollaron con el establecimiento de fábricas de pulpa y de papel. Estos centros empezaron a atraer industrias y servicios relacionados que apoyaron las condiciones favorables del crecimiento adicional para su beneficio.

En la segunda mitad del siglo XX, los productores hicieron un esfuerzo para mejorar su variedad de productos, y particularmente la calidad sobre el valor agregado en los grados de papel que produjeron. Las compañías desarrollaron extensamente habilidades de ingeniería y una considerable dirección de proyecto. Como consiguiente, Finlandia ahora tiene un racimo forestal bastante completo y muy competitivo en productos como papel, cartón y madera aserrada. Sumado a esto, es un productor global importante en industrias relacionadas y de apoyo de la madera, la pulpa y el papel, así como productos químicos (industria papelera) y consultoría de la industria forestal.

El desarrollo de exportaciones de productos forestales secundarios y convertidos como: mobiliario, elementos de construcción, productos impresos, etcétera, han sido más desarrollados en Suecia que en Finlandia. Sin embargo, de todos los países nórdicos, sólo la industria de mobiliario en

Dinamarca se ha desarrollado en un exportador significativo de productos de alto valor agregado, al beneficiarse de los mercados cercanos, como el alemán.

Modelo Diamante

La ventaja competitiva en el modelo de diamante se manifiesta en los cuatro elementos básicos internos del modelo (factores condicionantes; estrategia firme, estructura y rivalidad; condiciones de demanda; y asociados e industrias de apoyo) y las tres fuerzas externas que definen el funcionamiento ambiental (las políticas gubernamentales, oportunidades, y actividades económicas internacionales).

Las plantaciones forestales de rápido crecimiento se han vuelto una nueva fuente importante de materia prima. En el Análisis Diamante, algunas cuestiones fundamentales incluyen:

- ☞ el establecimiento de la dirección forestal sostenible, la propiedad estable y el régimen de tenencia;
- ☞ la sana actividad de los mercados, la adecuada fijación de precios, y la distribución equitativa de los beneficios generados;
- ☞ la disponibilidad de personal profesional, técnico y mano de obra calificados.
- ☞ el desarrollo en asociación con las industrias relacionadas y de apoyo.
- ☞ una robusta infraestructura y un sistema eficiente de transporte.

Sector Silvícola de México, Factores de Producción²

Tierra

- ☞ Cerca del 15% de la superficie forestal nacional es propiedad privada, y alrededor del 80% de los bosques y las selvas del país están bajo el régimen de propiedad ejidal o comunal.
- ☞ Los terrenos forestales bajo el régimen de propiedad privada representan un alto porcentaje de la producción maderable del país, puesto que la mayor parte de ellos están sujetos a aprovechamientos forestales.

Un problema frecuente en los terrenos forestales bajo régimen de propiedad privada, es la debilidad legal de los documentos que acreditan los derechos de propiedad; situación que dificulta la transferencia de los estos.

- ☞ Los terrenos que tienen potencial para el establecimiento de plantaciones forestales, frecuentemente son terrenos con baja productividad para los usos pecuario o agrícola.

² Factores de Producción. Estudio sobre Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en México, 2004. FAO.

Mano de Obra

- ☞ En la silvicultura, así como en la extracción e industrialización de madera, la mano de obra calificada es escasa, sobre todo en aquellas regiones de baja tradición forestal.
- ☞ La mayor parte de la actividad forestal reside en:
 - ✓ limpias, aclareos y guardarrayas,
 - ✓ el derribo y la extracción de maderables,
 - ✓ la plantación y recolección-extracción de no maderables.
- ☞ El salario en el sector silvícola es uno de los más bajos en el país.

Capital

- ☞ El financiamiento forestal no figura abiertamente dentro de los programas de instituciones bancarias. Según estimaciones de la FAO, el crédito forestal representa sólo el 0.88% del crédito orientado al sector primario en México. Los créditos multilaterales tanto del Banco Mundial como del Banco Interamericano de Desarrollo, no han tenido el impacto ni la resonancia esperada.
- ☞ De 1995 a la fecha, se han implementado una serie de programas sectoriales de apoyo, consignados a otorgar estímulos directos a los productores forestales. Entre ellos se cuenta con:
 - ✓ El Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR), orientado a:
 - *Producción Forestal*: programas de manejo forestal, capacitación, asistencia técnica, y ejecución del programa de manejo forestal equipamiento al silvicultor.
 - *Productividad*: podas, preaclareos y aclareos; certificación del manejo forestal sustentable, investigación aplicada y transferencia de tecnología.
 - *Desarrollo de Cadenas Productivas Forestales*: elaboración y ejecución del proyecto para derribo, troceo, arrime y carga de materias primas forestales; transformación primaria para agregar valor a la materia prima forestal maderable y no maderable; caminos forestales y apoyo a la comercialización.
 - *Diversificación de Actividades Productivas*: estudios técnicos para el aprovechamiento de recursos no maderables, y ecoturismo.
 - ✓ El Programa de Conservación de Ecosistemas Forestales (PROCOREF) antes PRONARE, enfocado en: programas de manejo forestal, manifestaciones de impacto ambiental, capacitación, asistencia técnica, ejecución del programa de manejo, equipamiento al silvicultor, certificación del manejo forestal sustentable, caminos forestales, apoyo a la comercialización, estudios técnicos para el aprovechamiento de recursos no maderables, ecoturismo, podas, preaclareos y aclareos; investigación aplicada y transferencia de

tecnología; elaboración del proyecto para derribo, troceo, arrime y carga de materias primas forestales.

- ✓ El Programa de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN), dirigido a estimular el establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines comerciales, a través de subsidios directos, estímulos fiscales y apoyos especiales para la construcción de infraestructura.
- ✓ El Programa de Conservación y Manejo Forestal Sustentable (PROCYMAF) cuyo objetivo es apoyar estrategias de manejo forestal sustentable.
- ✓ Así mismo en 2003 se puso en operación el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), :
 - *Planeación y Organización Forestal*: estudios regionales forestales, y programas de manejo forestal.
 - *Producción y Productividad Forestal*: ejecución de programas de manejo forestal, cultivo forestal, diversificación del uso de terrenos forestales, y plantaciones forestales comerciales.
 - *Conservación y Restauración Forestal*, conservación y restauración; prevención y combate de incendios forestales, sanidad forestal y servicios ambientales
 - *Incremento del Nivel de Competitividad*: equipamiento e infraestructura, desarrollo de la cadena productiva forestal; auditoría técnica preventiva y certificación forestal; capacitación y adiestramiento.

Conservación de la Biodiversidad en los Bosques Tropicales de Producción

La conservación de la biodiversidad y el medio ambiente son la esencia de la sustentabilidad de los proyectos de inversión basados en recursos naturales renovables.

La biodiversidad es otra a medida que la evolución da lugar a nuevas especies, a través de la adaptación de la vida a condiciones ecológicas en constante cambio.

La diversidad de la naturaleza es la fuente de la abundancia biológica y sostén de la riqueza de las sociedades humanas, ésta depende de una amplia gama de ecosistemas, especies y variedades genéticas para satisfacer sus necesidades siempre cambiantes.

Las plantas y los animales ayudan a preservar el equilibrio de los factores ecológicos de la Tierra, al proveerse en simbiosis servicios ambientales.

En vista de la disminución de la superficie forestal total a nivel mundial, incluso los bosques y las selvas modificados tienen un importante papel por desempeñar en la preservación de hábitats.

Hasta ahora no se ha diseñado un sistema de gestión forestal que conserve la diversidad biológica plenamente y que atienda a las necesidades de las sociedades humanas de este tiempo. Sin duda la clave es la armonía.

Hoy en día se puede minimizar la pérdida, al preservar funciones clave de los ecosistemas, como son: el ciclo de minerales, la polinización y el equilibrio biótico.

OBJETIVOS

- ☞ Exponer el potencial natural de las plantaciones productoras de especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento (PEMVC) en México.
- ☞ Dirigir la estrategia productiva y comercial de madera proveniente de las PEMVC en México hacia mercados con características más favorables para estas.
- ☞ Reconocer los criterios sustentables y competitivos para el diseño de las PEMVC.
- ☞ Exponer la habilidad de las PEMVC en México para competir en el mercado nacional e internacional a través de su desarrollo sustentable.
- ☞ Exponer las determinantes del espíritu competitivo y del desarrollo sustentable de las PEMVC en México, así como los factores y políticas que los afectan.
- ☞ Estudiar la rentabilidad de las PEMVC a través del análisis financiero de plantaciones tradicionales en la región sureste de México para tres de las especies seleccionadas.
- ☞ Proponer un criterio para el diseño estratégico de las PEMVC en México, haciendo uso de las mejores prácticas del espíritu competitivo y del desarrollo sustentable.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aprovechamiento actual de las masas forestales maderables de México, no satisface las necesidades actuales, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, y no genera beneficios ecológicos, económicos y sociales comparables a los producidos por los líderes del mercado forestal.

En el aspecto del desarrollo sustentable, México es pobre. Día y noche se obtiene beneficios a costa de un recurso natural que mengua a través del tiempo. Este es el caso de las masas forestales, las cuales trascienden en:

- ☛ la regulación del clima y ciclo del agua,
- ☛ el control de los procesos de erosión y desertificación,
- ☛ la provisión de bienes (maderables y no maderables) y servicios,
- ☛ la generación de actividades económicas y empleos,
- ☛ el soporte y salvaguarda de la biodiversidad. *México alberga el 10 % de la biodiversidad mundial.*³

En la tabla I se aprecia la evolución de la deforestación en México y en el mundo. En el país se han deforestado en los primeros cinco años del nuevo milenio, el equivalente a tres cuartas partes del bosque perdido en la década anterior.

³Los Recursos Forestales de México, Panorama Nacional del Sector Silvícola y de la Industria Forestal. Modelo de Competitividad de los 10 Productos, Maderables y No Maderables, de Alto Flujo Comercial en el Mercado Mundial, 2005. CONAFOR-ITESM.

Tabla I. Evolución de la Cobertura Forestal de 1990 al 2005.⁴

País/área	Bosque							Otras tierras boscosas		
	Área			Tasa de cambio anual				Área		
	1990 1000 ha	2000 1000 ha	2005 1000 ha	1990-2000 1000 ha/ año %		2000-2005 1000 ha/ año %		1990 1000 ha	2000 1000 ha	2005 1000 ha
México	69,016	65,540	64,238	-348	-0.5	-260	-0.4	20,705	20,174	19,908
Mundo	4,077,291	3,988,610	3,952,025	-8,868	-0.22	-7,317	-0.18	-	-	-

En el 2004 se pronosticó la deforestación para el 2005 con datos del INEGI.

Actualmente México pierde alrededor de 800 mil [ha] de masas forestales cada año, y al sumarse otros tipos de vegetación, ubica a nuestro país en el segundo lugar de América Latina y el sexto a nivel mundial en materia de deforestación, con una pérdida anual de 1 127 846 [ha].⁵

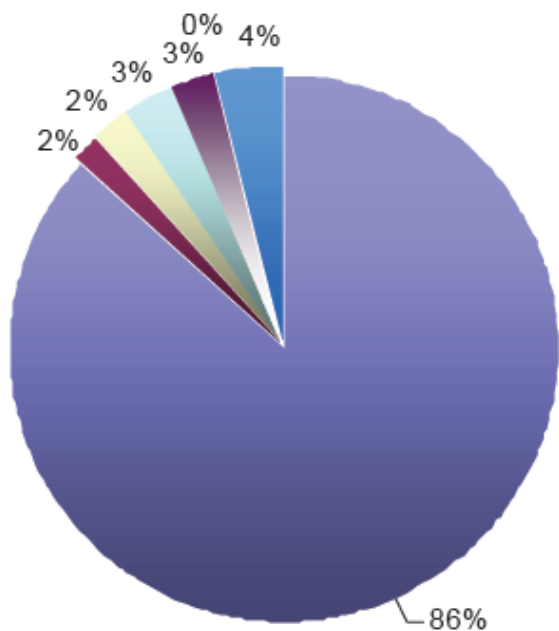
Por otra parte, la industria forestal mexicana no consigue ser competitiva. Las exportaciones forestales representan en valor el 1.2% de las exportaciones mexicanas⁶. En cambio para el año 2000, en países líderes en el sector, representan del 17% al 34%.

⁴ Fenómeno de la Deforestación, Inventario Nacional Forestal y de Suelos, 2007. SEMARNAT-FAO.

⁵ Los Recursos Forestales de México, Panorama Nacional del Sector Silvícola y de la Industria Forestal. Modelo de Competitividad de los 10 Productos, Maderables y No Maderables, de Alto Flujo Comercial en el Mercado Mundial, 2005. CONAFOR-ITESM.

⁶ Resumen Ejecutivo, Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México, 2005. SEMARNAT.

Gráfico I. Participación de Mercado del Sector Forestal Mexicano (por acuerdos de libre comercio).⁷



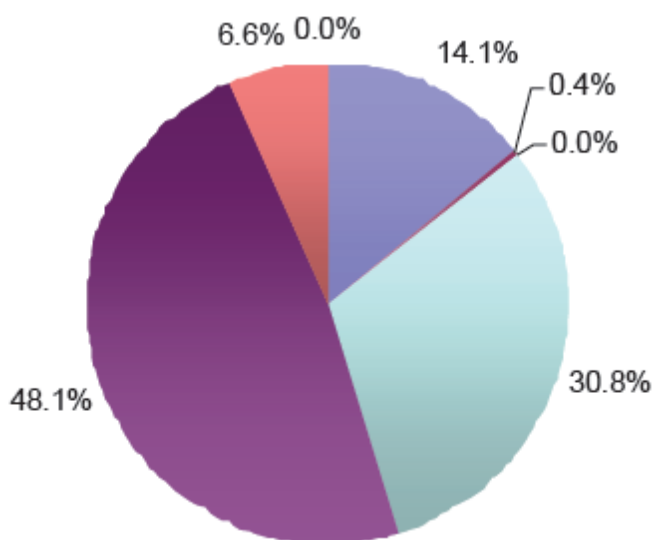
Región	2002-2004	
	Valor (USD)	% de Valor
Exportaciones Forestales	\$ 5,693,253,219	100.0%
Países con TLC	\$ 5,476,256,366	96.2%
TLCAN	\$ 4,931,027,732	86.6%
TLCUE	\$ 100,628,920	1.8%
TLC G-3	\$ 124,611,555	2.2%
TLC Triángulo del Norte	\$ 169,573,946	3.0%
TLC Bilaterales	\$ 149,776,302	2.6%
TLC EFTA	\$ 637,911	0.0%
Países sin TLC	\$ 216,996,853	3.8%

	Valor 2004 (USD)	Volumen 2004 (kg)	Valor 2002- 2004	Volumen 2002- 2004	% (2002- 2004)
Exportaciones Totales	2,148,043,684	2,726,961,508	5,693,253,219	6,218,073,858	100.00%
Países con TLC	2,064,472,318	2,673,206,881	5,476,256,366	6,083,689,524	96.19%
TLCAN	1,855,306,667	2,440,863,031	4,931,027,732	5,539,537,641	86.61%
Estados Unidos de América	1,845,931,779	2,433,089,220	4,903,516,342	5,523,188,912	86.13%
Canadá	9,374,888	7,773,811	27,511,390	16,348,729	0.48%

El 96.2% de las exportaciones forestales mexicanas, tiene por destino países que comparten tratados comerciales con México, pero el 86.1% mantiene una gran dependencia con un solo mercado, EUA (ver gráfico I).

⁷ Resumen Ejecutivo, Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México, 2005. SEMARNAT.

Gráfico II. Participación de las Importaciones Forestales Mexicanas a Nivel Mundial (abril 2002 a diciembre 2004).⁸



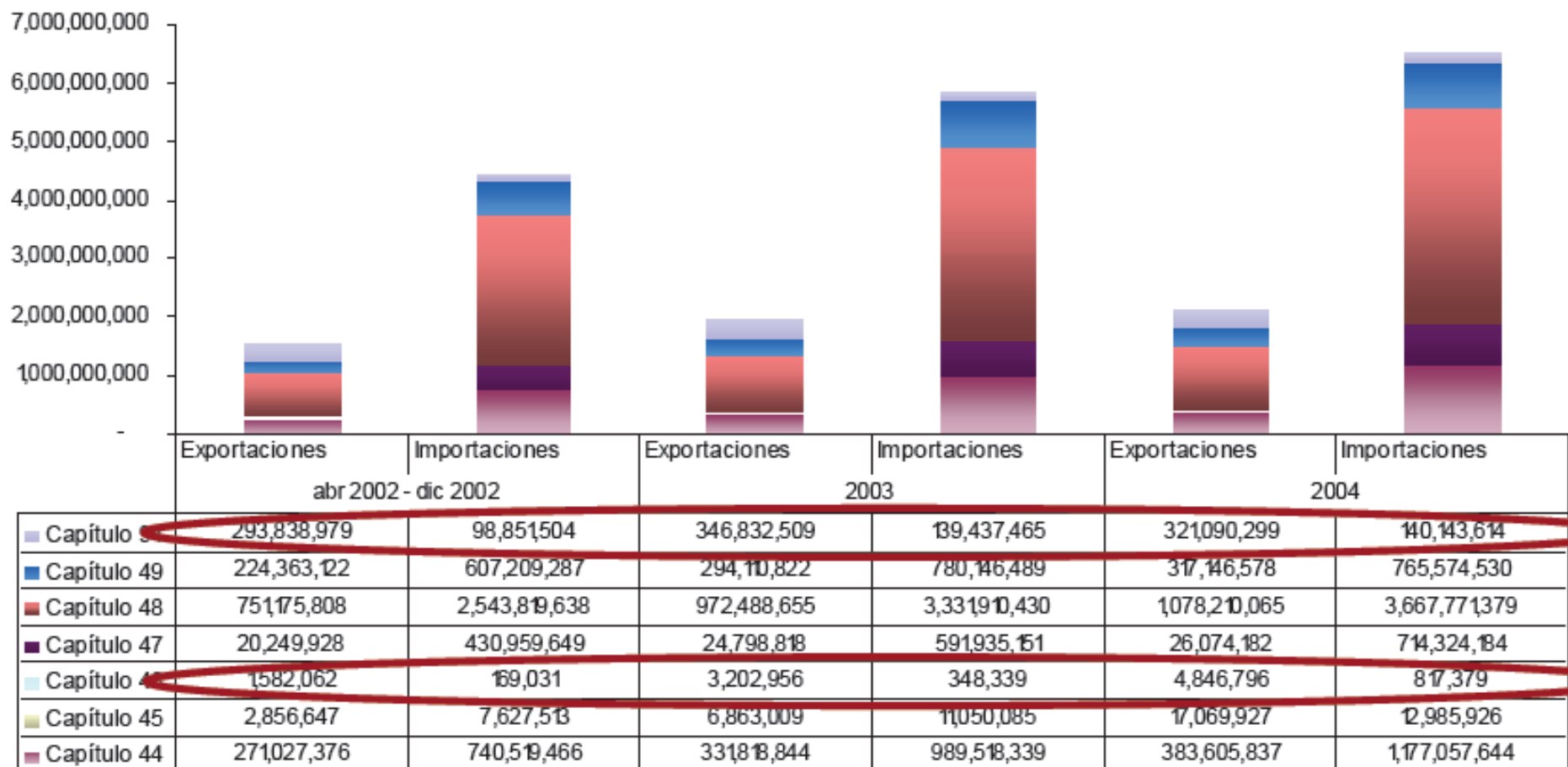
Capítulos considerados de la TIGIE

Cap.	Descripción
44	Madera, carbón y manuf. de madera
45	Corcho y sus manuf.
46	Espartería o cestería
47	Pastas forestales, desperdicios de papel o cartón
48	Papel y cartón; manuf. de pastas forestales
49	Productos editoriales, manuscritos
4.03	Muebles de Madera

Las importaciones de madera, junto con las del carbón vegetal y otras manufacturas de la madera (capítulo 44 de la Tarifa de Impuestos Generales de Importación y Exportación), representan el 14.1% del valor de las importaciones forestales mexicanas, y son en su mayor parte materias primas para su transformación (*ver gráfico II*).

⁸ Resumen Ejecutivo, Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México, 2005. SEMARNAT.

Gráfico III. Comparativo Exportaciones / Importaciones Forestales por Capítulos TIGIE (abril 2002 – diciembre 2004).⁹



La balanza comercial forestal (*ver gráfico III*) sostiene que para el 2004, la participación de las exportaciones del capítulo 44, representa en valor el 24.6% de los bienes comerciados del capítulo. Reflejando así como en otros apartados, una gran dependencia del país para con las plataformas comerciales de proveedores extranjeros.

⁹ Resumen Ejecutivo, Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México, 2005. SEMARNAT.

HIPÓTESIS

El aprovechamiento actual de las masas forestales maderables de México, no satisface las necesidades actuales, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, y no genera beneficios ecológicos, económicos y sociales comparables a los producidos por los líderes del mercado forestal.

Es por ello, que un criterio para el diseño estratégico en México, de plantaciones productoras de especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento, guiará hacia el aprovechamiento sustentable y competitivo de estas, promoviendo la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente en el país.

CAPÍTULO I “POTENCIAL NATURAL DE LAS PLANTACIONES PRODUCTORAS DE ESPECIES MADERABLES DE ALTO VALOR COMERCIAL Y RÁPIDO CRECIMIENTO EN MÉXICO”

Las especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento son el foco de atención en nuestras plantaciones. Ya sean endémicas o exóticas adoptadas, las especies constituyen junto con la región propicia para su desarrollo, el potencial natural de las PEMVC.

Objetivo

Exponer el potencial natural de las PEMVC en México, al:

- ☞ Seleccionar las especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento susceptibles para México.
- ☞ Ubicar las regiones potenciales de México para el desarrollo productivo de las especies seleccionadas.

Especies Susceptibles

Con el objeto de reducir sistemáticamente el espectro de especies posibles, la selección de especies consta de dos etapas:

- I. **La selección de las especies maderables susceptibles para México.** Consiste en escoger las especies que cumplan con ser endémicas o exóticas adoptadas. Para ello se hacen las siguientes consideraciones:
 - a) Las especies consideradas endémicas son susceptibles para México, ya que se han probado y desarrollado naturalmente (en ocasiones, también a través de prácticas silviculturales) el tiempo suficiente en la región como para alcanzar el equilibrio con el medio ambiente y considerarlas un éxito.
 - b) Las especies consideradas exóticas adoptadas son susceptibles para México, ya que son especies introducidas compatibles con la región destinada, se han probado y desarrollado con éxito a través de prácticas silviculturales en la región, y alcanzado el equilibrio con el medio ambiente bajo un esquema silvicultural responsable.

- ☞ A continuación se consultan fichas técnicas, artículos e informes¹⁰, buscando especies maderables endémicas o exóticas adoptadas de México, y se forma la selección preliminar.

II. La selección de las especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento.

- ☞ Se comparan los parámetros de selección estratégica de las especies maderables contempladas en la selección preliminar, consultando fichas técnicas, artículos e informes complementarios.

Parámetros de Selección Estratégica de Especies Maderables (PSEEM)

- ✓ **Crecimiento:** Dado por el incremento anual promedio del DAP (diámetro a 1.3 m de altura) y la altura (medida hasta la primera bifurcación) de la especie. *Un rápido crecimiento promueve un ciclo de aprovechamiento breve.*
 - ✓ **Ciclo de aprovechamiento:** Es el tiempo esperado de corta de la especie. *Un ciclo de aprovechamiento breve da ocasión a la explotación de la madera de diámetro idóneo en lapso de 20 a 30 años aprox.*
 - ✓ **Productividad:** Es el volumen de madera en m³ por ha, obtenido en cada ciclo de aprovechamiento de la especie. *Una mayor productividad implica la eficiencia en el aprovechamiento del terreno.*
 - ✓ **Valor comercial:** Es el precio la madera. *Un alto valor comercial para especies preciosas de rápido crecimiento, genera beneficios de 300 a 500 UDS / m³ de madera en rollo industrial (México 2005) y de 500 a 6000 UDS / m³ de madera aserrada (Mercado Internacional 2008) aprox. (ver tabla II).*
- ☞ Se seleccionan las especies que cumplan con el siguiente criterio:

Criterio de Selección Estratégica de Especies Maderables.

$$f(V, C) = \begin{cases} V \left[\frac{\$}{BF} \right] \geq -56 \left[\frac{\text{año } \$}{\text{cm BF}} \right] C \left[\frac{\text{cm}}{\text{año}} \right] + 152 \left[\frac{\$}{BF} \right] \\ V \left[\frac{\$}{BF} \right] \geq 40 \\ C \left[\frac{\text{cm}}{\text{año}} \right] \geq 1 \end{cases} \quad V \text{ y } D \in R$$

C: Crecimiento promedio del diámetro a 1.3 m de altura [cm/año]

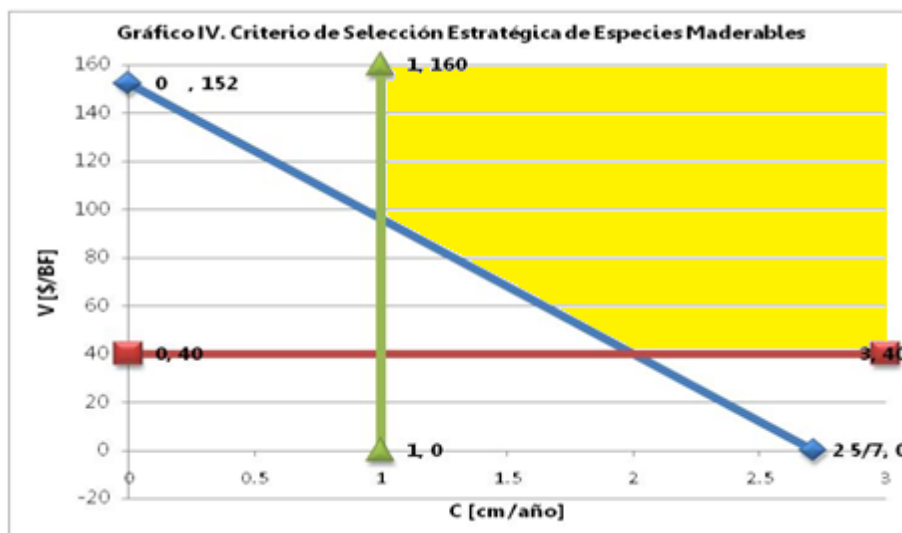
V: Valor Comercial [\$/BF]

1 [BF]: Board Feet (1ft x 1ft x 1in)

1000 [BF] = 1 [kBF] = 2.36 [m³].¹¹

¹⁰ Fichas Técnicas, Artículos e Informes (ver apartado en la sección Fuentes).

¹¹ Curt C. Hassler. "Are You Getting the Most Out of Your Logs? Making Log Price, Log Quality, and Lumber Grade Yields Work for You", 2007. NHLA.



A continuación se muestran las especies seleccionadas que se recomiendan para las PEMVC:



***Calophyllum Brasiliense*,
Santa María.¹¹ Endémica**



***Swietenia Macrophylla*,
Caoba.¹⁵ Endémica**



***Cordia Alliodora*,
Bocote.¹² Endémica**



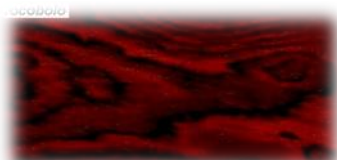
***Tectona Grandis*,
Teca.¹⁵ Exótica Adoptada**



***Cordia Dodecandra*,
Ciricote.¹³ Endémica**



***Cedrela Odorata*,
Cedro Rojo.¹⁵ Endémica**



***Dalbergia Retusa*,
Cocolobo.¹⁴ Endémica**



***Cojoba Arborea*,
Barba de Jolote.¹⁵ Endémica**

¹¹ Maderas, Che-Chem Madera.

¹² Exotic Wood Online, Exotic-Wood.

¹³ Wood Catalogs, Artisans of the Valley.

¹⁴ Tropical Hardwoods, Tropical American Tree Farms.

¹⁵ Woods of the World, Wood Workers Source.

Tabla II. Parámetros de Selección Estratégica de las Especies Maderables Seleccionadas.

ESPECIE	CRECIMIENTO		CICLO DE APROVECHAMIENTO [años]	VALOR COMERCIAL DE LA MADERA			
	DAP [cm/año]	Altura [m/año]		Rollo en Pie [USD/m ³]	Rollo Industrial en Patio [USD/m ³]	Aserrada (Mercado Nacional) [\$/BF]	Aserrada (Mercado Internacional)
Callophyllum Brasiliense	1.1 – 1.7	1.1 – 1.3	30-40	-	-	70-80 ¹⁶	4 [USD/SCS] ¹⁷
Cedrela Odorata	2 – 2.7	0.5 – 0.7	20-25	190 ¹⁶	300 ¹⁶	65-75 ¹⁶	3.50 [USD/SCS] ¹⁷ 6.99 [USD/BF] ¹⁷ 500-1000 [USD/ m ³] ¹⁸ 720 [USD/ m ³] ¹⁹
Cojoba Arborea	0.7 – 2.5	0.6 – 1.5	20-35	-	-	70-80 ¹⁶	4.00 [USD/SCS] ¹⁷ 9.99 [USD/BF] ¹⁷
Cordia Alliodora	2 – 2.4	1.4 – 2	20-25	-	-	85-95 ¹⁶	4.5 [USD/KH] ¹⁹
Cordia Dodecandra	1 – 1.6	0.6 – 1	30-45	-	-	105-115 ¹⁶	49.99 [USD/BF] ¹⁷ 5 [USD/KH] ¹⁹
Dalbergia Retusa	1	0.6	35-45	-	-	90-100 ¹⁶	9.00 [USD/SCS] ¹⁷ 4.5 [USD/KH] ¹⁹
Swietenia Macrophylla	1.2 – 2	1 – 2	30-40	220 ¹⁶	400 ¹⁶	75-90 ¹⁶	4.00 [USD/SCS] ¹⁷ 14.99 [USD/BF] ¹⁷ 600-1100 [USD/ m ³] ¹⁸ 1200-1300 [USD/ m ³] ¹⁹
Tectona Grandis	1.5 – 2	1.3 – 2.3	25-30	70-100 ¹⁶ 210 ¹⁸	500 ¹⁶	95-105 ¹⁶	9.00 [USD/ SCS] ¹⁷ 37.99 [USD/BF] ¹⁷ 3000-6000 [USD/ m ³] ¹⁸ 1000-2000 [USD/ m ³] ¹⁹

[SCS]: Standard Collectors Size (0.5" x 3" x 6"); [KH]: Knife Handle Blank (1" x 1.5" x 5"); 1[SCS] = 1/16 [BF]

¹⁶ Madererías México D.F., 2008 (ver apartado en la sección Fuentes).

¹⁷ Woods of the World, Wood Workers Source, 2008.

¹⁸ Cultivo de las Especies Forestales Comerciales (Cedrela Odorata, Swietenia

Macrophylla y Tectona Grandis) en México, 2005. FUMIAF-SAGARPA.

¹⁹ Precios de la Madera, Periodismo, 2006-2007 (ver apartado en la sección Fuentes).

²⁰ Assorted Woods, Exotic Wood Group, 2008.

En la tabla II se muestran los parámetros de selección estratégica de las especies maderables seleccionadas, estas presentan una buena combinación entre valor comercial y ciclo de aprovechamiento. Así mismo, se puede apreciar como el valor comercial de la madera se incrementa en función del nivel de transformación y conforme esta se acerca a mercados donde no se produce.

Regiones Potenciales de México para el Desarrollo Productivo de las Especies

Existen factores naturales determinantes para el desarrollo de las especies maderables:

- ☛ **Factores Fisiográficos.** Relacionados con la descripción del relieve terrestre.
- ☛ **Factores Geomorfológicos.** Relacionados con la erosión de los suelos y el relieve del terreno caracterizado por sus pendientes.
- ☛ **Factores Edafológicos.** Relacionados con la formación y composición de los suelos.
- ☛ **Factores Biológicos.** Relacionados con la actividad biológica suelo.
- ☛ **Factores Climatológicos.** Relacionados con las condiciones atmosféricas habituales o más probables que caracterizan al lugar.

Criterio de Reducción de Espectro

Los factores climatológicos, a diferencia de los factores geomorfológicos, edafológicos y biológicos, poseen variables que pueden describir regiones extensas. Por ello aquí se emplean para ubicar las regiones potenciales de México para el desarrollo productivo de las especies maderables.

Sin embargo, todos los factores son determinantes, por lo que al tener ubicada la zona potencial acotada por los factores climatológicos temperatura y precipitación media anual y, el factor fisiográfico altitud, adecuados para la especie maderable, se emprende la búsqueda de terrenos disponibles para plantaciones comerciales dentro de la región, a los cuáles se les hacen estudios de campo y análisis correspondientes a los factores geomorfológicos, edafológicos y biológicos para tener plena certeza del desarrollo de las especies maderables en el lugar, valiéndose de un plan de mejoramiento del suelo si así se requiere.

Es importante tomar en cuenta el cambio climático que sufrirá el país para asegurar la viabilidad del proyecto a largo plazo, dentro del ciclo de aprovechamiento de la plantación, dado que el clima es uno de los factores principales para lograr el mejor desarrollo de las especies seleccionadas, por lo que se usaron mapas de climas y proyecciones del cambio climático para años posteriores (*ver anexo A*).

A continuación se contrastan las cualidades climatológicas de México con las de la selección de especies antes descrita y se crean mapas que muestran las regiones para su desarrollo potencial

Santa María (*Calophyllum Brasiliense*)

Clima

Precipitación Media Anual: 1800-3500 mm/año.

Estación Seca: 0-3 meses.

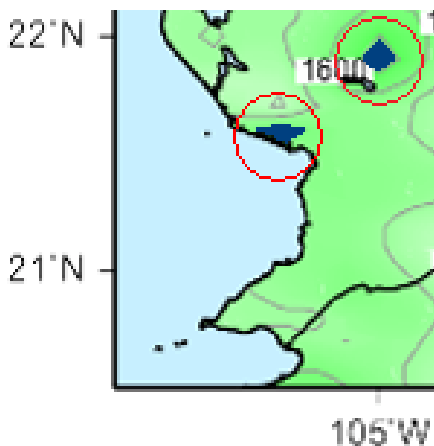
Temperatura Media Anual: 22-28 °C.

Zona

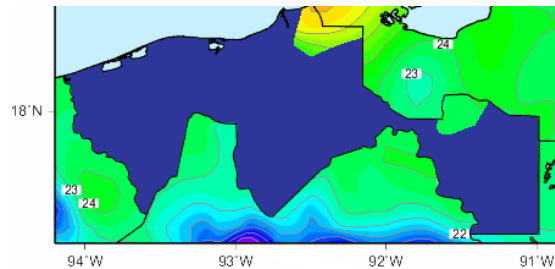
Altitud: 0-800 msnm.

Próximo a bosques primarios y secundarios longevos, cerca de ríos o arroyos y, a las faldas de pequeñas colinas.

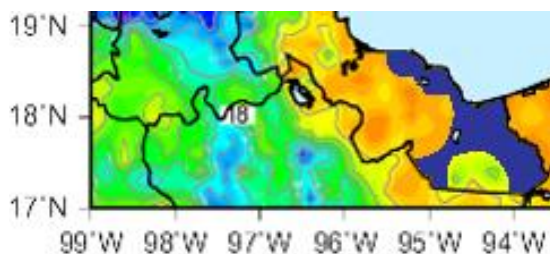
Nayarit. En el centro y oeste del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Noroccidental.



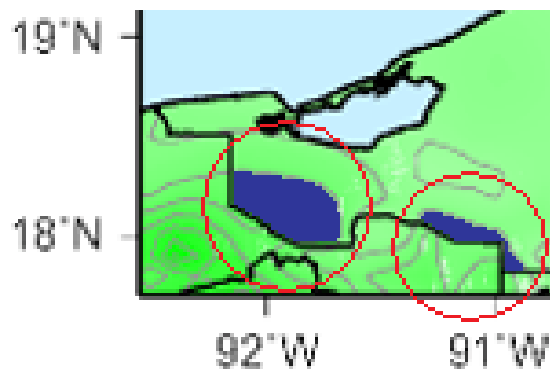
Tabasco. En la mayor parte del estado.



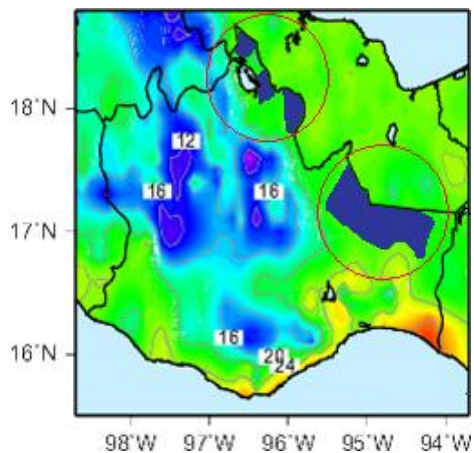
Veracruz. Al sureste del estado, en la región del Istmo de Tehuantepec sobre la Planicie Costera Suroriental.



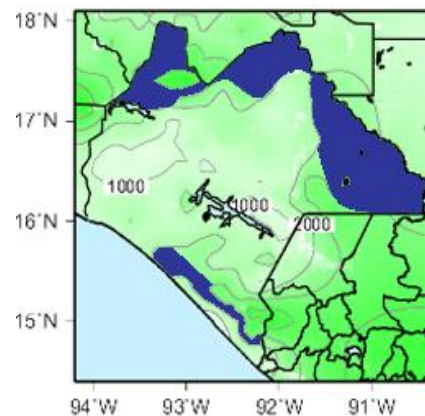
Campeche. Al suroeste del estado, en las regiones marcadas.



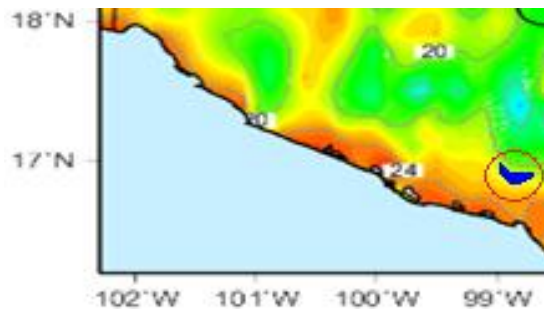
Oaxaca. En el norte y noreste del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



Chiapas. En el norte, sur y este del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



Guerrero. Al sureste del estado, en la región marcada a las faldas de la Sierra Madre del Sur.



Cedro (*Cedrela Odorata*)

Clima

Precipitación Media Anual: 2500-3000 mm/año.

Estación Seca: 0-6 meses.

Temperatura Media Anual: 24-30 °C.

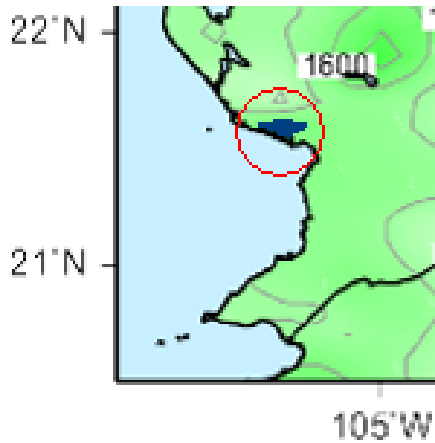
Máxima: 35°C

Zona

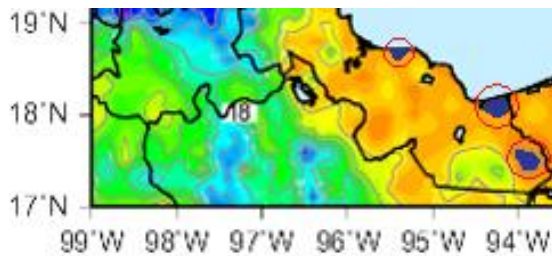
Altitud: 0-800 msnm.

Laderas y planicies costeras.

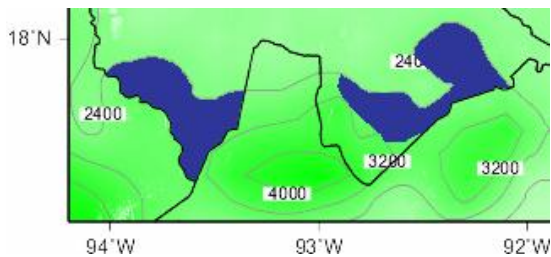
Nayarit. Al oeste del estado, en la región marcada cerca de la costa sobre la Planicie Costera Noroccidental.



Veracruz. Al sur del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



Tabasco. Al sur y suroeste del estado, en las regiones marcadas.



Bocote (*Cordia Alloidora*)

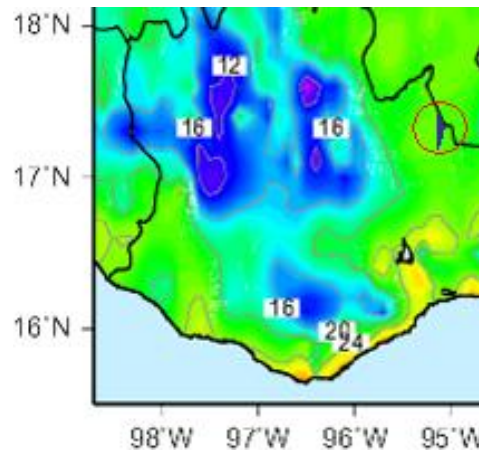
Clima

Precipitación Media Anual: 2000-4000 mm/año.

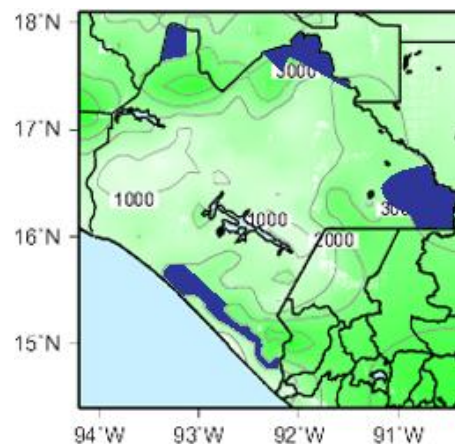
Estación Seca: 0-7 meses.

Temperatura Media Anual: 23-27 °C.

Oaxaca. Al noreste del estado, en la región marcada sobre la Planicie Costera Suroriental.



Chiapas. En el norte, sur y este del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.

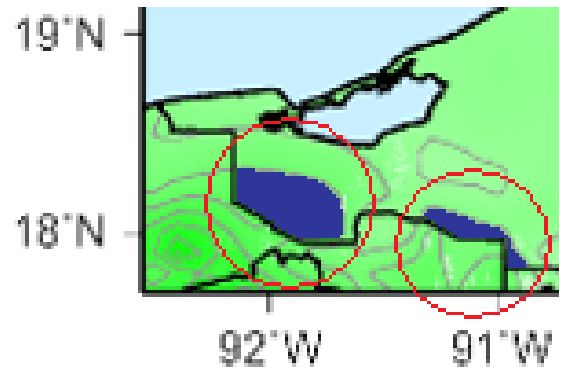
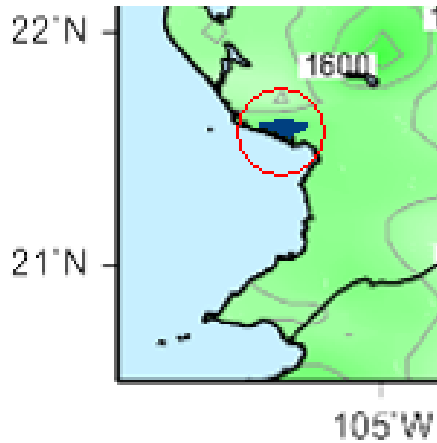


Zonas

Altitud: 0-1000 msnm.

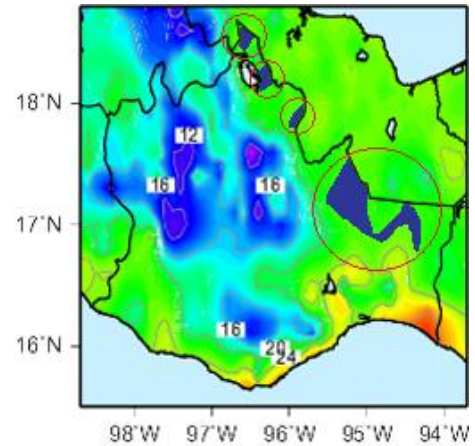
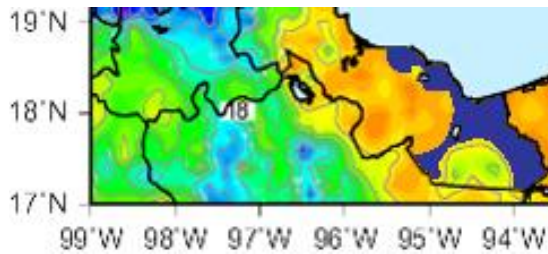
Lomeríos, pendientes, cañadas, terrenos bajos y llanos costeros.

Nayarit. Al oeste del estado, en la región marcada cerca de la costa sobre la Planicie Costera Noroccidental.



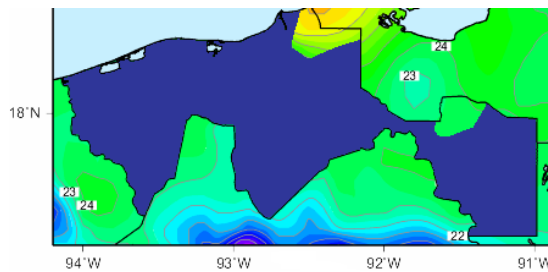
Oaxaca. En el norte y noreste del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.

Veracruz. Al sureste del estado, en la región del Istmo de Tehuantepec sobre la Planicie Costera Suroriental.

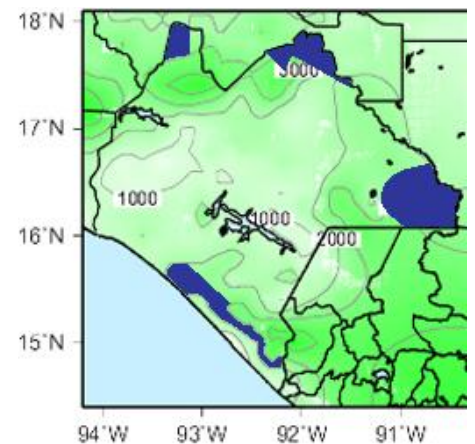


Chiapas. En el norte, sur y este del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.

Tabasco. En la mayor parte del estado.



Campeche. Al suroeste del estado, en las regiones marcadas.



Ziricote (*Cordia Dodecandra*)

Clima

Precipitación Media Anual: 1200-2200 mm/año.

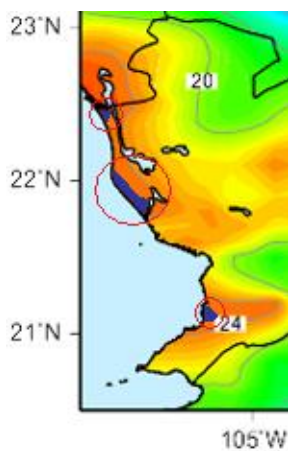
Estación Seca: 2-5 meses.

Temperatura Media Anual: 26-28 °C.

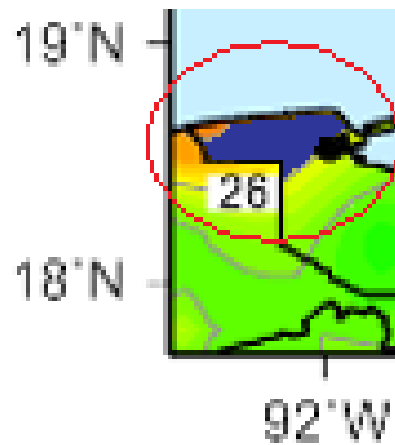
Zona

Altitud: 0-500 msnm.

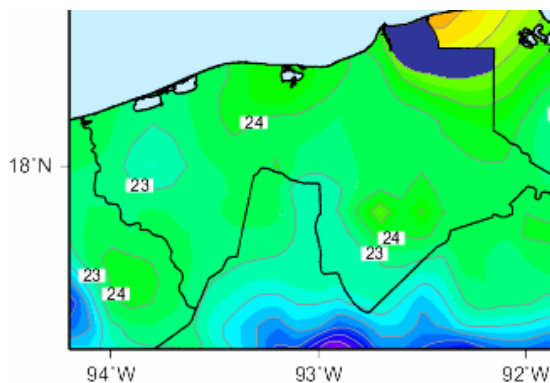
Nayarit. Al oeste del estado, en las regiones marcadas cerca de la costa sobre la Planicie Costera Noroccidental.



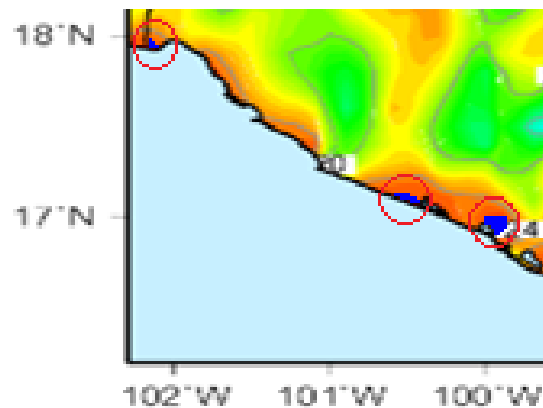
Campeche. Al Oeste del estado, en la región marcada cerca de la costa.



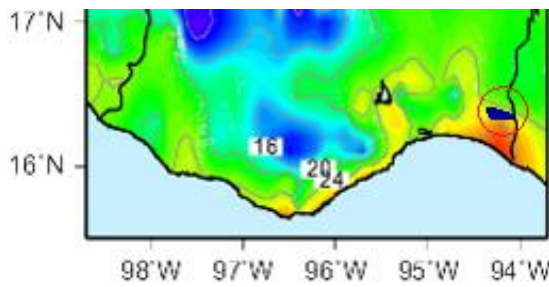
Tabasco. Al norte del estado, en la región marcada.



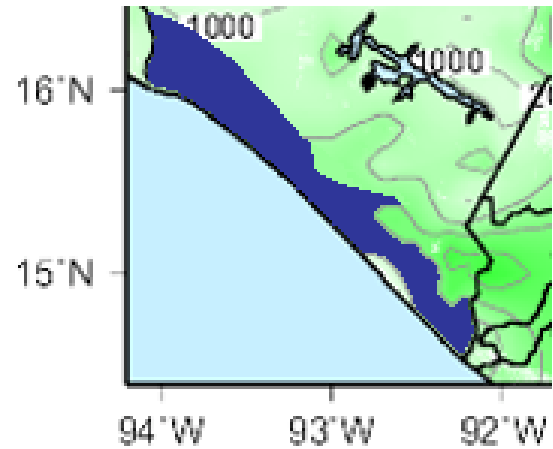
Guerrero. En el sur y suroeste del estado, cerca de la costa.



Oaxaca Al sureste del estado, en la región marcada sobre la Planicie Costera Suroriental.



Chiapas. En la región marcada cercana a la costa del estado, sobre la Planicie Costera Suroriental.



Cocolobo (*Dalbergia Retusa*)

Clima

Precipitación Media Anual: 2000 mm/año.

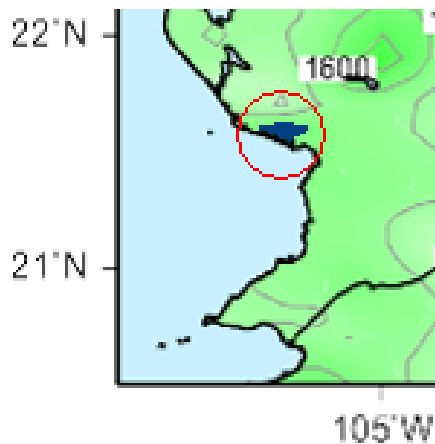
Estación Seca: 0-3 meses.

Temperatura Media Anual: 25-35 °C.

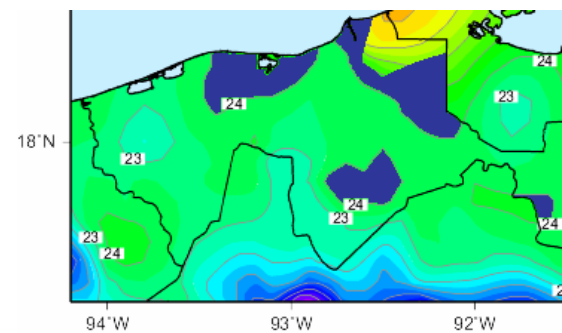
Zona

Altitud: 5-300 msnm.

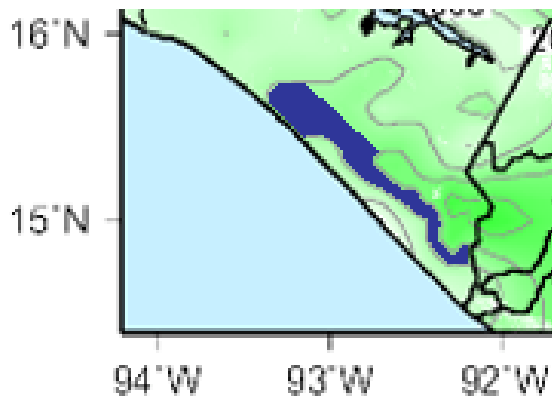
Nayarit. Al oeste del estado, en la región marcada cerca de la costa sobre la Planicie Costera Noroccidental.



Tabasco. En las regiones marcadas del estado.



Chiapas. Al sur del estado, en la región marcada sobre la Planicie Costera Suroriental.



Caoba (*Swietenia Macrophylla*)

Clima

Precipitación Media Anual: 2000-4000. mm/año.

Estación Seca: 0-4 meses.

Temperatura Media Anual: 24-28 °C.

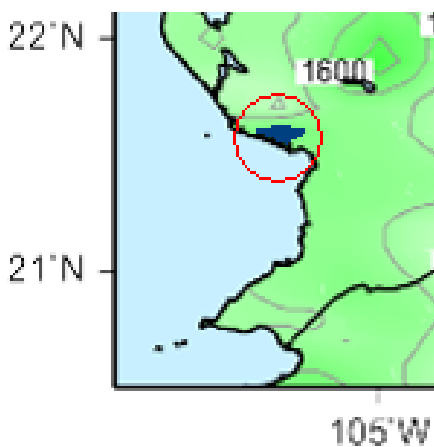
Extremas: 11-37 °C.

Zona

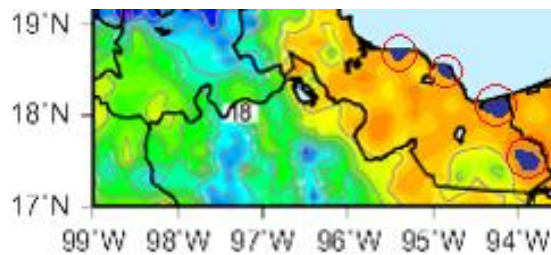
Altitud: 0-600 msnm.

A lo largo de cursos de agua y laderas y, donde el manto freático está cercano a la superficie.

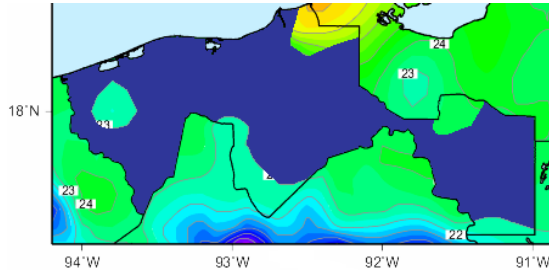
Nayarit. Al oeste del estado, en la región marcada cerca de la costa sobre la Planicie Costera Noroccidental.



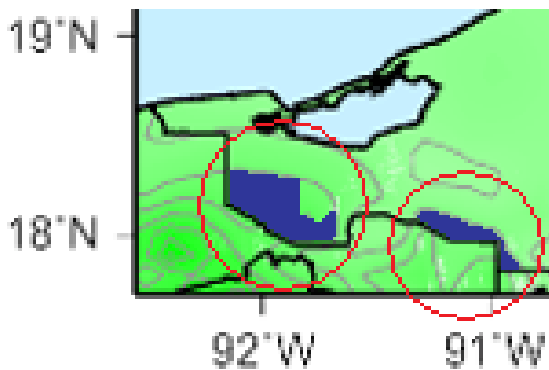
Veracruz. Al sur del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



Tabasco. En la mayor parte del estado.



Campeche. Al suroeste del estado, en las regiones marcadas.



Oaxaca. En el norte y noreste del estado, en la región marcada sobre la Planicie Costera Suroriental.

Teca (*Tectona Grandis*)

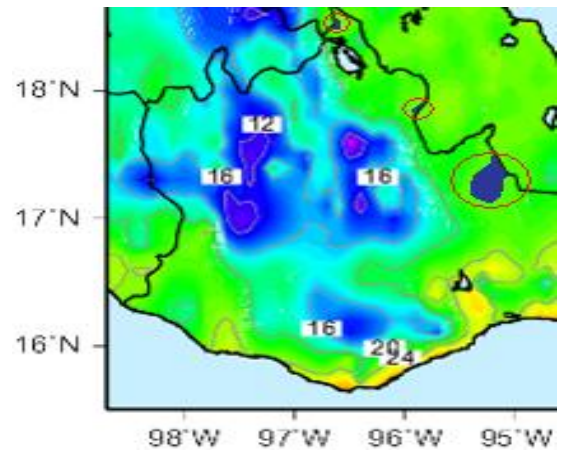
Clima

Soleado, sin fuertes vientos.

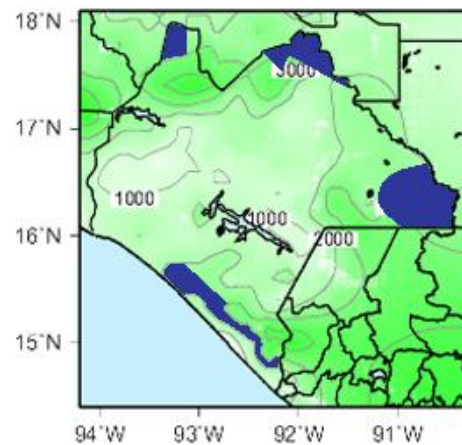
Precipitación Media Anual: 1300-2500 mm/año.

Estación Seca: 3-5 meses.

Temperatura Media Anual: 24-27 °C.



Chiapas. En el norte, sur y este del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.

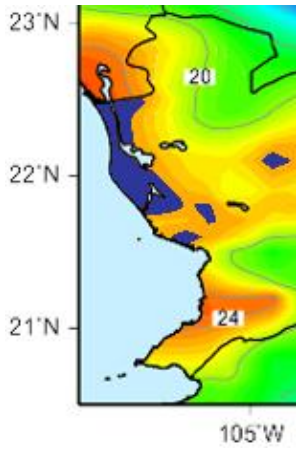


Zona

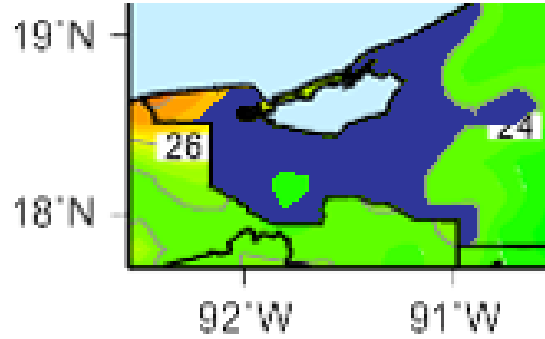
Altitud: 0-500 msnm.

Al pie de montes o en el fondo de valles.

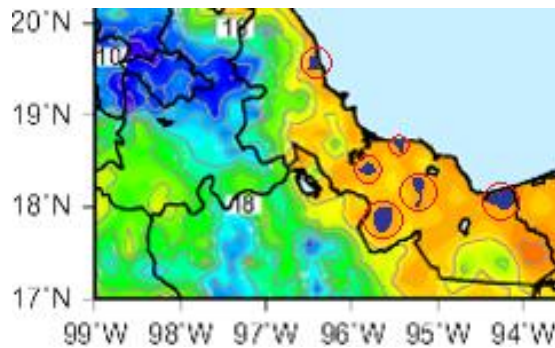
Nayarit. Sobre la costa en la Planicie Costera Noroccidental altitudes de 0 a 500 msnm.



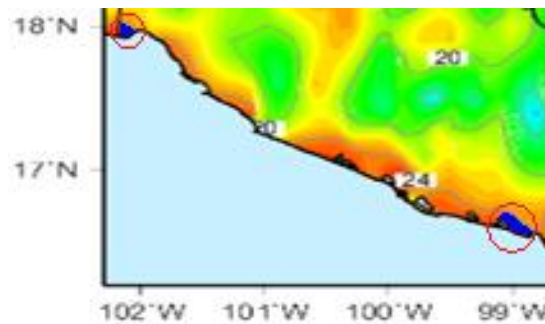
Campeche. Al suroeste del estado, en la región marcada.



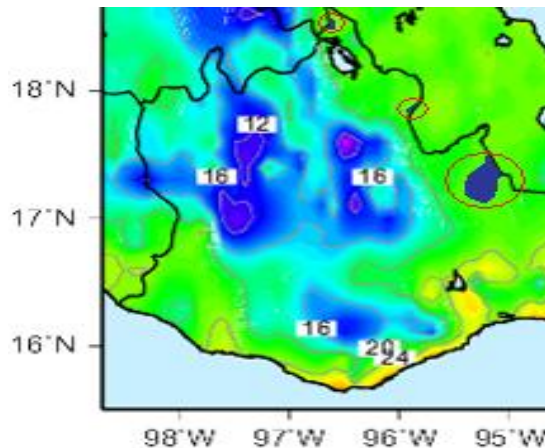
Veracruz. Al sur del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



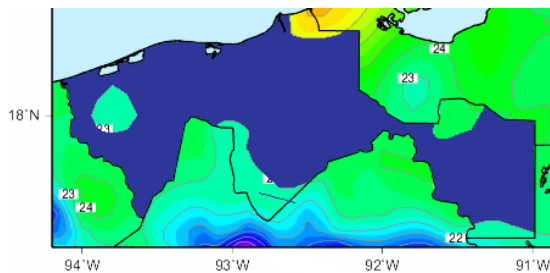
Guerrero. En el suroeste y sureste del estado, en las regiones marcadas cerca de la costa.



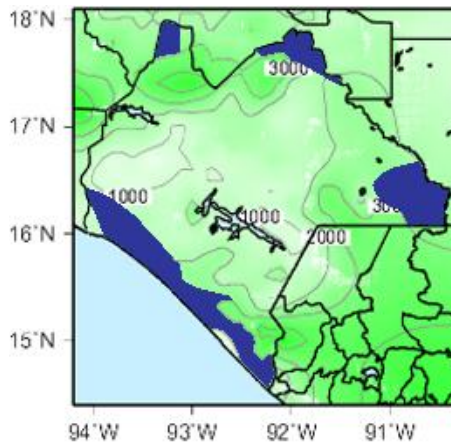
Oaxaca. En el norte y noreste del estado, en la región marcada sobre la Planicie Costera Suroriental.



Tabasco. En la mayor parte del estado.



Chiapas. En el norte, sur y este del estado, en las regiones marcadas sobre la Planicie Costera Suroriental.



En los anexos B y C se incluyen además mapas donde se definen los sitios de recolección de algunas de las EMVC, su distribución y las zonas potenciales para su desarrollo dentro de la república mexicana. El criterio que dio lugar a éstos es desconocido sin embargo, corroboran las regiones generadas a partir del criterio de reducción de espectro, al contenerse dentro de las regiones comprendidas de tales anexos.

CAPÍTULO II “ANÁLISIS PRODUCTO-MERCADO DE LAS PLANTACIONES PRODUCTORAS DE ESPECIES MADERABLES DE ALTO VALOR COMERCIAL Y RÁPIDO CRECIMIENTO”

Las especies maderables de alto valor comercial son apreciadas porque poseen cualidades magníficas que sobrepasan a las del promedio en aspectos diferenciados por la especie de la que se trate. Por otra parte, existen otra clase de aspectos importantes para el cliente que no dependen únicamente de la especie, trascienden a todas las especies maderables y predisponen su finalidad, al catalogarlas por su grado de calidad. La combinación de estas dos clases de aspectos constituye el valor de la especie maderable. En este capítulo se pretende dar a conocer el mercado potencial de las especies maderables definido a partir de tal concepción de valor, contemplando a México como la fuente de provisión.

Objetivos

- Explorar el enfoque de calidad del cliente y la variación del valor de la madera en rollo industrial, en función de su grado de calidad.
- Dirigir el comercio de madera proveniente de las PEMVC, hacia mercados con características más favorables para México

Definición del producto

A partir de las PEMVC se obtiene el principal producto, en forma de madera en rollo.

Madera en Rollo.²²



Se conoce como madera en rollo a los troncos provenientes del árbol, principalmente al fuste talado, con o sin corteza, en troza, escuadra o en otra formas.²¹

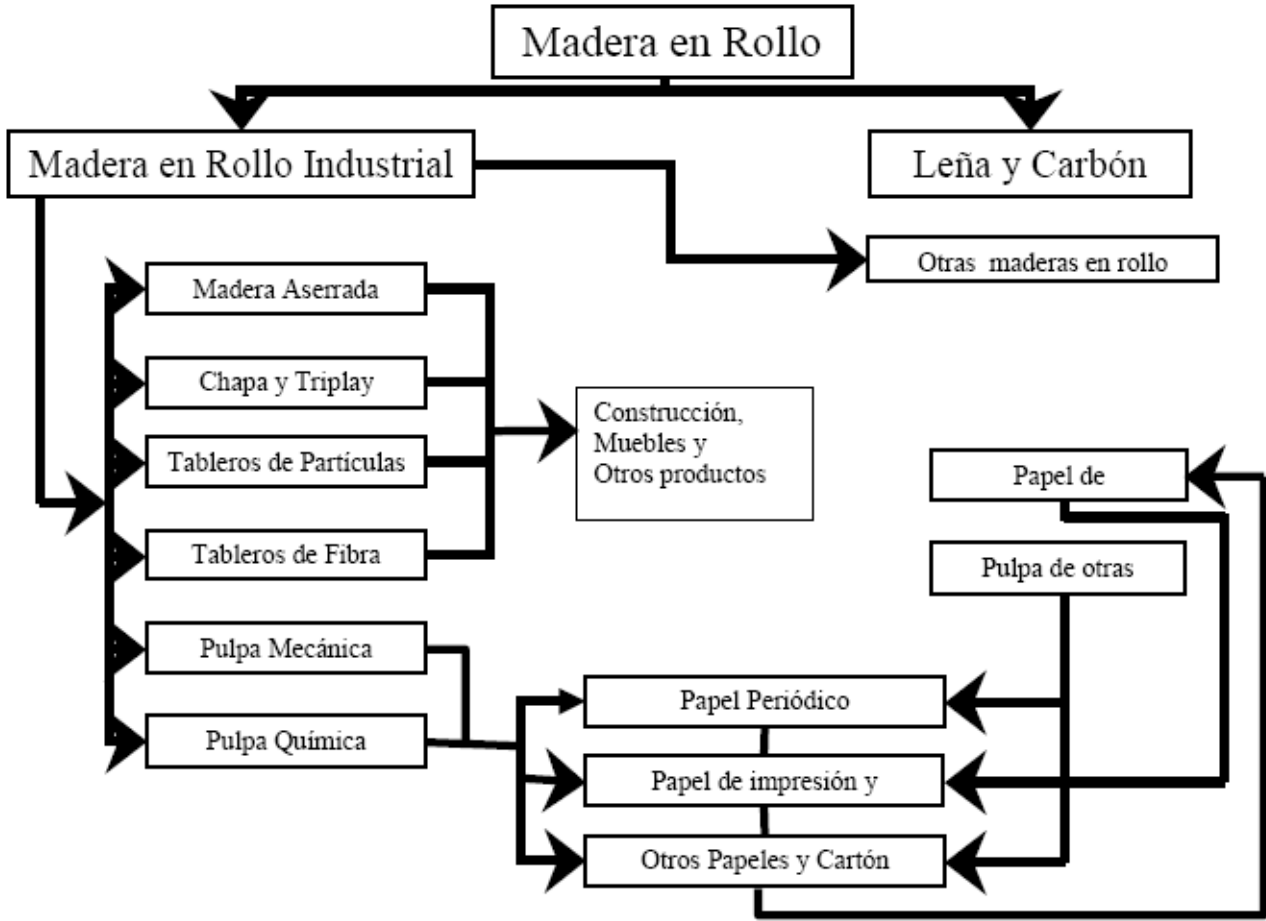
²² Definiciones, Situación de los Bosques del Mundo, 1997. FAO; Definición de Madera en Rollo. DefiniciónLegal.com.

La madera en rollo da origen a un primer nivel de transformación, dando lugar a la madera en rollo industrial, la leña, el carbón y a otras maderas rollizas.

A su vez, la madera en rollo industrial da lugar al siguiente nivel de transformación:

- La pulpa obtenida a través de procesos mecánicos y químicos, es la principal materia prima para la industria papelera.
- La madera aserrada, la chapa, el triplay y, los tableros de fibras y partículas, son suministros esenciales para la industria maderera y la construcción de bienes muebles e inmuebles (*ver diagrama II*).

Diagrama II. Productos Derivados de la Madera en Rollo.²³



²³ Panorama Mundial de la Industria Forestal y sus Productos. Modelo de Competitividad de los 10 productos, Maderables y No Maderables de Alto flujo comercial en el Mercado Mundial, 2005. CONAFOR-ITESM.

Los materiales sustitutos competidores de la madera, pueden tener en ocasiones algunas ventajas técnicas, pero su balance energético-ambiental es en la mayoría de los casos, inferior comparado con el de la madera.²⁴

El Valor de la Calidad

Enfoque de Calidad del Cliente para el Diseño Estratégico del Producto

- ☞ La calidad es la conformidad de las especificaciones y la adecuación al uso, y se define en función del sujeto que la juzga, es decir, el cliente.
- ☞ El cliente es el eslabón más importante en la cadena de valor, por lo que se deben comprender las necesidades para el diseño del producto y/o servicio, para que estos le proporcionen una vida mejor.
- ☞ Romper paradigmas enfrentando al miedo y no hacer énfasis exclusivo en beneficios a corto plazo.
- ☞ Un defecto es cualquier estado de no adecuación al uso o de no conformidad con las especificaciones.
- ☞ Las características de calidad son cualquier rasgo, propiedad, atributo y/o parámetro de los productos, materiales o procesos que sean necesarios para alcanzar la adecuación al uso:²⁵
 - ✓ Tecnológicas; por ejemplo: dureza, inductancia, acidez, etcétera.
 - ✓ Psicológicas; por ejemplo: sabor, belleza, status, etcétera.
 - ✓ Orientadas al Tiempo; por ejemplo: disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, etcétera.
 - ✓ Contractuales; por ejemplo estipulaciones de garantía.
 - ✓ Éticas; por ejemplo: cortesía del personal de ventas, honestidad, prontitud, competencia, etcétera.
- ☞ Características de la realización
 - ✓ Características de calidad relacionadas con el costo
 - El costo
 - La cantidad y el tiempo de espera
 - ✓ Características ambientales y de seguridad

²⁴ Sustitución de Productos de Madera. Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina y el Caribe. Departamento Forestal, 2006. FAO.

²⁵ Octavio Estrada C. Desarrollo Histórico de la Calidad, 2007. FI-UNAM.

- ☞ Existen aspectos que interesan al cliente para la adquisición de madera en rollo industrial y los evalúa desde el punto de vista de lo que él requiere:
 - ✓ Cualidades de la especie
 - ✓ Grado de calidad
 - ✓ Diámetro o escuadría
 - ✓ Longitud
 - ✓ Caras limpias
 - ✓ Defectos
 - Tipo
 - Número
 - Localización
 - Tamaño
 - ✓ Oferta de la especie en el mercado nacional e internacional
 - ✓ Precio
 - ✓ Descuento neto
 - ✓ Cantidad disponible (stock)
- ☞ Parámetros para la adecuación al uso
 - ✓ Calidad de Diseño: Calidad en la investigación del Mercado, Calidad en el concepto de producto, Calidad de especificación
 - ✓ Calidad de conformidad
 - ✓ Habilidades del producto y/o servicio: Disponibilidad, Mantenibilidad, Servicios de campo
- ☞ El sistema de calidad Implica:
 - ✓ Cuantificar la calidad en términos monetarios
 - ✓ Establecer la función de pérdida
 - ✓ Observar el proceso y determinar las posibles causas de error para su control (Prevención)
 - ✓ Diseñar productos atractivos para el cliente ofreciendo mejores productos que la competencia
 - ✓ La mejora continua del proceso productivo
 - ✓ Reducir la variabilidad con respecto a su valor subjetivo

Características y Defectos

Las imágenes siguientes muestran algunas características que frecuentemente ocurren en la madera a causa de procesos naturales (rayas de goma, minerales, etc.), prácticas silviculturales (poda, trasplante, raleo, etc.), procesos de manufactura (aserrado, secado, cepillado) y otros procesos como embalaje, transporte, almacenamiento, entre otros.

Características

Singularidades naturales e inherentes de la madera, estas dependen del desarrollo natural propio de cada especie.



Duramen y Albura. El Duramen es la madera madura, que a menudo es mas oscura que la albura; extendiéndose radialmente de la médula hasta la albura, y esta a su vez, hasta la corteza.



Rayas de Goma. Rayas similares a las de mineral de color cereza.



Nudo. Remolino o torcedura en la veta de la madera sin nudo



Veta Impregnada de Resina



Rayas de Mineral. Rayas de color que van del verde olivo a marrón oscuro que, normalmente siguen la forma de la veta.



Glassworm. Circuitos de Minerales habitualmente asociados con la ceniza.

Defectos

Son particularidades de la madera que el cliente considera como defecto.



Bolsa de Corteza. Distorsión de la veta impregnada de corteza.



Deterioro o Putrefacción. La descomposición de la madera por hongos. La decoloración de la albura indica la evidencia inicial del deterioro.



Picotazos de Ave. Pequeñas imperfecciones en la veta que en ocasiones contienen corteza.



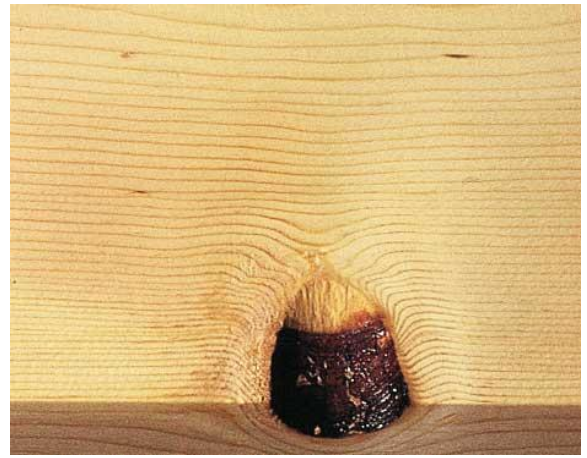
Nudo no Sano. Zona con centro de médula e indicios de deterioro que, una vez formó la base de una rama y tiene un centro de médula. (En ciertos casos la madera puede colapsarse o fallar).



Check. Apertura longitudinal en la cara de la madera resultado del rápido o defectuoso secado.



Nudo Agrietado



Nudo Desprendido



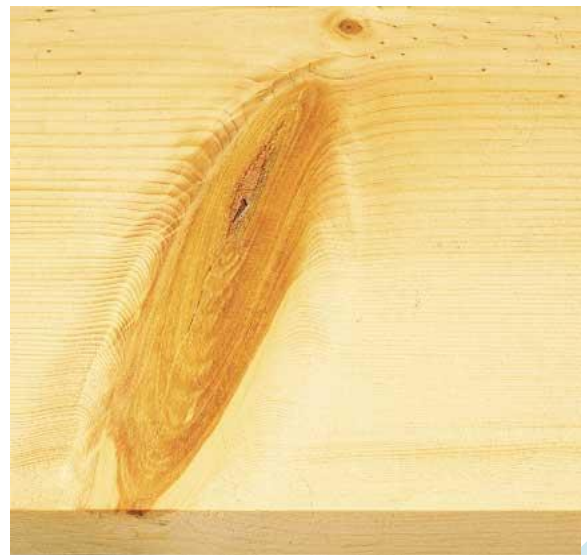
Nudo Negro Fijo



Nudo Sano. Nudo sólido que no muestra indicios de deterioro.



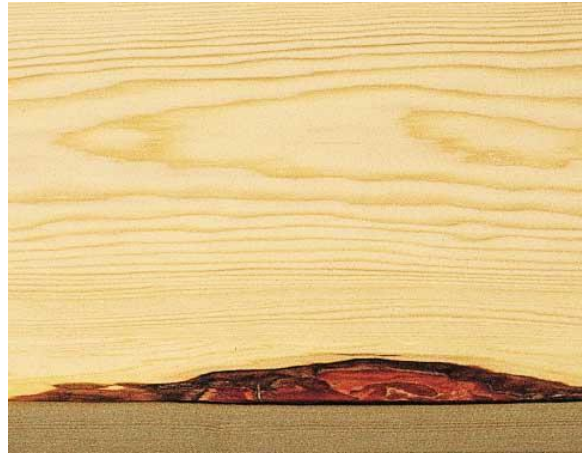
Nudo no Firmemente Fijo



Nudo Aserrado Longitudinalmente



Fractura. Separación longitudinal entre los anillos de crecimiento de la madera, como la de la madera seca.



Canto Redondeado



Mancha de Cinta de Amarre. Mancha del embalaje de la madera.



Agujeros de Gusano. Grietas de 1/16[in] a 1/4[in] de diámetro.



Mengua de la Madera. Faltante de madera por algo que faltó, deficiencia en la vida del árbol.



Médula. El pequeño y suave centro estructural del árbol.



Agujeros de Larva. Agujeros más largos de 1/4 [in] de ancho.

Imágenes extraídas de: Characteristics and Defects, The Illustrated Guide to American Hardwood Lumber Grades. NHLA; y Características, Especies y Clases de Madera de Coníferas del Oeste, 1999. SEC.

Clasificación de la Madera por su Grado de Calidad

Utilizando la inspección visual, se puede apreciar la superficie de la madera en rollo industrial, sin embargo no es posible conocer con certeza el estado de su interior.

Existen diversos sistemas de evaluación de la calidad de la madera en rollo industrial para clasificarla de acuerdo al grado de calidad. Los sistemas que se sustentan en la inspección visual, emplean esencialmente, el diámetro (diagonal de la sección transversal de la escuadra) y el número de caras limpias, para determinar el grado de calidad (*ver tabla III*).

Tabla III. Sistema de Clasificación Típico de la Madera en Rollo Industrial.²⁵

Diámetro [in]	Caras Limpias				
	Cuatro	Tres	Dos	Una	Ninguna
≥ 17	P	S	1	2	3
16	S	S	1	2	3
15	S	S	1	2	3
14	1	1	1	2	3
13	1	1	1	2	3
12	2	2	2	2	3
11	2	2	2	2	3
≤ 10	3	3	3	3	3

GRADOS DE CALIDAD

P: Primera

S: Selecta

1: 1ª Común

2: 2ª Común

3: 3ª Común

En la tabla anterior se observa que para poder acceder al más alto grado de calidad se requiere rebasar un umbral de diámetro que varía dependiendo de la especie, de su mercado, y del sistema de clasificación que le sea aplicado.

El valor comercial de la madera se ve afectado por su grado de calidad, debido a que las cualidades deseables por el cliente se encuentran en extensiones mayores que carecen de características que considera defectos.

En la tabla IV se ejemplifica el cambio del precio de la madera del roble rojo en función de su grado calidad:

Tabla IV. Escala de Precios del Roble Rojo conforme al Sistema de Clasificación de la Madera Típico [UDS/kBF].²⁶

	Caras Limpias				
Diámetro [in]	Cuatro	Tres	Dos	Una	Ninguna
≥ 17	750	650	500	350	150
16	650	650	500	350	150
15	650	650	500	350	150
14	500	500	500	350	150
13	500	500	500	350	150
12	350	350	350	350	150
11	350	350	350	350	150
≤ 10	150	150	150	150	150

Precio Establecido por el Mercado, en Función del Grado de Calidad de la Madera.

En la tabla IV se observa que mientras mas nos alejamos del más alto grado de calidad, el decremento del valor comercial es proporcionalmente mayor (*ver tabla IVa*).

²⁶ Curt C. Hassler. "Are You Getting the Most Out of Your Logs? – Making Log Price, Log Quality, and Lumber Grade Yields Work For You", 2007. NHLA.

Tabla IVa. Detalle del Valor Comercial

Grado de Calidad	Primera	Selecta	1ª Común	2ª Común	3ª Común
Precio $D \geq 17$ [UDS/kBF]	750	650	500	350	150
Diferencia [UDS/kBF]		100	150	150	200

Consumo de Madera en Rollo Industrial

Consumo Mundial

Mayores consumidores en el mundo de madera en rollo industrial:

- ☛ En América: EUA, Canadá y Brasil.
- ☛ En la Unión Europea: Suecia, Portugal, Finlandia, España, Alemania y Francia.
- ☛ En Asia: China, Rusia, Indonesia y Japón.

Países con un gran potencial importador de madera en rollo industrial en el mundo:

- ☛ En América: Canadá.
- ☛ En Europa: Portugal, España, Suecia, Finlandia, Austria, Italia y Noruega.
- ☛ En Asia: China y Japón.

Aunque EUA no es un gran importador de madera en rollo industrial, sí lo es para madera aserrada.

En la tabla V se muestran las cifras.

Tabla V. Principales Consumidores e Importadores de Madera en Rollo Industrial del 2005.²⁷

Región	País	Producción [miles de m ³]	Consumo [miles de m ³]	Diferencia [miles de m ³]
América	EUA	404 735	400 352	4 383
	Canadá	197 373	199 926	- 2 553
	Brasil	102 994	102 127	867
	<i>México</i>	<i>7 420</i>	<i>7 460</i>	- 40
Europa	Suecia	61600	84 453	- 22853
	Portugal	8142	68 479	- 60337
	Finlandia	48 529	60 711	- 12182
	España	13 850	38 517	- 24667
	Alemania	37 755	35 787	1968
	Francia	33 500	31 518	1982
	Austria	11809	18234	- 6425
	Italia	3222	8483	- 5261
	Noruega	7460	9643	- 2183
Asia	China	93121	118283	- 25162
	Rusia	125 400	89 254	36146
	Indonesia	32997	32675	322
	Japón	15092	27750	- 12658

La diferencia negativa indica que, ese país importó al menos dicha cantidad (en valor absoluto) de madera en rollo industrial en el 2005.

Los principales mercados destino de las maderas preciosas, son EUA, Japón y la Unión Europea.²⁸ Por lo que el mercado potencial de la madera preciosa (en rollo industrial) en el extranjero, se concentra en Portugal, España, Suecia, Japón, Finlandia, Austria e Italia.

²⁷ Resumen Ejecutivo, Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México, 2005. SEMARNAT.

²⁸ Producción de Caoba, la Fortaleza de un Negocio. Nota Informativa Qué, Cómo, Con Qué y Porqué Producir, 2005. SAGARPA.

- ☞ En **Europa** ha habido cambios significativos con relación a la competencia y sustitución de la madera por otros materiales. Este cambio aún no es homogéneo entre los países. Por ejemplo, materiales como la madera, el PVC, el aluminio y el acero.²⁹
- ☞ En **EUA** los muebles que no son de madera, los componentes y partes (acero, plástico, vidrio, tela, otros) representan un 25% de las importaciones de ese país de muebles para habitaciones. Sólo un 25% del mercado de muebles para oficina se clasifica como productos de madera, aunque esta situación está cambiando, a medida que las compañías se reestructuran y subcontratan y cambia el patrón de compras hacia un entorno casa-oficina, donde se prefiere el uso de la madera. Los armarios, cada vez con mayor frecuencia, son de tableros (melamina recubriendo el tablero de partículas), aunque la mayor utilización se encuentra en las mesas de trabajo de madera sólida, las puertas y los cajones. El sector está siendo ocupado por componentes de madera restituida, laminada y revestida de vinilo o aluminio.²⁸
- ☞ En **Japón**, aunque se notó una reducción en el uso de maderas estructurales para construcción de casas de madera, el efecto en el consumo de los productos de madera de elaboración secundaria fue menor, ya que todas las casas requieren puertas, ventanas, pisos y muebles. Es importante considerar que en Japón, la participación de la madera y carpintería en el mercado de construcción está restringida por varias razones, entre ellas: i) normas estrictas contra incendios, que afectan las estructuras, revestimientos, bases y puertas de acceso y ventanas de las construcciones; ii) menor resistencia y mayores costos de mantenimiento en el clima frecuentemente húmedo de Japón y temperaturas extremas, particularmente en el norte; y iii) mejor aislamiento acústico de las ventanas que no son de madera.²⁸

²⁹ Sustitución de Productos de Madera. Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina y el Caribe. Departamento Forestal, 2005. FAO.

Como ventaja competitiva para el posicionamiento en el mercado internacional de las maderas preciosas en rollo industrial (MPRI), México debe aprovechar los tratados de libre comercio que sostiene con países que poseen gran potencial importador de MPRI y *líderes en el mercado* para:

- ☞ Reducir las barreras comerciales (arancelarias y no arancelarias)
- ☞ Incrementar el flujo de los bienes y servicios, así como las oportunidades de inversión.
- ☞ Promover la competencia leal.
- ☞ Aumentar la protección de los derechos de propiedad intelectual.
- ☞ Estimular la elaboración de procedimientos eficaces para la administración y resolución de conflictos.

Los acuerdos comerciales son:

- ☞ El *Tratado de Libre Comercio México-Unión Europea*, integrado por Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, *Dinamarca*, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, *Finlandia*, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania, *Suecia* y México.
- ☞ El *Tratado de Libre Comercio bilateral México-Japón*.
- ☞ El *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, *Canadá*, Estados Unidos de América y México.

Las barreras no arancelarias o Barreras Técnicas del Comercio (BTC), son requerimientos o impedimentos del mercado que protegen la salud y seguridad de los consumidores domésticos, y establecen conformidad de calidad de los productos entre productores.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) ha convenido un acuerdo en BTC y SPS (Acuerdo en el Uso de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias) para asegurar que las regulaciones estándares, evaluaciones y procedimientos de la certificación no creen obstáculos innecesarios al comercio.

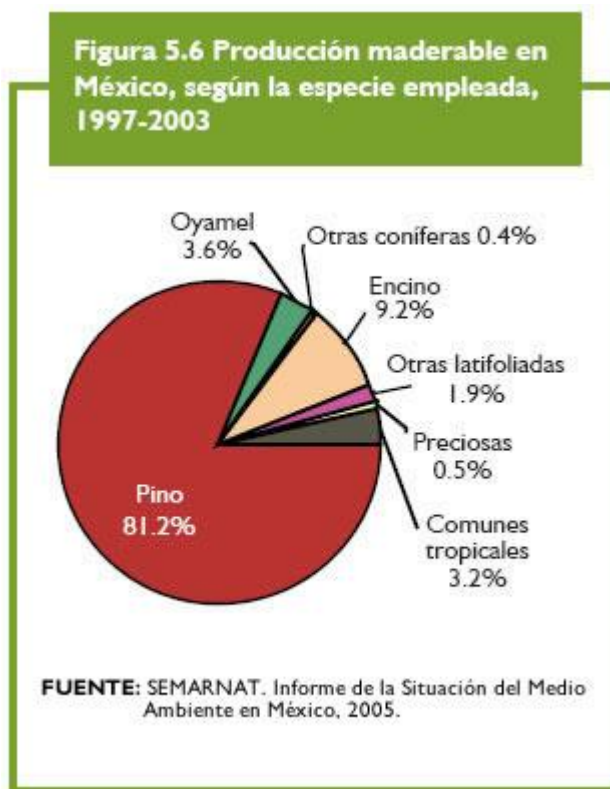
Las BTC de los principales mercados para la exportación de productos forestales se compendian en el Anexo D

Consumo Nacional

México provee 7.42 millones de metros cúbicos de madera en rollo industrial al año. Sin embargo, consume 7.46 millones de metros cúbicos en el mismo periodo, lo que se traduce en una importación anual de al menos 40 mil metros cúbicos de madera en rollo industrial, para satisfacer su consumo (ya que no se cuenta con las cifras de exportación).

En México no se cuenta con una base de datos del consumo o la importación, exportación y deforestación³⁰ de madera en rollo industrial por especie en el país, por lo que se estima que el consumo local aparente de maderas preciosas es de al menos 0.5 % de la producción total del país (37 mil metros cúbicos al año), ya que las fuerzas impulsoras de cambios y tendencias del sector forestal muestran una dirección hacia el incremento del consumo de maderas y, la exportación de madera en rollo industrial es prácticamente nula.

Gráfico V. Producción Maderable en México Según la Especie Empleada, 1997-2003.³¹



³⁰ Consumo aparente = Producción (AS + ANS) + Importaciones – Exportaciones

Deforestación= Producción + Tala Clandestina - Aprovechamiento Sustentable (AS) – Crecimiento Natural

³¹ Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2005. Recursos Forestales Maderables. SEMARNAT, CONAFOR.

CAPÍTULO III “ESTUDIO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE Y COMPETITIVO DE LAS PLANTACIONES PRODUCTORAS DE ESPECIES MADERABLES DE ALTO VALOR COMERCIAL Y RÁPIDO CRECIMIENTO EN MÉXICO”

Objetivos

- ☞ Exponer la habilidad de las PEMVC en México para competir en el mercado nacional e internacional a través de su desarrollo sustentable.
- ☞ Exponer las determinantes del espíritu competitivo y del desarrollo sustentable de las PEMVC en México, así como los factores y políticas que los afectan.
- ☞ Estudiar la rentabilidad de las PEMVC a través del análisis financiero de plantaciones en la zona sureste de México para tres de las especies seleccionadas.
- ☞ Proponer un criterio para el diseño estratégico de las PEMVC, en pro de su desarrollo sustentable y competitivo en México.

Análisis FODA

El análisis expone las ventajas y desventajas, comparativas y competitivas de las PEMVC en México, exhibiendo la habilidad de estas para competir en el mercado nacional e internacional a través de su desarrollo sustentable (ver tabla VI).

Tabla VI. Análisis FODA.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
1) Las EMVC representan menores costos logísticos por unidad de volumen, en relación con el resto de las especies maderables.	1) Inversión de largo plazo, de 25 a 40 años aproximadamente.
2) Rentabilidad atractiva que no depende de las economías de escala (ver Reseña del Análisis Financiero).	2) Dificultad para pronosticar con exactitud la producción maderable a largo plazo.
3) Ingresos antes de la corta final, resultado de la venta de los bienes obtenidos del raleo y poda.	3) Susceptibilidad a plagas, enfermedades.

- 4) Proveen servicios ambientales:
 - a) la regulación del ciclo del agua y del clima,
 - b) el control de los procesos de erosión y desertificación,
 - c) el soporte y salvaguarda de la biodiversidad.
- 5) Contribuyen con la generación de actividades económicas y empleos asociados a la industria forestal, así como al subsiguiente mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, haciendo llegar infraestructura y servicios a sus comunidades.
- 6) Colaboran en la remediación del déficit de la balanza comercial forestal mexicana.
- 7) Contribuyen a la preservación y regeneración de los bosques y las selvas naturales a través de su aprovechamiento sustentable.
- 8) Facultad de las especies forestales para asociarse sinérgicamente y complementarse.

OPORTUNIDADES

- 9) Facilidad de acceso al mercado internacional. México posee una posición geográfica favorable, tratados comerciales con los principales países importadores de madera en rollo de alto valor comercial, y es signatario de la mayoría de los acuerdos ambientales internacionales.
- 10) Importante desarrollo de la infraestructura de comunicaciones y transportes en el

AMENAZAS

- 4) Problemas en la Industria forestal mexicana:
 - a) Cluster fragmentado.
 - b) Tecnología y maquinaria obsoleta empleadas en el proceso productivo.
 - c) Investigación insuficiente.
 - d) Deficiente desarrollo en la transformación de materias primas de

- país, sujeto a mejora continua.
- 11) Proveedores de equipo y servicios calificados en el país. Maquinaria simple y equipo para talado y aserrado, consultoría forestal.
 - 12) Seguros Forestales Multirisgos protegen la inversión al adaptarse a las necesidades de las plantaciones comerciales.
 - 13) Enseñanza silvicultural a niveles técnico y superior, e institutos de investigación especializada en materia forestal, disponibles en el país.
 - 14) Implementación de la investigación y la tecnología afín que ha pasado inadvertida.
 - 15) Fuerza de trabajo y profesionales forestales, experimentados y capacitados, disponibles en el país.
 - 16) Progresiva integración vertical en el país.
 - 17) Progreso en la legislación de la tenencia forestal mexicana. Se permiten contratos de arrendamiento a largo plazo, entre el sector privado y las comunidades ejidales.
 - 18) La legislación mexicana promueve el desarrollo de fondos estatales para la silvicultura.
 - 19) Plan estratégico del sector forestal mexicano al 2025, donde se incluyen e identifican las inversiones prioritarias en dirección forestal y provisión de servicios ambientales.
 - 20) Programas de Financiamiento e incentivos públicos para el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales
- alta calidad, en productos de alto valor agregado.
- e) Participación deficiente en el desarrollo de políticas forestales.
 - 5) Susceptibilidad a desastres naturales:
 - a) Vulcanismo, sismos y tsunamis.
 - b) Derrumbes, hundimientos, aluviones y huaycos.
 - c) Inundaciones, sequías, heladas, incendios, huracanes y tornados.
 - d) Contaminación, plagas y epidemias.
 - 6) Políticas forestales populistas en el país.
 - 7) Contratos de arrendamiento de tierras a largo plazo, con aspectos legales débiles.
 - 8) La dirección sustentable de recursos naturales no es prioridad para algunos gobiernos estatales del país.
 - 9) Restricciones comerciales para especies protegidas del país.
 - 10) Débil protección mercantil para el país en el NAFTA.
 - 11) Corrupción culturalizada en el país.
 - 12) Iniciativas de corto alcance contra la tala clandestina en el país. El intermediarismo no regulado puede implicar prácticas forestales ilegales.
 - 13) Adquisición de madera ilegal por parte de las PYMES del país para compensar la falta de competitividad.
 - 14) Cooperación deficiente entre las PYMES del país. No se han unido para participar activamente en negocios internacionales.

<p>comerciales en el país. (ver anexo G).</p> <p>21) Incentivos económicos y certificados de reducción de CO₂ a través de los Bonos de Carbono.</p> <p>22) Las maderas preciosas son idóneas para la producción de productos de mediano y alto valor agregado.</p> <p>23) Condiciones ecológicas del país propicias para el pleno desarrollo de las EMVC. Extensas regiones del sureste mexicano poseen un gran potencial productivo para las plantaciones forestales comerciales.</p> <p>24) La oferta y la demanda mundial de las EMVC se prevén favorables a corto y mediano plazo:</p> <p>a) Mercado potencial creciente en poblaciones urbanas con ingresos medios a altos, debido a la modificación de la demanda de productos y servicios de las economías emergentes.</p> <p>b) Incremento del 8.4% anual en el precio de la madera, según ITTO.</p> <p>25) El mercado interno*. Baja oferta nacional de maderas preciosas.</p> <p>26) Liquidez en la inversión a través de la venta anticipada de madera en pie.</p>	<p>15) Poca experiencia nacional en el manejo de plantaciones comerciales de muchas de las especies.</p> <p>16) Nivel organizacional bajo de las comunidades ejidales del país.</p> <p>17) Capacitación y asistencia técnica de sectores sociales marginados del país para la gestión de sus recursos naturales con alcance restringido.</p> <p>18) Instalaciones de investigación forestal avanzada del país con inadecuada distribución geográfica.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuentes Fundamento: Forest Clusters: A Competitive Model for Latin America, 2002 Inter-American Development Bank; y Cultivo de las Especies Forestales Comerciales Cederla Odorata, Swietenia Macrophylla y Tectona Grandis en México, Plan de Negocios, 2005. FUMIAF-SAGARPA.

Análisis Ámbar-Diamante

El análisis ámbar-diamante es una modificación del modelo diamante³², enfocado originalmente en el espíritu competitivo de un racimo, el modelo diamante se reestructura para una firma que forma parte de un racimo, y que además de exponer las determinantes del espíritu competitivo, exhibe las del desarrollo sustentable (*ver tabla VII*).

A continuación se despliega el resultado del análisis FODA aplicado al análisis Ámbar-Diamante, para el posterior estudio estructurado y sistémico de los factores y políticas que afectan al espíritu competitivo y al desarrollo sustentable de las PEMVC en México.

Tabla VII. Análisis Ámbar-Diamante.

Determinantes del Espíritu Competitivo y del Desarrollo Sustentable de las PEMVC	Factores y Políticas que afectan al Espíritu Competitivo y al Desarrollo Sustentable	
	Positivo	Negativo
Condiciones de Factor <ul style="list-style-type: none"> ☛ Factores Básicos. Factores Naturales, Población, Recursos energéticos. ☛ Factores Avanzados. Infraestructura de Comunicaciones, Investigación Avanzada y para el Desarrollo de Habilidades Sofisticadas. 	<p style="text-align: center;">8, 23</p> <p style="text-align: center;">10, 13, 15</p>	<p style="text-align: center;">11, 16</p> <p style="text-align: center;">15, 17, 18, 4c, 4d</p>
Estructura del Racimo. Industrias Relacionadas y de Apoyo Competencia.	<p style="text-align: center;">16</p> <p style="text-align: center;">11, 12</p>	<p style="text-align: center;">4a, 4e, 14</p> <p style="text-align: center;">4b, 13</p>
Gobierno. <ul style="list-style-type: none"> ☛ Instituciones ☛ Políticas, Ordenamiento Forestal ☛ Inversión Pública y Apoyos Financieros 	<p style="text-align: center;">17, 19, 18, 20</p>	<p style="text-align: center;">6, 7, 8, 12</p>

³² Manuel Bonita, Fernando Correa, Pertti Veijalainen, Harri Ahveninen. Forest Clusters: A Competitive Model for Latin America. 2002. Inter-American Development Bank.

Estrategia de la Empresa. Dirección Forestal. Certificación, Prevención de Desastres Naturales Posibilidades-Oportunidades. Innovaciones y Saltos Tecnológicos, Cambios en los Sistemas Políticos, Recesiones y Devaluaciones, Guerras, Desastres Naturales,	1, 2, 3, 5, 22, 26 12, 14, 21 14, 21, 24^a	1, 2, 9 3, 5, 13 3,5
Condiciones de la Demanda. Demanda Nacional e Internacional Actividades Comerciales Internacionales. Tendencias Comerciales, Mercados Potenciales.	24, 25 6, 9	 10, 14
Conservación de la Biodiversidad. Protección Ambiental. Aire, Agua, Tierra	4c, 7 4a, 4b	12, 13

Reseña del Análisis Financiero

A continuación se muestra una reseña del primer ciclo de aprovechamiento de las plantaciones de caoba, cedro y teca (Análisis Financiero)³³; establecidas en el estado de Chiapas y con una extensión de cien hectáreas. Se obtendrán los indicadores financieros que describirán la rentabilidad de las plantaciones productoras maderables en la región sureste de México, al minimizar el riesgo del capital financiero de los inversionistas.

³³ Cultivo de las Especies Forestales Comerciales *Cedrela Odorata*, *Swietenia Macrophylla* y *Tectona Grandis* en México, Plan de Negocios, 2005. FUMIAF-SAGARPA.

Subsidios Financieros Contemplados:

- ☞ PRODEPLAN los primeros 7 años
- ☞ Sistema de riego 40% del valor (Sólo para la caoba)

Datos Financieros:

- ☞ Impuesto Sobre la Renta (ISR): 15%
- ☞ Participación de Utilidades (PTU): 10%
- ☞ Tasa de interés anual: 12%
- ☞ Costo de Oportunidad o Tasa Libre de Riesgo (TLR): 9.23%

Ingresos:

- ☞ Venta de madera en rollo
- ☞ Venta de trozas
- ☞ Venta de madera aserrada

Costos Considerados:

- ☞ Plantación
- ☞ Mantenimiento
- ☞ Raleo
- ☞ Cortes
- ☞ Aserrado
- ☞ Indirectos
- ☞ Terreno
- ☞ Reinversiones

Tabla VIII. Datos de las Plantaciones.

Especies	Ciclo de Aprovechamiento [años]	Horizonte del Proyecto [años]	Raleo	Productividad [m ³ /ha]	Precio de la Madera Aserrada [\$/m ³]
Caoba	15	16	40% al 4° año 35% al 9° año	500.65	6,000
Cedro	15	16	40% al 4° año 35% al 9° año	500.65	5,000
Teca	20	21	30% al 5° año	270.00	50,000

La poda se justifica sólo cuando la suma de los costos directos y los costos de oportunidad relacionados con la reducción provisoria del incremento del crecimiento después de la poda se compensan holgadamente con el valor adicional de la madera sin nudos en el futuro.

Tabla IX. Costos Variables y Costos Fijos [\$ / 100 ha].

Especie	Caoba	Cedro	Teca
Costos Variables de la Plantación	17' 063, 040	17' 063, 040	359' 131, 750
Costos Fijos	6' 481, 800	6' 481, 800	18' 830, 700

Estructura de Financiamiento

Tabla X. Capital Inicial Requerido por las Plantaciones [\$ / 100 ha].

Especie	Caoba	Cedro	Teca
Capital de Inversión	2' 931, 000	2' 931, 000	2' 986, 000
Capital de Trabajo	4' 074, 045	4' 074, 045	10' 117, 500
Capital Inicial	7' 007, 045	7' 007, 045	13' 103, 500

Capital Inicial= Capital de Inversión + Capital de Trabajo

Capital de Inversión = Costos de Inversión = Activos fijos + Activos Diferidos

Capital de Trabajo: Inversión máxima requerida en el flujo anual de los costos variables dentro del horizonte de proyecto.

Tabla XI. Utilidad antes de ISR y PTU de las plantaciones [\$ / 100 ha].

Especie	Caoba	Cedro	Teca
Ingreso Bruto	305' 318, 500	255' 253, 500	1 219' 866, 667
Costo de Producción	24' 998, 440	24' 998, 440	380' 583, 250
Utilidad antes de ISR y PTU	280' 320, 060	230' 255, 060	839' 283, 417

Utilidad antes de ISR y PTU= Ingreso Bruto - Costo de Producción

Tabla XII. Depreciación, Amortización y Reinversiones [\$ / 100 ha].

Especie	Caoba	Cedro	Teca
Depreciación y Amortización de Activos Fijos y Diferidos	821, 800	821, 800	2' 805, 800
Reinversiones de Activos Fijos	192, 000	192, 000	2' 270, 800

Indicadores Financieros

- ☞ Relación beneficio-costo B/C
- ☞ Tasa interna de retorno TIR
- ☞ Valor presente neto VPN
- ☞ Periodo de repago

Se obtienen a partir de los flujos de efectivo y son útiles para:

- ☞ La toma de decisiones al describir la rentabilidad del proyecto, minimizando el riesgo del capital financiero de los inversionistas.
- ☞ La aprobación de créditos financieros y apoyos gubernamentales con tasas preferenciales.

Tabla XIII. Indicadores Financieros.

Especie	VPN [\$ / 100 ha]	B/C	TIR [%]
Caoba	25' 156, 232	3.10	25
Caoba 2	42' 036, 772	4.39	29
Cedro	33' 380, 085	3.70	27
Teca	102' 420, 694	2.89	38

Caoba: venta de madera en rollo en patio de secado

Caoba 2: venta de madera aserrada en patio de secado

El Valor Presente Neto VPN indica la utilidad neta al final del proyecto a precios del presente

El parámetro financiero Beneficio-Costo B/C dice que, por cada peso invertido se obtienen B/C [\$], teniendo de ganancia B/C [\$] – 1 [\$].

La Tasa Interna de Retorno o Rentabilidad TIR del proyecto de inversión muestra una rentabilidad superior a la tasa de rentabilidad libre de riesgo o costo de oportunidad (9.23 %). (ver tabla XVI)

Tabla XIV. Relación TIR/TLR por Especie.

Especie	TIR [%]	TIR/TLR
Caoba	25	2.71
Caoba 2	29	3.14
Cedro	27	2.93
Teca	38	4.12

Análisis de Sensibilidad

Evalúa la rentabilidad variando algunos factores económicos muy sensibles a cambiar durante la vida del proyecto, como:

- ☞ La disminución de los rendimientos
- ☞ El incremento de los costos de producción
- ☞ La disminución de los precios.

Modificación en los Factores Económicos:

- ☞ Costos de Producción y de Inversión del proyecto se incrementan un 10%
- ☞ Los beneficios se reducen un 10%

Tabla XV. Indicadores Financieros del Análisis de Sensibilidad.

Especie	VPN _s	B/C _s	TIR _s
Caoba 2	35' 356, 153	3.60	27
Cedro	16' 499, 545	2.38	25
Cedro 2	27' 565, 135	3.02	22
Teca	81' 354, 467	2.37	34

Cedro: venta de madera en rollo en patio de secado

Cedro 2: venta de madera aserrada en patio de secado

Tabla XVI. Sensibilidad de los Indicadores Financieros.

Especie	$\left(\frac{VPN - VPN_s}{VPN}\right) \times 100$ [%]	$\left(\frac{B/C - B/C_s}{B/C}\right) \times 100$ [%]	$\left(\frac{TIR - TIR_s}{TIR}\right) \times 100$ [%]
Caoba 2	15.9	18.0	6.9
Cedro	50.6	35.7	7.4
Teca	20.6	18.0	10.5

En la tabla XVI se observa la sensibilidad de los Indicadores Financieros de las especies estudiadas. Mientras que el Cedro es más sensible a la modificación de los factores económicos, la Teca y la Caoba lo son menos. Esta última es la que posee mayor fortaleza ante este cambio, al disminuir el 15.9 %, 18 % y 6.9 % del beneficio percibido originalmente por los indicadores financieros: VPN, B/C y TIR, respectivamente.

Figuras Jurídicas Legales Recomendadas.³⁵

La producción de trozas en el patio de secado y tablas aserradas de cedro es una actividad de largo plazo (15, 20 y 30 años), que requiere la inversión de grandes cantidades de dinero para lograr las utilidades esperadas; por este motivo las personas que deseen iniciar un proyecto de esta índole, requieren tener certeza jurídica en varios aspectos, a saber sobre:

- ☞ La tenencia de la tierra,
- ☞ La concesión oficial de los recursos hidráulicos involucrados,
- ☞ Los procesos de gestión de créditos, y
- ☞ Seguridad en que los recursos invertidos serán recuperados con las respectivas utilidades que genere la actividad

El mejor esquema sería emplear Unidades de Producción Forestal Maderable conformadas legalmente en:

- ☞ Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. de C.V.),
- ☞ Sociedad de Producción Rural de Capital Variable (S. de P.R. de C.V.),
- ☞ Sociedad de Producción Rural de Capital Limitado (S. de P.R. de C.L.) o
- ☞ Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público (S. de R.L. de I.P.).

Estas figuras jurídicas legales pueden ser productoras de materias primas y comercializadoras de madera en rollo.

En torno a las Unidades de Producción Forestal, se recomienda conformar una empresa integradora que compre las materias primas forestales, a las figuras jurídicas antes mencionadas, las procese y, comercialice los productos de mediano y alto valor agregado, para lograr obtener las utilidades derivadas de la transformación.

³⁵ Cultivo de las Especies Forestales Comerciales (Cederla Odorata, Swietenia Macrophylla y Tectona Grandis) en México, Plan de Negocios, 2005. FUMIAF-SAGARPA.

Criterio para el Diseño Estratégico de Plantaciones Productoras Maderables en México.³⁶

Condiciones de Factor

☛ Factores Básicos. Factores Naturales, Población, Recursos Energéticos

- a) Establecer plantaciones forestales en asociación con terratenientes y comunidades ejidales (propietarios de tierras potenciales para el desarrollo productivo de las EMVC seleccionadas), a través de su administración forestal sustentable y atendiendo los derechos de tradición ocupacional, para atenuar la conversión a otros usos de tierra distintos al legítimo y promover su restablecimiento.

Parámetro:

- ✓ PEMVC [ha/año] / Conversión Neta del Uso de Tierra al Legítimo Forestal [ha/año]

☛ Factores Avanzados. Infraestructura de Comunicaciones, Investigación Avanzada y para el Desarrollo de Habilidades Sofisticadas.

- b) Desarrollar instalaciones de investigación forestal avanzada en colaboración con la industria privada del racimo, las instituciones afines y la experiencia nórdica, a través de la planeación nacional y regional de la red de investigación, que proporcionen el know-how, la tecnología y los recursos humanos capacitados en todos los niveles (académico, técnico y profesional).
- c) Proporcionar la capacitación y asistencia técnica de recursos forestales a través de la sección de divulgación de los institutos de investigación forestal.

Parámetro:

- ✓ Nivel de Desarrollo de la Infraestructura para la Investigación Forestal.
- ✓ Financiamiento Público y/o Privado para el Desarrollo de la Red de Investigación Forestal.
- ✓ Cobertura Territorial de la Red de Investigación Forestal.

³⁶ Fuentes Fundamento:

- ☛ Forest Clusters: A Competitive Model for Latin America, 2002. Inter-American Development Bank.
- ☛ Directrices de la OIMT para: el Establecimiento y Ordenación Sostenible de Bosques Implantados; y la Conservación de la Diversidad Biológica en los Bosques Tropicales de Producción.
- ☛ El Diseño de Plantaciones Forestales de Protección. UACH.

- ✓ Inversión Pública y/o Privada para el Desarrollo de Tecnología y Recursos Humanos en Materia Forestal.

d) Crear el programa de capacitación forestal dirigida para colaboradores de la plantación.

- ✓ Designar la función del colaborador tomando en cuenta sus aptitudes y la destreza en sus competencias.
- ✓ Mejorar el nivel de las competencias trascendentes para el sistema productivo, aprovechando la ventaja del colaborador para el desarrollo de habilidades, derivada de su aptitud para desempeñar la función.
- ✓ En una primera etapa, reclutar profesionales forestales para capacitar a la fuerza de trabajo en el manejo de plantaciones forestales de especies maderables, en las instalaciones locales o de la plantación. A su vez, los profesionales forestales desarrollarán el nivel de sus competencias al vincularlos a los institutos de investigación forestal avanzada y la enseñanza silvicultural.
- ✓ En una segunda etapa, a partir del inciso b de las Condiciones de Factor, extender progresivamente hacia todos los niveles de transformación del racimo forestal, la capacitación de profesionales forestales y a su vez a la fuerza de trabajo.

Parámetro:

- ✓ Productividad de la PEMVC.
- ✓ Rotación de Personal por Despido.

e) Emplear la infraestructura de comunicaciones y transportes disponible en el país como plataforma para la logística del producto, con base en el diseño del abastecimiento integrado de productos forestales.

- ✓ Implementar sistemas integrados de distribución adecuados a las características logísticas del producto (intermodalismo).
- ✓ Hacer uso de la red ferroviaria y el transporte marítimo del país, tomando en cuenta el futuro desarrollo ferroviario en el istmo de Tehuantepec y la rehabilitación de los cuerpos de agua navegables del país a partir del Plan Hídrico Nacional, como infraestructura primordial para la distribución nacional e internacional de productos forestales.

Parámetro:

- ✓ Nivel de Adecuación de la Infraestructura para la Distribución y Manejo de Productos Forestales.
- ✓ Costos de Distribución [\$/m³].
- ✓ Tiempos de Entrega [días].

Estructura del Racimo.

Industrias Relacionadas y de Apoyo (Outsourcing).

Competencia

a) Promover el desarrollo de la industria forestal mexicana a través de la consolidación del racimo forestal, impulsando el desarrollo progresivo, el espíritu competitivo y la innovación continua.

Los elementos clave³⁷ para ello son:

- i. Presencia de empresas forestales modernas.
- ii. Ventas fructíferas de productos y servicios forestales en los mercados mundiales.
- iii. Una red de industrias relacionadas y, cercana colaboración con los proveedores especializados.
 - ✓ Promover la integración horizontal y vertical entre las empresas de la industria forestal y las relacionadas, a través de encadenamientos e interdependencias entre los jugadores en la cadena de valor.
 - ✓ Asociarse con las empresas proveedoras de tecnología, suministros y servicios calificados del país.
 - ✓ Hacer uso de la asistencia técnica e inversión extranjera, para el desarrollo de los procesos de automatización (cosecha, transporte GIS, dimensionamiento y aprovechamiento óptimo electrónico) y el expertiz en el manejo de plantaciones forestales.
 - ✓ Emplear tecnologías que exploten las fortalezas del racimo.
- iv. Robustas políticas gubernamentales de soporte.
 - ✓ A partir de un racimo forestal integrado, formar un organismo interno representativo o asociaciones que sigan principios de responsabilidad social y ambiental que participen en la política forestal del país en conjunto con el gobierno federal; solicitando asesoría de países líderes y organismos internacionales en materia forestal.
 - ✓ Políticas de ordenamiento forestal
 - Tenencia forestal estable y propiedad clara
 - Zonas forestales permanentes, clasificadas y delimitadas con un margen de seguridad.

³⁷ Manuel Bonita, Fernando Correa, Pertti Veijalainen, Harri Ahveninen. Forest Clusters: A Competitive Model for Latin America, 2002 Inter-American Development Bank.

- ✓ Sistemas de información forestal
 - Estudio de potencial productivo de las regiones forestales de México
 - Inventario forestal nacional (estático y dinámico)
- ✓ Monitorear la capacidad de sostenibilidad del país para la inversión consciente de las PEMVC, con respecto a:
 - Seguridad en la tenencia de tierra y libertad económica.
Índice de Libertad de Economía del Mundo, Guartney y Lawson.
 - Niveles de corrupción
Índice desarrollado por Transparencia Internacional, Guartney y Lawson.
 - Voz y rendición de cuentas, estabilidad política y ausencia de violencia, efectividad gubernamental, calidad regulatoria, estado de derecho y control de la corrupción.
Índice de gobernabilidad, Kaufmann y Kraay.
 - Capacidad social e institucional, responsabilidad y compromiso de proteger el medio ambiente a escala mundial.
Índice de sostenibilidad ambiental.

Estas dimensiones se evalúan a través de los índices respectivos.

- v. **Un ambiente de cooperación y espíritu competitivo.** La producción de conocimiento y el proceso de innovación subsecuente esta basado en la interacción y cooperación entre los diferentes jugadores del racimo, y estimulada por el incremento de la competencia global.
 - ✓ Inducir la cooperación entre las grandes firmas, las PYME's y el gobierno. Por ejemplo en, mercadotecnia colectiva, desarrollo tecnológico, dirección forestal sustentable.
 - ✓ Provocar la rivalidad entre empresas en actividades de investigación y desarrollo.

Parámetro:

- ✓ Interacción Horizontal y Vertical entre las Empresas del Racimo Forestal (Asociación y Comunicación Bilateral entre las Firmas).
- ✓ Participación del Racimo Forestal en la Política Forestal del País.

b) Acceder al apoyo internacional a través de:

- ✓ Iniciativas bilaterales o multilaterales entre países consumidores y productores que dificultan el comercio de especies maderables amenazadas, facilitando la cooperación para combatir la tala y el comercio ilegal de madera. Tales como:
 - Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES)
 - Aplicación de las leyes y gobernanza forestales (FLEG)

- Plan de acción sobre aplicación de las leyes gobernanza y comercio forestales (FLEGT)
- Asociación forestal de Asia
- Iniciativa de Estados Unidos contra la tala ilegal
- ✓ Organizaciones internacionales. Se ocupan de la utilización de los recursos naturales, cuentan con programas destinados a mejorar la observancia de la legislación forestal, ayudan a los gobiernos a poner en orden su marco normativo y legislativo. Suministran asistencia técnica y financiera y promueven la transparencia. Tales como:
 - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)
 - Intenational Tropical Timber Organization (ITTO)
 - Organizaciones No Gubernamentales
 - Global Witness
 - Global Forest Watch, del Instituto Mundial sobre Recursos
 - Organismo de Investigaciones sobre el Medio Ambiente
 - The Nature Conservancy
 - World Wide Found for Nature (WWF)

Parámetro:

- ✓ Nivel de Cooperación Internacional de las PEMVC y el Racimo Forestal Mexicano.

Condiciones de la Demanda. Demanda Nacional e Internacional.

Actividades Comerciales Internacionales. Tendencias Comerciales, Mercados Potenciales.

- a) Dirigir el comercio de madera proveniente de las PEMVC, hacia mercados con características más favorables para México. (ver Capítulo II)
- b) Aprovechar la posición geográfica, los tratados comerciales y ambientales del país, para extender las fronteras del mercado potencial y no depender de un sólo mercado (cliente).
- c) Impulsar el desarrollo de los mercados a través de sistemas de dirección forestal certificados.
- d) Valerse de la experiencia nórdica en el mercadeo de los productos forestales (mercadotecnia colectiva), para la entrada de estos a los mercados de exportación.
- e) Establecer el desarrollo progresivo de las actividades comerciales a través de:
 - ✓ Competencia nacional e internacional.
 - ✓ Pronóstico de la oferta y demanda de productos y servicios forestales.
 - ✓ Inversiones de ventaja competitiva.
 - ✓ Producción de productos de alto valor agregado.

- f) Producir progresivamente productos forestales de alto valor agregado y elevada calidad, haciendo uso de los tratados comerciales para facilitar la transferencia de tecnología y la exportación de éstos.

Parámetros:

- ✓ Consumo de Productos Forestales de los Mercados con:
 - Tratados Comerciales con México
 - Barreras Técnicas del Comercio
- ✓ Valor Agregado y Grado de Calidad de los Productos Forestales.
- ✓ Balanza Comercial Forestal de Madera.

Estrategia de la Empresa. Selección Estratégica, Riesgos, Calidad, Certificación.

Dirección Forestal. Diseño de la Plantación, Riesgos Naturales.

Posibilidades-oportunidades. Innovaciones y Saltos Tecnológicos, Cambios en los Sistemas Políticos, Desastres Naturales, Recesiones Económicas, Devaluaciones, Guerras.

Implementar Plantaciones Productoras de Especies Maderables de alto Valor Comercial y rápido Crecimiento a través de su desarrollo sustentable y competitivo en México.

- a) Emplear especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento, nativas y exóticas adoptadas.
- b) Establecer la plantación en:
- ✓ regiones potenciales de México para el desarrollo productivo de las EMVC, a través del Criterio de los Factores Naturales Determinantes (ver capítulo I)
 - ✓ zonas de menor riesgo, considerando:
 - El régimen de disturbios naturales: Frecuencia media, Desviación de la frecuencia media, Temporada, Intensidad, Severidad, Duración, Tiempo de recuperación de la zona afectada.
 - Las prácticas agrícolas, ganaderas, urbanas y rurales de la región.
 - ✓ lugares donde el entorno estratégico sea más favorable, haciendo un balance de los aspectos estratégicos del entorno (ver diagrama III):
 - Considerar la importancia arqueológica, cultural o espiritual de los sitios potenciales para el establecimiento de la plantación.
 - Considerar las cualidades logísticas y el entorno económico, social y político de la región.
 - ✓ Tierras deforestadas, tierras yermas, praderas o donde las masas forestales han sido intervenidas.

Diagrama III. Aspectos Estratégicos del Entorno



Parámetro:

- ✓ Factores Naturales Determinantes (ver capítulo I).
- ✓ Régimen de Disturbios Naturales.
- ✓ Equilibrio de los Aspectos Estratégicos del Entorno en Gráfico Radial

- c) Evitar la maximización dirigida hacia una única meta (por ejemplo: máximo rendimiento económico, de volumen, primera calidad), aplicando la optimización amplia para promover la estabilidad, flexibilidad y adaptación de la masa forestal.
- d) Abrir una línea de investigación que promueva la satisfacción de las características de calidad del cliente a través de su enfoque de calidad; manejos silviculturales, sistemas de producción, transformación, almacenamiento, embalaje y transportación adecuados.

Parámetro:

- ✓ Investigación de Mercado.
- e) Adoptar una responsabilidad social empresarial (RSE), como estrategia integral para el diseño, la planeación y la toma de decisiones. Mejorando la competitividad de la empresa e incrementando el valor agregado de sus modelos de gestión y dirección, logrando responder de mejor manera a las necesidades de: los empleados, la comunidad, el negocio y los clientes.
 - i. Cumpliendo al menos con la normatividad y los deberes legales.
 - ii. Considerando de vital importancia a sus colaboradores.

- iii. Conservando el medio ambiente.
- iv. Fomentando la lealtad de los colaboradores.
- v. Sensibilizándose con la problemática social de la comunidad.
- vi. Acciones de responsabilidad interna: cuestiones laborales, de derechos humanos, seguridad y salud en el trabajo.
- vii. Acciones de responsabilidad externa: actividades culturales, deportivas, educativas, participación incluyente con la comunidad.
- viii. Acciones de responsabilidad ambiental (ver apartado Conservación de la Biodiversidad y Protección Ambiental).
- ix. Iniciativas sustentables, competitivas y sociales culminadas, e impacto generado.

Beneficios de la RSE en las organizaciones:

- ✓ *Prestigio y buena reputación.*
 - ✓ *Confianza de clientes y proveedores.*
 - ✓ *Mejor imagen de marca.*
 - ✓ *Ascenso de la posición frente a mercados comerciales y financieros.*
 - ✓ *Permanencia en el mercado a mediano y largo plazo.*
 - ✓ *Apoyo de la comunidad.*
 - ✓ *Motivación y lealtad del personal.*
 - ✓ *Mayor competitividad reflejada en calidad, rentabilidad y seguridad.*
- f) Coparticipación con terratenientes y accionistas, en planes, programas y estrategias del gobierno federal y estatal para atenuar el riesgo político derivado de deficiencias en la tenencia forestal estable y la propiedad clara del marco jurídico-normativo mexicano.

Parámetros

- ✓ Participación Financiera de Apoyos Gubernamentales (Incentivos) en Proyectos de la Industria Forestal.
 - ✓ Potencial Productivo Generado con Ayuda de las Iniciativas del Plan Estratégico del Sector Forestal Mexicano al 2025.
- g) Proporcionar valor agregado al cliente y hacer menos susceptible el proyecto a la competencia desleal, derivada de la comercialización de madera ilegal, a partir de:
- ✓ La certificación de la plantación comercial (ISO 14001, EMAS) para:
 - Entrar a mercados de productos certificados, especialmente el europeo.
 - Comercializar la madera a mejores precios para el productor.

- Ejercer una influencia positiva en la ordenación forestal sustentable, a través de los consumidores informados que eligen productos de plantaciones certificadas.
- ✓ La transformación de alto valor agregado.
- ✓ El inciso "b" de las Condiciones de Factor y el inciso "a" de la Estructura y Competencia del Racimo, desarrollando la transformación de alto valor agregado de los productos forestales y la satisfacción de las necesidades del cliente.

Parámetro:

- ✓ Valor Agregado de las EMVC.

Emplear un sistema de protección que contrarreste las amenazas naturales de la plantación, al plantear los procedimientos de respuesta oportuna a situaciones adversas, minimizando los riesgos latentes.

h) Desarrollar sistemas de evaluación y monitoreo de los rendimientos de la masa forestal, el impacto, la eficiencia y eficacia de las prácticas silviculturales, y los factores naturales determinantes; para la implementación de medidas correctivas y de reajuste oportunas, a través de sus variables de control y el soporte de expertos.

i) Crear un programa de protección contra disturbios naturales que contemple:

- ✓ Capacitación en prevención, detección y respuesta.
- ✓ Equipos de contingencia:
 - Brigadas de combate.
 - Primeros auxilios.
 - Evacuación, búsqueda y rescate.
- ✓ Inspección programada para la detección oportuna de plagas y enfermedades forestales, y control sanitario para menguar su propagación.
- ✓ Remediación de las zonas afectadas.
- ✓ Estrategia de comunicación e información sobre las condiciones climáticas de la región.
- ✓ Asegurar la plantación contra disturbios naturales a través de seguros multiriesgos.

Parámetro:

- ✓ Nivel de Capacidad-Habilidad en Simulacros.

j) Emplear planta de calidad según sus principales estimadores (ver Anexo F)

k) Identificar, certificar y marcar la procedencia de las semillas, plantas o estacas.

l) Promover el entrecruzamiento de especies con características adecuadas para su pleno desarrollo en la plantación.

m) Combinar las cualidades de las especies forestales para fortalecer la sustentabilidad de la plantación, sinergizando sus fortalezas y minimizando sus debilidades, a través de diversidad estructural forestal estratificada y diversa en la UOF (ordenamiento en celdas, cinturones y barreras), que mantenga subsistencia de organismos y elementos clave, propiciando que afronten las situaciones desfavorables con éxito sin la asistencia de un cuidado intensivo.

Los aspectos para evaluar la complementariedad de las especies son:

- i. Las fortalezas y debilidades de las especies.
- ii. La compatibilidad sinérgica entre las especies, así como la fenológica (hojas, fructificación), fisioecología (consumo de nutrientes y agua) y arquitectónica (forma y tamaño de la copa, extensión y profundidad de las raíces).
- iii. El ciclo de aprovechamiento de las especies.
- iv. La proporción y el patrón de distribución de las especies en la UOF.

La asociación entre las especies nodriza y de aprovechamiento final provee beneficios tales como: servicios ambientales, cortavientos, ocultamiento, protección mecánica, contra incendios, plagas y enfermedades.

n) Diseñar la cubierta de copa de la UOF de tal forma que su estructura aerodinámica, su resistencia a la difusión y las necesidades para el desarrollo de las especies, se adapten entre ellas y a los factores naturales de la región.

Parámetro:

- ✓ Cubierta de Copa (grado equivalente de espesura en la tierra).³⁸

o) Integrar las plantaciones al mercado de Servicios Ambientales por captura de carbono y derivados de la diversidad biológica, beneficiándose de los incentivos económicos y certificados de reducción de CO₂. En México, a través del programa de la Comisión Nacional Forestal.

Parámetro:

- ✓ Participación de Ingresos de los Servicios Ambientales Derivados de la Captura de Carbono.

Parámetro:

- ✓ Parámetros de Selección Estratégica de Especies Maderables (ver capítulo I).

³⁸ Celina Montenegro, Julieta Bono, Ma. Gabriel Parmuchi y Mabel Strada. La Deforestación y Degradación de los Bosques, 2005. SA y DS.

Conservación de la Biodiversidad.

Protección Ambiental. Aire, Agua, Tierra.

- a) Preservar la riqueza genética de las especies y la variación genética de la especie, al evitar la endogamia y exogamia así como, atenuar la deriva genética, empleando especies no emparentadas, procedentes de hábitats con factores naturales compatibles.

Parámetro:

- ✓ Diversidad Biológica.
- ✓ Índices de Endogamia, Exogamia y Deriva Genética.

- b) Controlar la vegetación desarrollada naturalmente por medio de métodos de bajo impacto ambiental, sopesando los beneficios potenciales con los efectos posibles de competencia biótica.

- ✓ Suministrar las inversiones de control de vegetación en las etapas críticas.
- ✓ Integrar en la medida posible la ordenación sostenible y las prácticas silviculturales; con el objeto de reducir costos y riesgos, el mejoramiento de la estabilidad ecológica y las funciones protectoras del medio.

Parámetro:

- ✓ Costos de Control de la Vegetación vs Riesgo o Estabilidad Ecológica.

- c) Gestión ecológica de los insumos y subproductos de las PEMVC.

- ✓ Reducción, recuperación, reutilización y reciclaje de residuos.
- ✓ Control de emisiones al medio ambiente.
- ✓ Control de descargas a cuerpos de agua a través de su tratamiento.
- ✓ Manejo adecuado de sustancias peligrosas.
- ✓ Valerse de procedimientos de bajo impacto ambiental.

Parámetro:

- ✓ Contaminantes Generados / (Unidad Productiva * Unidad de Tiempo)

- d) Emplear plaguicidas y fertilizantes moderadamente, priorizando el uso de fertilizantes orgánicos y biológicos, limitando su aplicación a sitios donde no sea probable la contaminación a cuerpos de agua, gestionando el impacto ambiental.

- e) Limitar el tamaño y peso de la maquinaria y los vehículos, siendo de bajo impacto para el suelo (compactación y erosión), la masa forestal remanente y el sotobosque.

Parámetros:

- ✓ Estudios de Riesgo e Impacto Ambiental.

CONCLUSIONES

- ☞ Se logró identificar el potencial natural de las PEMVC en México, demostrando que existen los elementos necesarios para poder desarrollar el proyecto sin limitantes críticas que comprometan la factibilidad del proyecto y, brindando componentes esenciales para la construcción estratégica de las PEMVC. Por medio de:
 - La Selección de las especies maderables de alto valor comercial y rápido crecimiento susceptibles para México, a partir del Criterio de Selección Estratégica de Especies Maderables Endémicas y Exóticas Adoptadas, que involucra cuatro parámetros: crecimiento, ciclo de aprovechamiento, productividad y valor comercial.
 - ✓ *Callophylum Brasiliense* (Santa María)
 - ✓ *Cedrela Odorata* (Cedro Rojo)
 - ✓ *Cojoba Arbórea* (Barba de Jolote)
 - ✓ *Cordia Aliodora* (Bocote)
 - ✓ *Cordia Dodecandra* (Ciricote)
 - ✓ *Dalbergia Retusa* (Cocolobo)
 - ✓ *Swietenia Macrophylla* (Caoba)
 - ✓ *Tectona Grandis* (Teca).
 - La ubicación en mapas de las regiones potenciales de México para el desarrollo productivo de las especies seleccionadas, a partir del Criterio de Reducción de Espectro por jerarquización de factores naturales determinantes para el desarrollo de especies forestales. Las mesorregiones potenciales se definieron al contrastar las condiciones climatológicas de las especies seleccionadas con los factores climatológicos del país y, contemplando el comportamiento dinámico del clima pronosticado al 2050.

Observaciones:

- Existen especies con cualidades atractivas para las PEMVC, que no concluyeron la evaluación por la insuficiente información disponible referente a sus Parámetros de Selección Estratégica:
 - ✓ *Cybis lax Donnel Smithii* (Primavera)
 - ✓ *Erythroxy lon Mexicanum* (Redheart)
 - ✓ *Metopium Brownei* (Chechem Negro)
 - ✓ *Platycinium Yucatanum* (Granadillo)
 - ✓ *Swartzia Cubensis* (Katalox).

- Especies amenazadas como la *Peltogyne Mexicana* (Palo Morado), fueron descartadas al ser prohibida su comercialización. A pesar de ello, existe la posibilidad de emplearlas en un futuro en plantaciones certificadas.
 - Así mismo, hay un gran e incierto número de especies de las cuales no se sabe mucho, con un potencial que aguarda ser descubierto.
- ☞ Se elaboró la estrategia comercial de madera proveniente de las PEMVC en México hacia mercados con características mas favorables para estas, identificando el mercado potencial de las maderas preciosas en rollo industrial y los tratados comerciales que México tiene con estos países; consolidando el producto en los mercados.
- El mercado potencial se concentra en Portugal, España, Suecia, Japón, Finlandia, Austria e Italia.
 - Los tratados comerciales que México sostiene con estos países son:
 - ✓ El tratado de libre comercio México - Unión Europea
 - ✓ El tratado de libre comercio bilateral México Japón
 - Se exploró el enfoque de calidad del cliente y la variación del valor de la madera en rollo industrial en función de su grado de calidad, observando que:
 - ✓ Existen aspectos que evalúa el cliente para la adquisición de madera en rollo industrial:

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cualidades de la especie ➤ Grado de calidad ➤ Diámetro o escuadría ➤ Longitud ➤ Caras limpias ➤ Defectos (tipo, número, localización y tamaño) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oferta de la especie en el mercado nacional e internacional ➤ Precio ➤ Descuento neto ➤ Cantidad disponible (stock) ➤ Tiempo de entrega.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 - ✓ El valor comercial de la madera decrece exponencialmente al alejarse del más alto grado de calidad.

- ☞ Se expuso la habilidad de las PEMVC en México para competir en el mercado nacional e internacional a través de su desarrollo sustentable, por medio de su análisis FODA.

Las observaciones que dieron lugar al análisis fueron en gran parte fundamentadas por aseveraciones de especialistas en los temas; profesionales del Departamento de Desarrollo Sustentable del Banco de Desarrollo Interamericano y la Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal.

Las PEMVC poseen grandes fortalezas que rebasan y atenúan sus debilidades, por otra parte, la amplia diversidad de oportunidades que poseen brindan los elementos necesarios para contrarrestar sus amenazas y desarrollarse hacia una profusa gama de actividades económicas, brindando mayor potencial de estabilidad económica, dado el plazo para el aprovechamiento de la madera y la dificultad para predecir las exigencias sociales y del mercado en el futuro.

- ☛ Se identificaron criterios para el diseño sustentable y competitivo de las PEMVC dentro de:
 - las políticas ambientales en materia de silvicultura y los racimos forestales nórdicos (Finlandia y Suecia), expuestos por el Banco Interamericano de Desarrollo,
 - directrices de la OIMT para el establecimiento y ordenación sostenible de bosques implantados y la conservación de la diversidad biológica en los bosques tropicales de producción,
 - el diseño de plantaciones forestales de protección de la Universidad Autónoma de Chapingo.

entre otros documentos citados en la sección "Fuentes".

- ☛ Se expusieron las determinantes del espíritu competitivo y del desarrollo sustentable de las PEMVC en México, así mismo se despliega el análisis FODA sobre el análisis Ámbar-Diamante, para el estudio estructurado y sistémico de los factores y políticas que afectan al espíritu competitivo y al desarrollo sustentable de las PEMVC en México. A continuación se enlistan las estas determinantes:

- **Condiciones de Factor**
 - ✓ Factores Básicos. Factores Naturales, Población, Recursos energéticos.
 - ✓ Factores Avanzados. Infraestructura de Comunicaciones, Investigación Avanzada y para el desarrollo de Habilidades Sofisticadas.
- **Estructura del Racimo.**
 - Industrias Relacionadas y de Apoyo.**
 - Competencia.**
- **Gobierno.** Instituciones, Políticas, Ordenamiento Forestal, Inversión Pública y Apoyos Financieros.
- **Estrategia de la Empresa.**
 - Dirección Forestal.** Certificación, Prevención de Desastres Naturales.
 - Posibilidades-Oportunidades.** Innovaciones y Saltos Tecnológicos, Cambios en los Sistemas Políticos, Desastres Naturales, Recesiones Económicas, Devaluaciones, Guerras.

- **Condiciones de la Demanda.** Demanda Nacional e Internacional.
Actividades Comerciales Internacionales. Tendencias Comerciales, Mercados Potenciales.
- **Conservación de la Biodiversidad.**
Protección Ambiental. Aire, Agua, Tierra.

Se estudió la rentabilidad de las PEMVC a través del análisis financiero de plantaciones tradicionales de tres especies maderables establecidas en la región sureste de la República Mexicana, obteniendo:

Especie	TIR [%]	TIR/TLR
Caoba	25	2.71
Caoba 2	29	3.14
Cedro	27	2.93
Teca	38	4.12

En el capítulo 3 apartado Reseña del Análisis Financiero se explica la relevancia de estos resultados.

Los hábitats diversos de las masas forestales mixtas, como es el caso de las PEMVC, presentan:

- Rentabilidad superior a la lograda por plantaciones tradicionales (monocultivo) ;
- Reducción de costos de producción, mantenimiento y riesgos susceptibles; e
- Ingresos por el aprovechamiento de servicios ambientales;

En contraste, los beneficios de las PEMVC tienden a ser superiores a los logrados por las plantaciones tradicionales (monocultivo), aún incluso con los costos adicionales generados por la gestión de masas forestales mixtas.

El Criterio para el Diseño Estratégico de las PEMVC en México es un punto de partida para la producción de productos forestales maderables, haciendo uso de las mejores prácticas del espíritu competitivo y del desarrollo sustentable, e integrando los intereses económicos, sociales y ambientales.

RECOMENDACIONES ADICIONALES

☞ Se deberán seguir revisando los criterios y parámetros-indicadores a fin de incorporar la experiencia adquirida y reflejar los nuevos paradigmas de la ordenación forestal sostenible. Es preciso tomar en cuenta:

- el conocimiento que se vayan adquiriendo en relación con el funcionamiento de los ecosistemas forestales,
- las intervenciones humanas en las masas forestales y
- las necesidades dinámicas de la sociedad en relación con los aprovechamientos forestales.

Asimismo en el futuro, la capacidad para medir los parámetros-indicadores para ordenación forestal sostenible y competitiva aumentará, como también mejores parámetros-indicadores serán diseñados.

☞ Se exhorta a especialistas a darle seguimiento al Criterio para el Diseño Estratégico de las PEMVC en México, desarrollándolo hacia Diseño Integral del proyecto de inversión.

☞ Desarrollar:

- La selección ampliada de especies de la UOF (EMVC y nodrizas) y la investigación silvicultural asociada.
- La estrategia para la recuperación de especies forestales amenazadas a través de su gestión sustentable en plantaciones protectoras, y posterior aprovechamiento en plantaciones productoras certificadas.
- El análisis financiero de las PEMVC a partir de su Diseño Táctico de la UOF.
- El sistema de evaluación de los Factores Naturales Determinantes para la Producción de Especies Maderables, para que apoyado en expertos y variables de control se monitoreen, e implementen acciones de reajuste oportunas.
- Los sistemas productivos de las EMVC.
 - ✓ Transformación (ej. Sistema de Aserrado Óptimo).
 - ✓ Sistema Logístico.
- El Sistema de Inspección y Control de Calidad.
- La base de datos del mercado nacional e internacional de EMVC con detalle de la oferta y la demanda por especie.
- La comercialización internacional de las EMVC, valiéndose de las ventajas potenciales de acuerdos comerciales del país.
- El sistema de comercialización vía Internet.

GLOSARIO

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

FCE: Fondo de Cultura Económica

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

FUMIAF: Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal

ITESM: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

NHLA: National Hardwood Lumber Association

OIMT: Organización Internacional de Maderas Tropicales

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SEC: Softwood Export Council

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

UACH: Universidad Autónoma de Chapingo

Aprovechamiento forestal maderable. Conjunto de operaciones relacionadas con la extracción de recursos forestales maderables del medio en que se encuentren, como el derribo de árboles y el transporte de trozas al aserradero.

Bosque Primario. Bosque que nunca ha sido alterado por el hombre o que ha sido tan poco afectado por la caza, la recolección de productos y la tala de árboles que su estructura, funciones y dinámica naturales no han sufrido cambios que excedan la capacidad elástica del ecosistema.

Bosque Secundario. Vegetación leñosa que ha vuelto a crecer en un área donde la cobertura boscosa original fue en su mayor parte desmontada (dejando menos del 10% de la cobertura boscosa original). Los bosques secundarios por lo general se desarrollan naturalmente en tierras abandonadas después de cultivos migratorios, el asentamiento agrícola, pastizales, o después del fracaso de plantaciones de árboles.

Cara limpia. Lado de la escuadra libre de singularidades que el cliente considera defectos.

Diversidad Biológica. Variedad de organismos vivos que existen en los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales son parte. Esta definición abarca asimismo la diversidad dentro de una misma especie, entre las diferentes especies y los ecosistemas.

Desarrollo sustentable. Proceso progresivo de cambios que satisface las necesidades sin poner en riesgo la posibilidad de que futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.

Endogamia: Progenie de menor vigor derivada del entrecruzamiento de especies emparentadas.

Escuadría. Ancho y alto de la sección transversal de la escuadra.

Escuadra. Madera en rollo redimensionada a la forma de un prisma rectangular o cuadrangular.

Exogamia: Entrecruzamiento de especies procedentes de poblaciones adaptadas a factores naturales distintos, originando una descendencia menos apta para cualesquiera de ambos ambientes.

Parámetro-Indicador: Atributo cuantitativo, cualitativo o descriptivo que, si se mide o controla periódicamente, permite indicar la dirección de los cambios producidos en un criterio dado; este puede ser a favor o en contra de la ordenación forestal sostenible. *Los indicadores no pueden por sí solos, determinar si la ordenación es o no es sostenible.*

Silvicultura. Ciencia destinada al tratamiento de masas forestales y al cultivo de bosques para conseguir su regeneración, y así poder obtener un aprovechamiento de la madera. La silvicultura se diferencia de la agricultura principalmente por el período de espera para la cosecha, en la primera actividad se esperan decenas de años dependiendo del tipo de especies plantadas, mientras que para la segunda actividad solo es cuestión de meses.

Silvicultural. Relacionado con el arte y ciencia de producir y cuidar los bosques manipulando su establecimiento, composición de especies, estructura y dinámica con el fin de cumplir los objetivos de la ordenación forestal.

Tenencia. Acuerdos establecidos con personas o grupos, reconocidos por estatutos legales y/o prácticas consuetudinarias, con respecto a los derechos y deberes relativos a la propiedad, ocupación, acceso y/o uso de una unidad de tierra específica o los recursos asociados a la misma (p.ej. árboles, especies vegetales, agua o minerales).

Tierras Forestales Degradadas. Tierras previamente boscosas que fueron severamente dañadas por la extracción excesiva de madera y productos forestales no maderables, prácticas deficientes de manejo, incendios reiterados, el pastoreo de ganado, u otras alteraciones o usos de la tierra que dañan el suelo y la vegetación en tal grado que se inhibe o retrasa seriamente el restablecimiento del bosque después de su abandono.

Unidad de Ordenación Forestal (UOF). Área boscosa claramente definida, gestionada de acuerdo con un plan de ordenación a largo plazo y objetivos manifiestos.

ANEXOS

Anexo A. El Cambio Climático en los Estados Potenciales para el Desarrollo de las EMVC en México. *El Cambio Climático en México. SEMARNAT-INE*

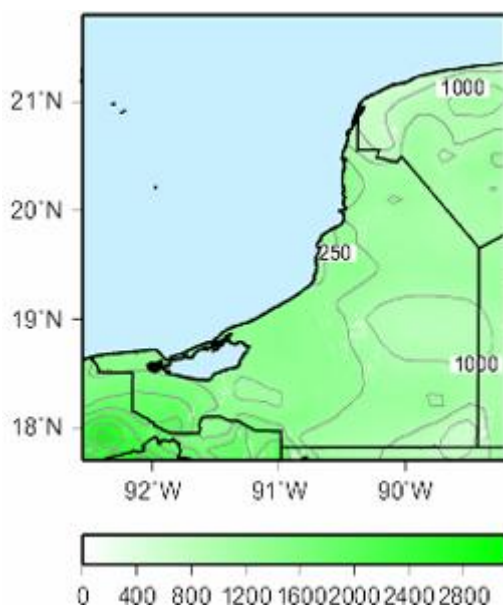
CAMPECHE

Por su ubicación en la zona intertropical, escasa altitud y relieve llano o ligeramente ondulado, presenta altas temperaturas en la totalidad de su territorio, estas en combinación con la cantidad de precipitación total anual que ocurre, han propiciado el predominio del clima clasificado como *cálido subhúmedo*, seguido del *cálido húmedo* y en una proporción mucho menor el *semiseco* muy cálido y cálido.

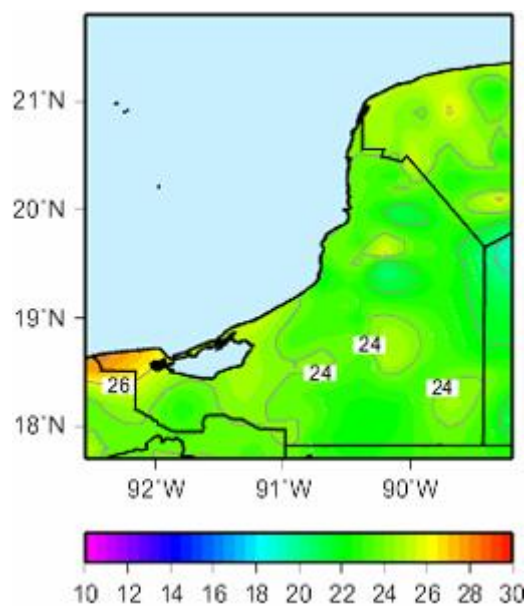
Escenarios Climáticos

Clima Actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +3 a -3%	De 0.6 a 1.2° C
2050	De +10 a -10%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -40%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad media y el grado de presión es escaso (6%).

Vegetación. Fuerte presión de la agricultura y los centros urbanos sobre las zonas boscosas. Menor resiliencia de los bosques a condiciones extremas en el clima. Aumentan las tendencias de incendios forestales.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ³⁹
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁴⁰

Amenaza

- ✓ Sequía Meteorológica.
- ✓ Huracanes.

³⁹ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁴⁰ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

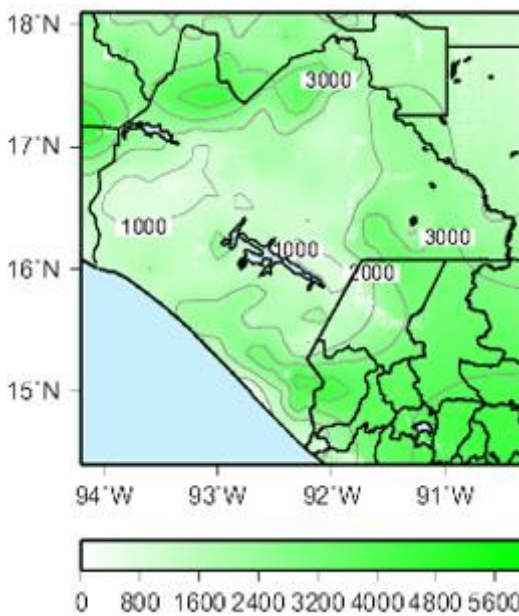
CHIAPAS

Predomina el clima llamado tropical (temperaturas promedio anuales entre 20 y 29° C, según la región) húmedo y subhúmedo (precipitación media anual que varía dependiendo de la zona de 1 025 a 3 000 mm, esta última, por ejemplo, en la región del Soconusco). Las precipitaciones se presentan de junio a noviembre (época de lluvia) y cesan de enero a mayo (época seca), en estos meses los vientos son más fuertes.

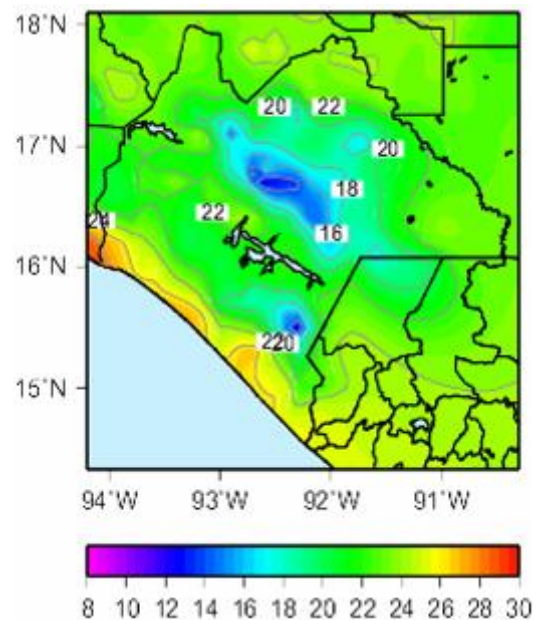
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De -5 a -10%	De 1 a 2° C
2050	De +10 a -10%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -10%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad alta y el grado de presión es escaso (2%).

Vegetación. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. Los bosques templados de Chiapas serán los ecosistemas más afectados e incluso podrían desaparecer.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión moderada del recurso agua (<20%) para 2025. ⁴¹
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán sobre un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con asentamientos humanos, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con altos niveles de pobreza. ⁴²
Vegetación	De acuerdo con los escenarios de cambio climático utilizados en este estudio, los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. Los bosques templados de Chiapas serán los ecosistemas más afectados e incluso podrían desaparecer. ⁴³

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Eventos extremos de precipitación.
- ✓ Incendios forestales.

⁴¹ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT

⁴² Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁴³ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

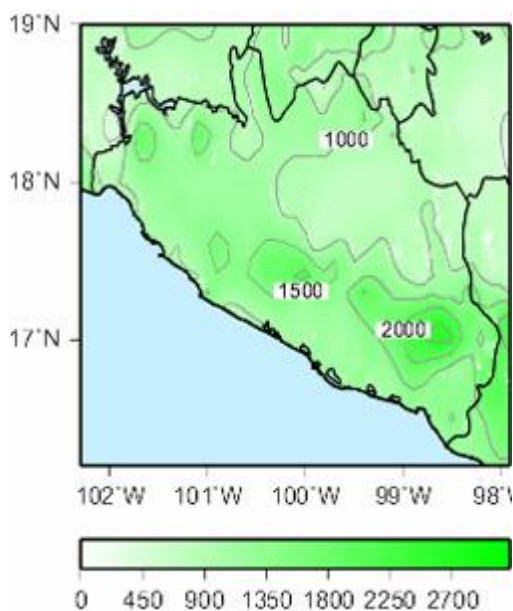
GUERRERO

En las partes altas (serranía) del estado predomina el clima templado subhúmedo y en las bajas (llanuras costeras) el cálido húmedo. La depresión del Balsas registra las máximas temperaturas (45° C) y poca lluvia (860 mm en promedio). La mayor parte del año hay vientos del norte; en invierno, del suroeste en la Costa Chica y del sureste en Tierra Caliente.

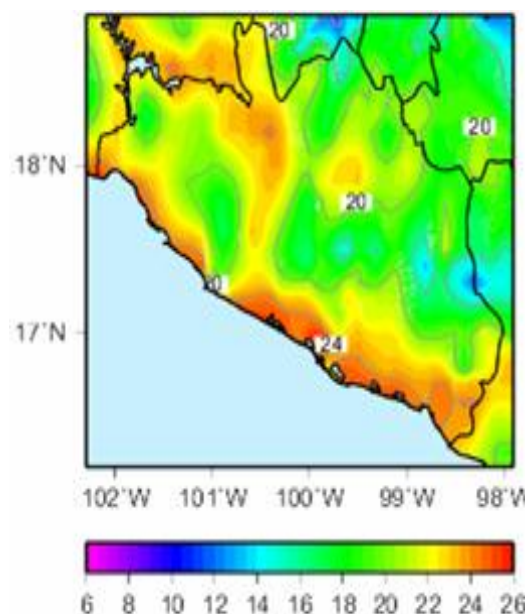
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.6 a 1.4° C
2050	De +5 a -10%	De 1 a 2° C
2080	De -5 a -25%	De 3 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad baja de agua y el grado de presión es moderado (4-35%).

Vegetación. Fuerte presión de la agricultura y los centros urbanos sobre las zonas boscosas. Menor resiliencia de los bosques a condiciones extremas en el clima. Aumentan las tendencias de incendios forestales.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión media (20-40%) del recurso agua para 2025.
Grandes centros urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁴⁴
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁴⁵

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Eventos extremos de precipitación.
- ✓ Incendios forestales.

MICHOACAN

Son diversos por lo accidentado del terreno: cálido subhúmedo (26°C); cálido seco en Tierra Caliente (32°C en verano y 25°C en invierno); templado hacia las sierras, valles y mesetas (entre 17 y 20°C). Hay vientos dominantes del oeste y sur en primavera y verano; del norte en otoño; y del noroeste al sureste en invierno.

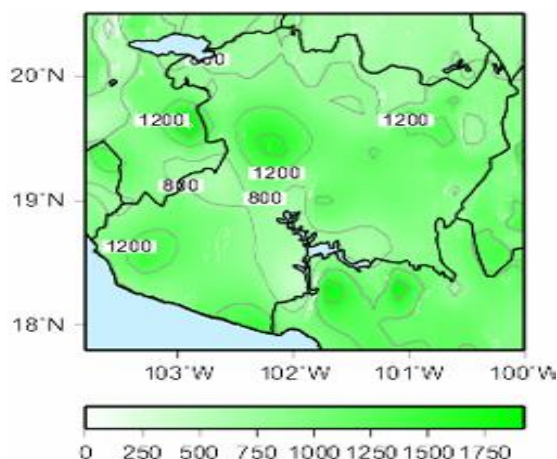
⁴⁴ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁴⁵ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

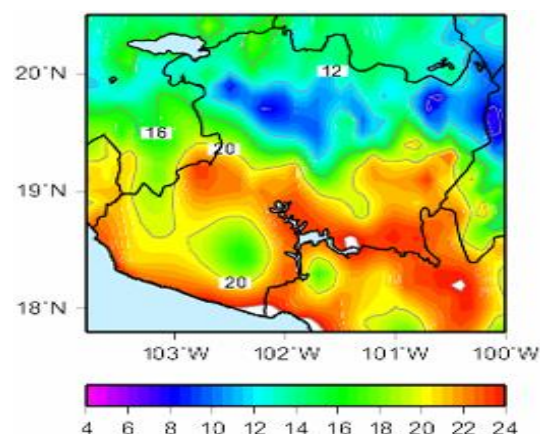
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.8 a 1.2° C
2050	De +5 a -10%	De 1 a 2.5° C
2080	De -5 a -20%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad baja de agua y el grado de presión es medio-fuerte (35%).

Vegetación. Fuerte presión de la agricultura y los centros urbanos sobre las zonas boscosas. Menor resiliencia de los bosques a condiciones extremas en el clima. Aumentan las tendencias de incendios forestales.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión media de (20-40%) sobre el recurso agua para 2025. ⁴⁶
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁴⁷
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁴⁸
Sequía	La sequía se incrementará notablemente en el estado. ⁴⁹

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Sequía meteorológica.

NAYARIT

En la mayor parte de su territorio, el clima es cálido subhúmedo (temperatura media anual de 22.5°C y precipitación promedio de 2 425 mm anuales en verano y otoño). En las partes altas de la montaña no hace tanto calor y llueve menos, es decir, el clima es templado subhúmedo. Nayarit se encuentra en la zona de influencia ciclónica.

⁴⁶ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT

⁴⁷ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

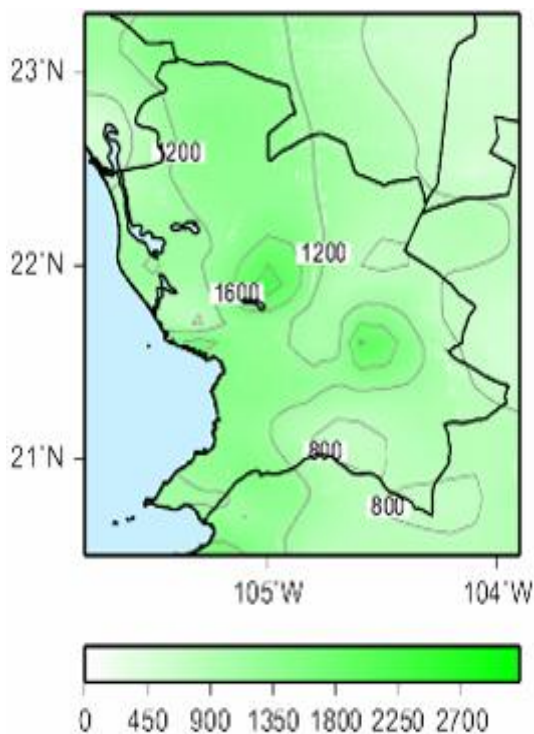
⁴⁸ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

⁴⁹ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997. SEMARNAP

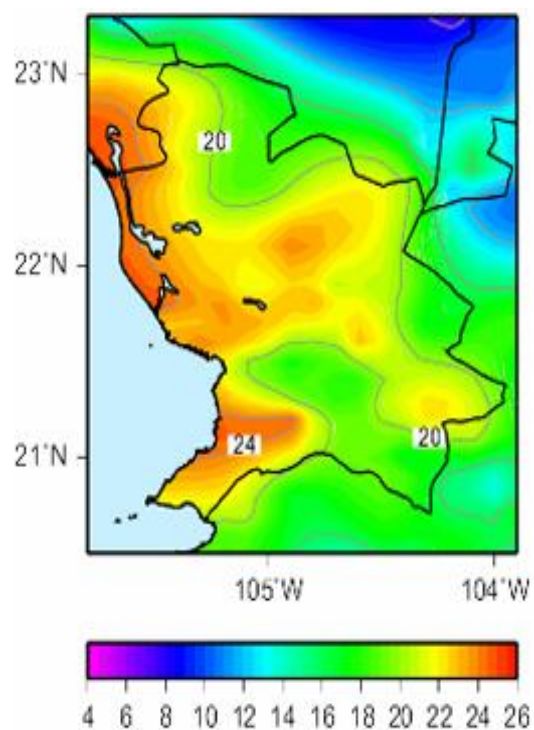
Escenarios climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.6 a 1.2° C
2050	De +10 a -20%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -20%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El estado se encontrará con presión fuerte sobre el recurso agua para 2025.

Desertificación. El 50% de su superficie se verá afectado por desertificación bajo cambio climático.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión fuerte (40-60%) sobre el recurso agua para 2025. ⁵⁰
Desertificación	El 50% de su superficie se verá afectado por desertificación bajo cambio climático. ⁵¹
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁵²
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁵³

Amenaza

- ✓ Huracanes.

OAXACA

Se presentan casi todos los climas del país: en lo alto de la sierra, el clima es templado subhúmedo con inviernos fríos, en los valles centrales y la Mixteca alta, templado subhúmedo y seco, en la cañada y la llanura costera, cálido húmedo, en el Istmo, cálido subhúmedo con vientos siempre fuertes.

⁵⁰ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT

⁵¹ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997. SEMARNAP

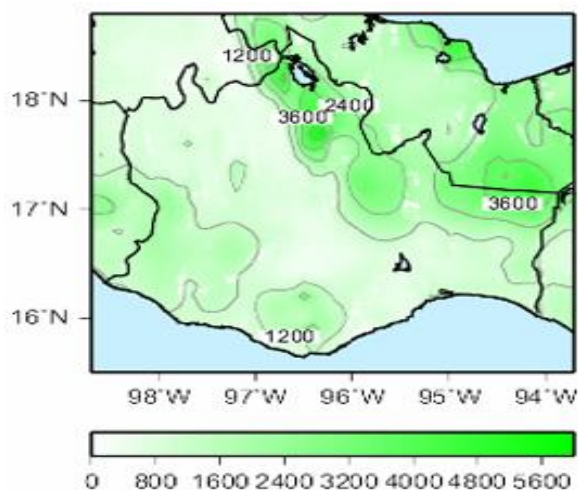
⁵² Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

⁵³ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

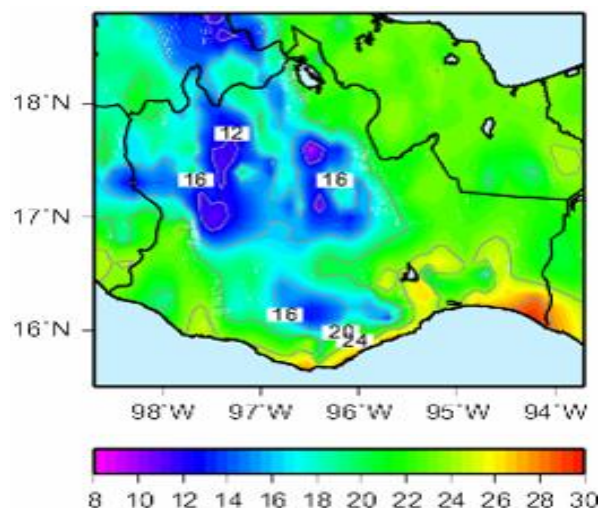
Escenarios climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.6 a 1.2° C
2050	De +5 a -15%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -20%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad medio-alto de agua y el grado de presión es escaso (4%).

Vegetación. La gran dependencia de la precipitación anual de la agricultura de temporal la hace vulnerable a los periodos de sequía. En años recientes, la agricultura de riego por bombeo de agua se ha incrementado, aumentando la disminución de los mantos freáticos. En el futuro la competencia por el agua se incrementará si no se regulan los usos del líquido.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agricultura	En Oaxaca la gran dependencia de la precipitación anual de la agricultura de temporal la hace vulnerable a los periodos de sequía como sucedió en 1982-1983, 1986-1987 y 1989. La deforestación en las partes altas del estado han disminuido la captura de agua, lo mismo que la creciente demanda de agua de las ciudades. En años recientes, la agricultura de riego por bombeo de agua se ha incrementado, aumentando la disminución de los mantos freáticos. En el futuro la competencia por el agua se incrementará si no se regulan los usos del líquido. ⁵⁴
Agua	El estado se encontrará con presión media (20-40%) del recurso agua para 2025. ⁵⁵
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁵⁶
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. Los bosques templados de Oaxaca serán los ecosistemas más afectados e incluso podrían desaparecer. ⁵⁷

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Incendios forestales.
- ✓ Sequía meteorológica.

⁵⁴ Liverman, D. Climate Change Impacts and Vulnerability in México, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

⁵⁵ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT

⁵⁶ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

⁵⁷ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies

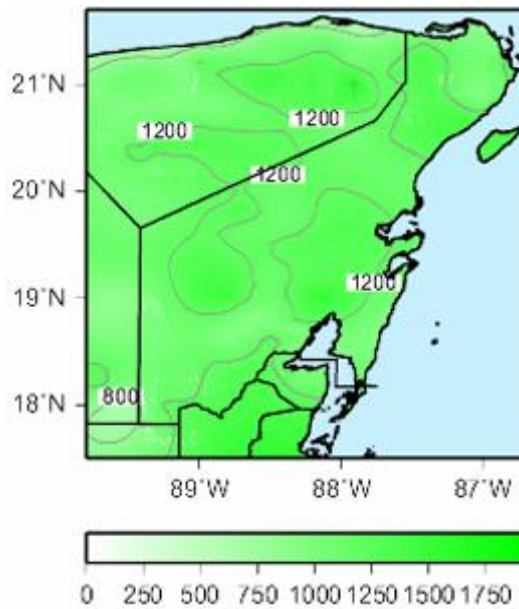
QUINTANA ROO

El clima del estado es cálido (temperatura media anual de 27° C; en verano alcanza hasta 35° C) húmedo (lluvias en verano y parte del otoño). Los vientos dominantes en verano, otoño e invierno soplan del este y noreste, mientras que, en primavera, lo hacen del sureste; durante el otoño se presentan vientos ciclónicos.

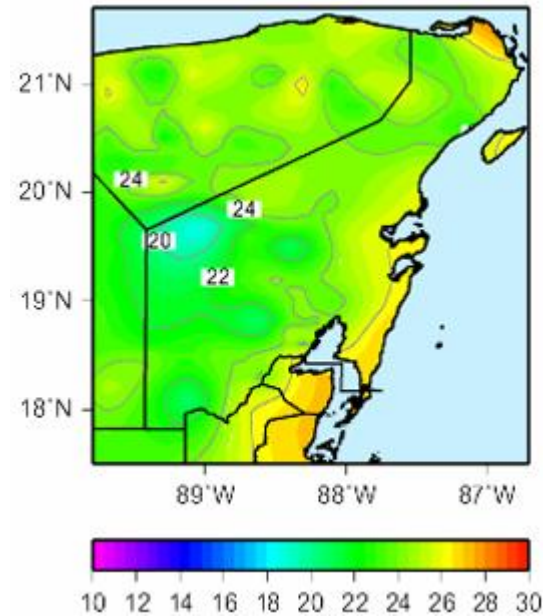
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De -5 a -10%	De 0.8 a 1.2° C
2050	De +5 a -15%	De 1.5 a 2.5° C
2080	De +10 a -20%	De 2 a 3° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad media y el grado de presión es escaso (6%).

Zona costera. Las zonas más vulnerables son las bahías de Sian Ka'an y Chetumal.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión media (20-40%) del recurso agua para 2025. ⁵⁸
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁵⁹
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁶⁰
Zonas Costeras	Las zonas más vulnerables son las bahías de Sian Ka'an y Chetumal. ⁶¹

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Eventos extremos de precipitación.

TABASCO

La ubicación de la entidad en la zona tropical, su escasa elevación con respecto al nivel del mar y su cercanía al Golfo de México determinan el desarrollo de climas cálidos con influencia marítima, en los que la variación de la temperatura es moderada.

⁵⁸ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT

⁵⁹ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

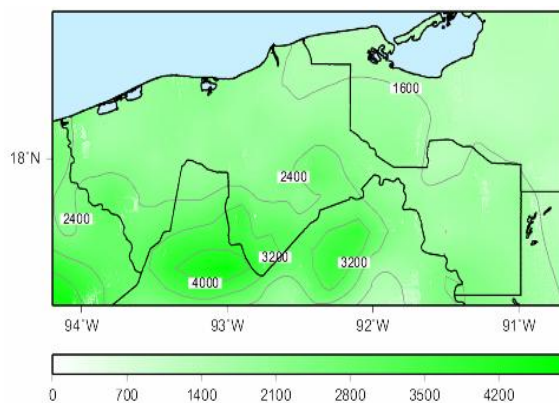
⁶⁰ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁶¹ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997. SEMARNAP.

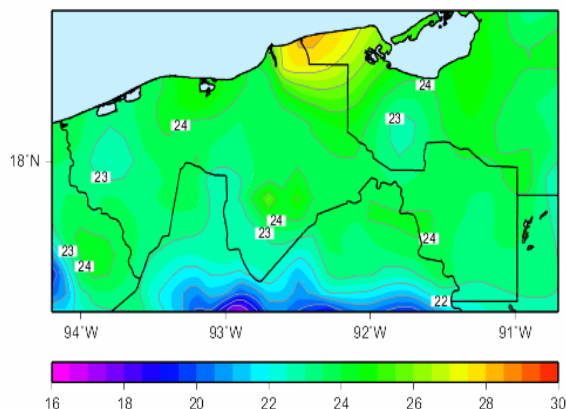
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De 0 a -10%	De 0.5 a 1° C
2050	De +15 a +20%	De 1 a 2.5° C
2080	De -5 a -25%	De 2 a 4° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad alta y el grado de presión es escaso (2%).

Zonas Costeras. La zona es considerada de alta vulnerabilidad al aumento del nivel del mar en la zona deltaica en donde las modificaciones son profundas y drásticas al cambiar aceleradamente la línea de costa por erosión e inundación de las tierras bajas y al alterarse el uso de suelo. Las zonas más vulnerables son el complejo deltaico Grijalva-Mazcapala-Usumacinta.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	Se encontrará bajo presión moderada del recurso agua (<20%) para 2025. ⁶²
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁶³
Zonas Costeras	En Tabasco se encuentra una zona de alta vulnerabilidad al aumento del nivel del mar en la zona deltaica en donde las modificaciones son profundas y drásticas al cambiar aceleradamente la línea de costa por erosión e inundación de las tierras bajas y al alterarse el uso de suelo se dan cambios en el drenaje, procesos de ampliación de la actividad ganadera con la introducción de pastos que remplazan zonas de pantanos y marismas. Las zonas más vulnerables son el complejo deltaico Grijalva-Mazcapala-Usumacinta. ⁶⁴
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁶⁵

Amenaza

- ✓ Inundaciones.
- ✓ Huracanes.

⁶² Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT.

⁶³ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁶⁴ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997. SEMARNAP

⁶⁵ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

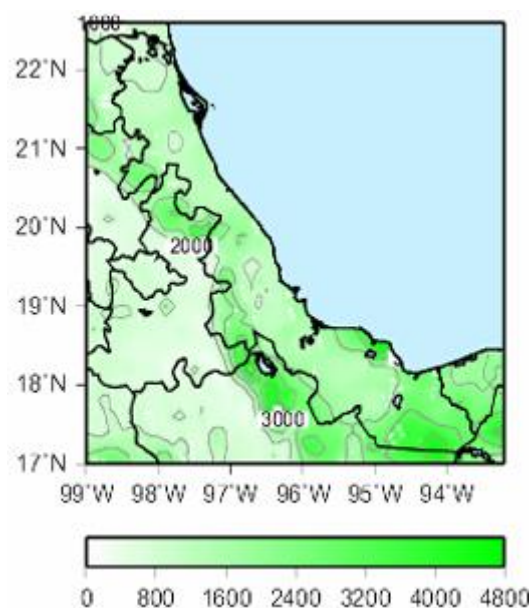
VERACRUZ

Predomina el clima *Cálido subhúmedo* (con lluvias en verano o todo el año de entre 2 mil y 3 mil mm y temperaturas superiores a 20°C). Se encuentra clima *Frío de alta montaña* en la cima siempre nevada del Citlaltépetl. En la Huasteca hay lluvias tipo monzónico; al oriente de la sierra de Huayacocotla se presentan precipitaciones constantes y días nublados. Masas de aire polar llamadas "nortes" penetran en otoño e invierno; en la costa se registran ciclones. Los vientos son dominantes del norte y noroeste en invierno y primavera, del este en verano y del noreste y norte en otoño.

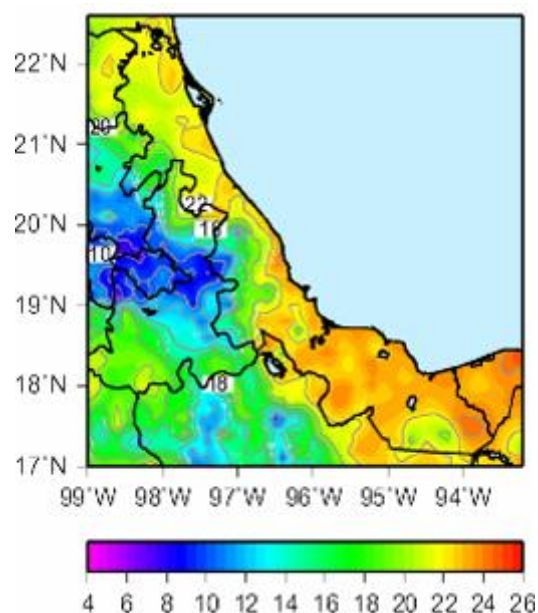
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.8 a 1.4° C
2050	De +5 a -10%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -20%	De 2 a 3° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad alta de agua y el grado de presión es escaso (4%).

Zonas costeras. Los gradientes de la línea de costa son más pronunciados por la presencia de barreras arenosas y dunas que modifican el avanza y penetración de la cuña salina. El aumento del nivel del mar afectará a la Laguna de Alvarado en Veracruz.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El Estado se encontrará bajo presión media (20-40%) del recurso agua para 2025. ⁶⁶
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁶⁷
Zonas Costeras	En Veracruz los gradientes de la línea de costa son más pronunciados por la presencia de barreras arenosas y dunas que modifican el avanza y penetración de la cuña salina. El aumento del nivel del mar afectará a la Laguna de Alvarado en Veracruz. ⁶⁸
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁶⁹
Sequía	La sequía se incrementará notablemente en el estado. ⁷⁰

⁶⁶ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT.

⁶⁷ Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁶⁸ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997 SEMARNAP

⁶⁹ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁷⁰ Idem

Amenaza

- ✓ Eventos extremos de precipitación.
- ✓ Huracanes.
- ✓ Sequía meteorológica.

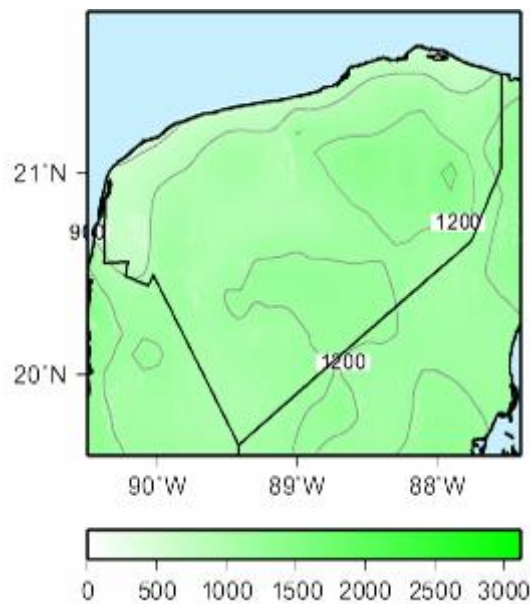
YUCATAN

El clima es principalmente *Cálido subhúmedo*; temperatura media anual de 26°C, con una estación lluviosa (junio y julio) y una de secas. La precipitación pluvial anual es de 1290 mm. Entre los meses de julio y septiembre penetran con frecuencia ciclones procedentes de las Antillas.

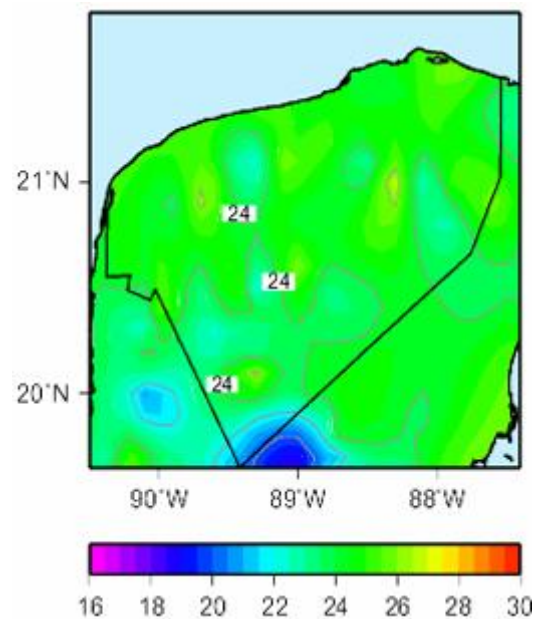
Escenarios Climáticos

Clima actual

Precipitación Media Anual [mm/año]



Temperatura Media Anual [°C]



Proyecciones del Clima a Futuro

Escenario	Variación de la Precipitación Total Anual	Incremento de la Temperatura Media Anual:
2020	De +5 a -5%	De 0.8 a 1.2° C
2050	De +5 a -10%	De 1 a 2° C
2080	De +10 a -20%	De 2 a 3° C

Vulnerabilidad

Agua. El Estado tiene una disponibilidad media de agua (y el grado de presión es escaso (6%).

Zonas costeras. Las zonas más vulnerables son *Los Petenes* debido al aumento del nivel del mar.

Sector o Aspecto	Vulnerabilidad
Agua	El estado se encontrará con presión media (20-40%) del recurso agua para 2025. ⁷¹
Vegetación	Los cambios en la temperatura (+2° C) y precipitación (-10%) favorecerán los climas cálidos y húmedos con bosques tropicales perennifolios. Aumentarán los climas cálidos subhúmedos con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. ⁷²
Zonas Costeras	Las zonas más vulnerables son Los Petenes debido al aumento del nivel del mar. ⁷³
Grandes Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos. ⁷⁴

Amenaza

- ✓ Huracanes.
- ✓ Sequía meteorológica.

⁷¹ Magaña, V. Tercera Comunicación de Cambio Climático. INE-SEMARNAT.

⁷² Villers, L y Trejo, I. Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en la Precipitación. México Ante el Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

⁷³ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1997. SEMARNAP.

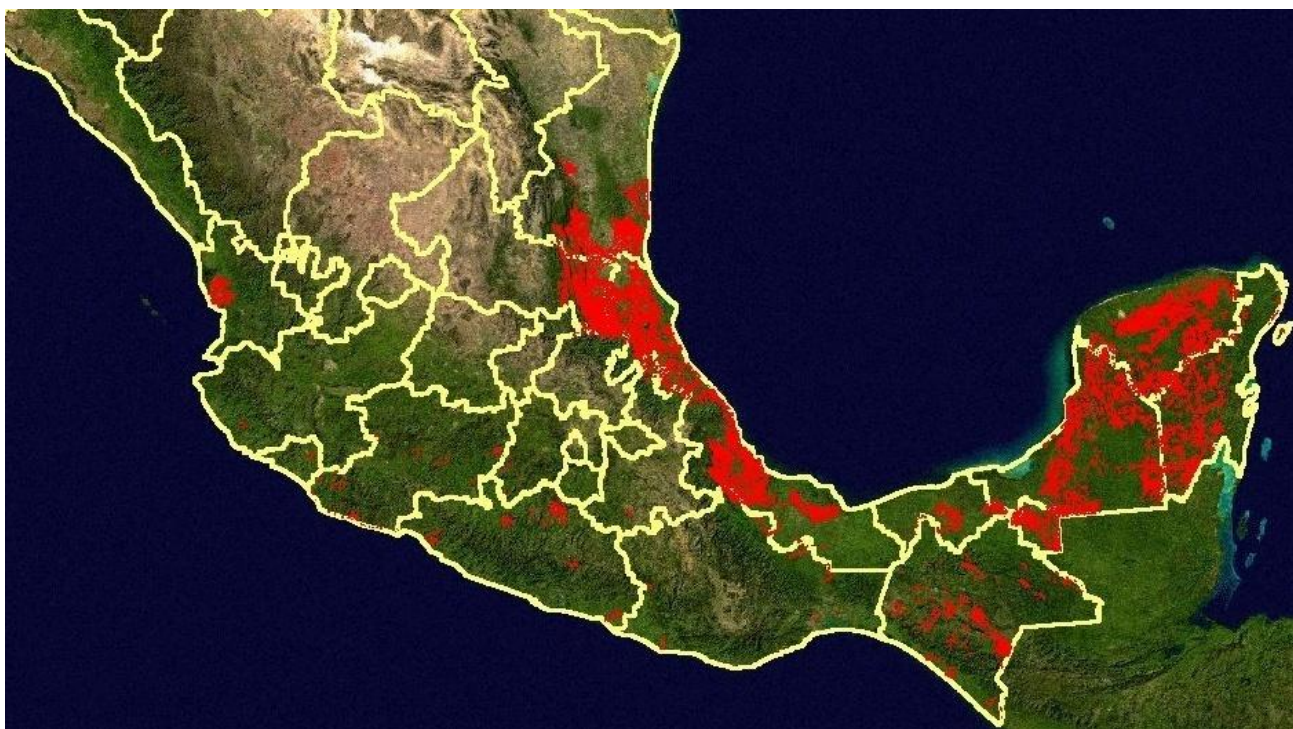
⁷⁴ Aguilar G. México Ante Cambio Climático, 1995. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

Anexo B. Regiones Potenciales de Especies Maderables. *e-maps. CONAFOR*

Swietenia Macrophylla



Cedrela Odorata



Gmelina Arborea



Rosa Morada



Cordia Dodecandra



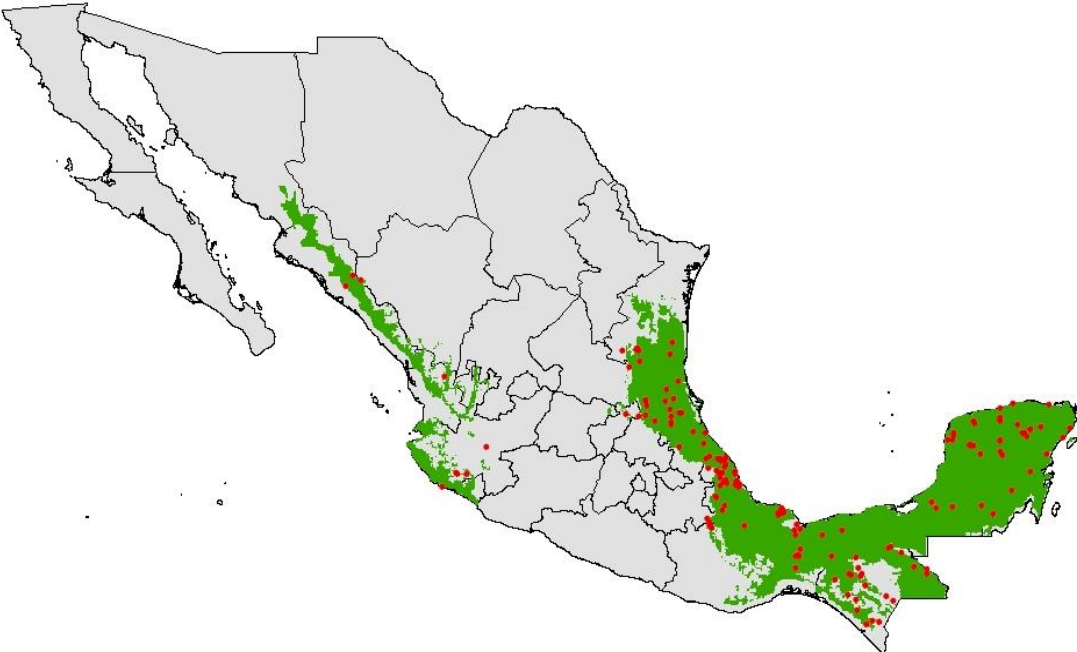
Anexo C. Zonas de Recolección y Distribución Potencial de Especies Maderables. *Árboles Tropicales de México, Manual para la Identificación de las Principales Especies. UNAM-FCE*

- Sitios de Recolección.
- Distribución Potencial.

Callophylum Brasiliense



Cedrela Odorata



Cordia Dodecandra



Swietenia Macrophylla



Metopium Brownei



Platycinium Yucatanum



Anexo D. Barreras Técnicas al Comercio (BTC) en los Principales Mercados Para las Exportaciones de Productos Forestales de América Latina. *Sustitución de Productos de Madera. Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina y el Caribe. Departamento Forestal, FAO.*

América del Norte (EE. UU. y Canadá)

Aunque no existen barreras técnicas al comercio de especies específicas asociada a los productos las exportaciones de algunos productos forestales de América Latina han sido afectadas por requisitos de mercado de los EE. UU. relacionados con los estándares del producto, calidad / clasificación, códigos de construcción, y regulaciones técnicas.

Un estudio del 2005 de la Organización Internacional de Maderas Tropicales identificó las BTC más importantes en los EE. UU. y su impacto en el comercio de los productos de madera. Las BTC más importantes son identificadas como se detalla a continuación:

- ☛ **Estándares de producto**⁷⁵. En los EE. UU., como en la mayoría de los países desarrollados, estándares de producto se han desarrollado a través de procesos voluntarios y de consenso. Una ventaja importante de los estándares nacionales de producto es que, una vez certificado, el producto tiene acceso al mercado.

Estándares típicos de los productos forestales en los EE. UU. cubren: madera terciada, madera aserrada de latifoliada, pisos de madera laminada, ventanas y puertas de madera, MDF y tablero de partícula, y gabinete de cocina. En general, los estándares del producto tienen poco impacto en productos de madera importados, pues no son obligatorios porque los productos acabados son montados en los EE. UU., y cualquier prueba y certificación se convierten en responsabilidad del fabricante en aquel país.

- ☛ **Cualidad o requisitos de clasificación (Grading)**. Mientras que los productos de madera tropicales son utilizados casi exclusivamente para usos no estructurales, los EE. UU. requieren solamente que los productos sean de «calidad similar» a los productos comparables fabricados en los EE. UU.; no hay requisito para las estampillas de grado en el material no estructural.
- ☛ **Códigos de construcción**. Estos códigos son documentos reguladores previstos para asegurarse de que los edificios sean construidos con los estándares mínimos para proteger el

⁷⁵ Estándares: Son una manera convencional de definir o de medir el desempeño de características preceptivas de un producto, diseño, o proceso.

bienestar de los moradores, cumpliendo jurisdicciones locales. Para los productores extranjeros de materiales de construcción, el cambio de los EE. UU. a un sistema basado en desempeño, a escala nacional (en años recientes), tiene aspectos positivos y negativos.

El lado positivo es que los productores (locales y extranjeros) pueden comercializar sus materiales de construcción en una región geográfica más amplia y, al mismo tiempo, reducir los costos de investigación y de desarrollo asociados a atender diversos sistemas de estándares. El lado negativo es que los productores extranjeros que venden en mercados múltiples son perjudicados por sus competidores de EE. UU. por tener que invertir en la comprobación (testing) del producto en cada mercado.

- ☛ **Regulaciones técnicas.** En los EE. UU. las regulaciones técnicas que impactan la mayoría de los productos importados, y los productos de madera específicamente, incluyen el siguiente: i) Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF – materiales de embalaje de madera sólidos cubiertas por la NIMF 15, tales como paletas (pallets) y cajones de madera, y aplicaciones para importaciones de todo el mundo); Seguridad de la Nación; y Código Verde de Construcción, el LEED (algunos grandes minoristas requieren, o demuestran una preferencia por productos de madera certificados con las iniciativas que patrocinan códigos verdes de construcción) y el NAHB, recientemente lanzado (Asociación Nacional de Constructores de Casas).

Europa

En Europa, están creciendo algunos requisitos de mercado relacionados con los estándares del producto, calidad/clasificación, códigos de construcción y las regulaciones técnicas que afectan la importación de los productos de madera.

Diversos productores latinoamericanos han sido afectados por tales iniciativas europeas.

Las BTC identificadas en Europa, según la evaluación de la OIMT (2005) en el tema y su impacto potencial en el comercio de los productos madera incluyen:

- ☛ **Estándares del producto.** El intento general de los estándares de producto en Europa es crear los requisitos materiales basados en el desempeño, que son establecidos a través del consenso por los actores (gobierno, comunidad, industria y consumidores). Estos estándares se están adoptando gradualmente para sustituir estándares nacionales individuales que eventualmente se conviertan en estándares Pan-Europeos. Como en Norteamérica, los estándares del producto se aplican principalmente a los productos estructurales para la construcción. La regulación de los productos para la construcción presenta procedimientos y requisitos esenciales se refiere a «especificaciones técnicas armonizadas» para evaluación y conformidad.

Todos los productos con una especificación técnica armonizada deben tener una certificación.

Los tableros de madera son actualmente el único producto de construcción, maderero, que son cubiertos por una especificación técnica armonizada (EN 13986). Algunas regulaciones pendientes que están siendo desarrolladas para productos de madera incluyen: pisos de láminas de madera, ventanas, puertas, estructuras de madera con diversas secciones transversales, productos laminados de madera fijos, y postes de madera.

- ☛ **Calidad o requisitos de clasificación.** En especial para productos de madera tropical, las reglas de clasificación se extienden a madera en rollos, laminados, madera terciada y madera aserrada dentro de Europa, y generalmente sigue las reglas definidas por la Asociación Técnica Internacional de Madera Tropical (ATIBT). Estas reglas son voluntarias y se pueden modificar según las necesidades del cliente.
- ☛ **Códigos de construcción.** Entre los países de la Unión Europea, los códigos de construcción basados en desempeño han sido adoptados o están bajo consideración. Aunque sería deseable tener estándares uniformes en toda Europa, las diferencias entre países requieren que las provisiones de sus códigos estén incluidas para considerar las necesidades de desempeño únicas que provienen de estas variaciones. La armonización del mercado para los productos estructurales todavía está en su inicio y tomará muchos años para finalizar. Esto es un problema para exportadores presentes en varios mercados.
- ☛ **Regulaciones técnicas.** Las regulaciones técnicas en algunos países de la UE incluyen: Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF 15) - Los requisitos de la madera de construcción y embalaje están generalmente de acuerdo con el NIMF 15, con la condición de que no tenga corteza la madera usada para los pallets y envases de madera. Esto afecta directamente las exportaciones de madera de algunos productores, lo que requiere inversión adicional en equipo y un control más detallado del proceso.
- ☛ **Consecución «verde» del gobierno.** Algunos países europeos han desempeñado un papel preponderante en exigir la cuestión del manejo sostenible y cosecha legal a las compras gubernamentales de materiales de construcción y muebles, entre otros.

Algunos contratos de gobierno, con frecuencia, están haciendo no específica referencia directa a los requerimientos de certificación de la madera, tornando la certificación una BTC. Algunos gobiernos tienen influencia económica significativa y, mientras no obligatoria, su preferencia a los productos demuestre «legalidad y sostenibilidad», puede acarrear un impacto potencial al comercio.

Japón

Las regulaciones japonesas más importantes que pueden convertirse en una barrera para el comercio de productos de madera son:

- ☞ **Regulaciones de construcción.** Son importantes para los exportadores, las regulaciones sobre la emisión de sustancias químicas volátiles (formaldehído) de los productos para construcción y muebles. Estas regulaciones afectan especialmente la madera terciada, tableros de partículas, MDF, tableros estructurales, productos como algunos tipos de paneles y pisos. Cada categoría de producto requiere una certificación separada (de acuerdo con el Estándar Agrícola de Japón - JAS, el Estándar Industrial de Japón - JIS y la aprobación Ministerial), según el tipo del producto: revisiones de los Estándares Agrícolas de Japón - JAS para la madera terciada y pisos; y las revisiones a los Estándares Industriales de Japón - JIS para los tableros de fibra y de partículas.
- ☞ **Otras regulaciones.** (efectivas o bajo análisis) incluyen: Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF 15), extracción ilegal de madera, y el Esquema de Mercado para los Muebles Japoneses.

Anexo E. Certificación Forestal. *Las Mejores Prácticas para Fomentar la Observancia de la Ley en el Sector Forestal. FAO-ITTO; La Certificación del Manejo Forestal: Mecanismos Internacionales y Perspectivas. Mercado de Madera Certificado en México. SEMARNAT-CONAFOR*

La certificación del manejo forestal, es un mecanismo voluntario de evaluación de conformidad basado en el mercado que proporciona la garantía de un tercero independiente de que los productos forestales se han producido en función a un conjunto de normas ambientales, sociales y económicas. Además proporciona ventajas y mejora el acceso al mercado de productos que provienen de fuentes manejadas en forma sustentable.

El etiquetado ambiental o verde indica los aspectos ambientales de un producto o de un servicio. Puede ser un estatuto, símbolo o gráfica, una etiqueta en el empaque, literatura del producto, boletín técnico o publicidad.

Algunos sistemas de certificación están activos en el mundo entero, como ocurre en el caso del Consejo de Administración Forestal (FSC) y del Programa de Ratificación del Sistema de Certificación Forestal (PEFC), mientras que otros son de ámbito nacional, como El Consejo Civil Mexicano para la silvicultura Sostenible

La mayor parte de ellos incluyen en su norma cláusulas de cumplimiento de la ley y consideran la legalidad y la transparencia como uno de los elementos fundamentales de una buena gestión forestal.

Tipos de certificación forestal:

- ☞ Certificación de la calidad del manejo forestal, orientada hacia el mercado.
- ☞ Certificación/verificación de aspectos específicos del manejo forestal.
- ☞ Verificación/certificación obligatoria.
- ☞ Certificación de servicios ambientales.
- ☞ Certificación de sistemas de manejo ambiental (ISO 14001/14004).

Principios generales de la certificación forestal:

1. Acceso abierto, no discriminatorio.
2. Credibilidad.
3. Transparencia.
4. Sin conflictos de interés.

5. Participación y aceptación de las partes interesadas.
6. No engañoso.
7. Evaluación factible e independiente.
8. Criterios objetivos y medibles.
9. Efectividad y orientación por objetivos.
10. Estándares de desempeño definidos a nivel nacional.

Bases legales para la certificación en México

Art. 114 LGDFS: "La certificación del buen manejo forestal es un medio para acreditar el adecuado manejo forestal, mejorar la protección de los ecosistemas forestales y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales preocupados por el futuro de los recursos forestales. La CONAFOR la impulsará y promoverá.

(Apoyos PRODEFOR: de 50 a 100 Ha \$5,000 y + 100 Ha \$50,000 por Ha).

Certificación de la Ordenación Forestal

Los productos madereros pueden ser etiquetados para que los consumidores puedan identificar los productos procedentes de fuentes bien gestionadas.

Algunos sistemas aplican el autocontrol, mientras que otros recurren a auditores externos independientes. Sólo pueden certificar la gestión del bosque, mientras que otros incluyen el seguimiento de la cadena de custodia y certifican los productos. Algunos sistemas implican a todas las partes interesadas en el proceso de establecimiento de la norma y permiten el acceso del público a la información sobre las actividades de ordenación forestal anteriores o previstas.

El sistema del FSC incluye procedimientos de auditoría independiente y control de la cadena de custodia. La legalidad de la gestión de los bosques se garantiza mediante la observancia de los principios y criterios del FSC. La certificación de la cadena de custodia comprende el seguimiento de los productos forestales.

El PEFC es un programa de reconocimiento mutuo de iniciativas nacionales, por lo que sus normas varían según el país (Peter, 2003). Las directrices operacionales del PEFC comprenden referencias a la observancia de la ley, como la indicación de que «se deben aclarar, reconocer y respetar los derechos legales, consuetudinarios y tradicionales relacionados con las tierras forestales».

Los principios de certificación incluyen la disposición de que «en la gestión y certificación forestales se respetarán las leyes, reglamentos, programas y políticas nacionales».

El sistema incluye prescripciones relativas al respeto de los acuerdos y convenios internacionales.

La necesidad de disponer de una orientación más específica sobre la cuestión de la legalidad ha inducido a estudiar la posibilidad de aplicar sistemas independientes de verificación de la observancia de la legalidad. En este caso, dicha verificación sería un primer paso hacia la certificación plena (Ryder y Amariei, 2003). Estos sistemas están todavía en fase de diseño y experimentación.

En 2004, el FSC introdujo su norma sobre la «madera controlada» (FSC-STD-30-010, versión 1-0), como modelo internacional para garantizar el suministro de madera obtenida legalmente (haya sido o no certificada como madera de bosques «bien gestionados»). La norma sobre la madera controlada permite a las empresas tomar medidas para asegurar la exclusión de la cadena de suministro de la madera ilegal y procedente de otras fuentes controvertidas. Un número importante de empresas de todo el mundo, certificadas y no certificadas, están tomando las medidas oportunas para aplicar la nueva norma. La norma establece un procedimiento sencillo para que los compradores especifiquen la madera y productos madereros de sus cadenas de suministro en los que se excluyen los aspectos más controvertidos de la ordenación forestal. Permite también a los responsables de la gestión de los bosques que deben actuar en situaciones en que la certificación plena puede resultar imposible por razones que escapan a su control – por ejemplo, la falta de un sistema de tenencia claro de la tierra – suministrar madera «controlada» y acceder a los mercados internacionales.

Principios del FSC

Uno: Observancia de las leyes y los principios del FSC

Dos: Derechos y responsabilidades de tenencia y de uso de suelo

Tres: Derechos de los pueblos indígenas

Cuatro: Relaciones comunitarias y derechos de los trabajadores

Cinco: Beneficios del bosque

Seis: Impacto ambiental

Siete: Plan de ordenación

Ocho: Seguimiento y evaluación

Nueve: Mantenimiento de los bosques con alto valor de conservación

Diez: Plantaciones

Certificación de la Cadena de Custodia

La cadena de custodia se refiere a la verificación de todos los pasos y elementos en la cadena productiva de un producto forestal primario y de productos elaborados, durante su transporte, procesamiento y distribución, desde el bosque hasta su uso final.

Los sistemas de certificación que incluyen el seguimiento de la cadena de custodia pueden contribuir a rastrear el origen de la madera y a dificultar la ocultación de los robos y de otras ilegalidades. La certificación de la cadena de custodia permite a los fabricantes y comerciantes de productos forestales excluir de sus cadenas de suministro la madera extraída ilegalmente. Esto, a su vez, permite a los minoristas y a otros grandes usuarios de productos forestales (por ejemplo, las dependencias de adquisiciones nacionales y locales) evitar comprar madera ilegal.

Si la información sobre la certificación sigue la madera a lo largo de la cadena de custodia, los consumidores informados pueden incidir positivamente en la ordenación forestal.

La certificación puede suscitar más interés en los países con exportaciones sustanciales a países industrializados que es más probable que demanden productos procedentes de fuentes legales.

Anexo F. Principales Estimadores de Calidad de Planta y Varias de sus Características. A. Rodríguez Trejo. *El Diseño de Plantaciones Forestales de Restauración, 2006. Revista Chapingo, UACH.*

Indicadores	Interpretación para Obtener Buena Supervivencia	Facilidad de Obtención	Tiempo de Obtención	Nivel de Equipamiento Requerido
Indicadores Morfológicos Morfología Aérea y Subterránea Altura Diámetro Peso Seco Acículas Primarias Integración de Varias Características	Puntos clave: abundante y vigoroso follaje, buena altura, buen diámetro, raíz bien formada y ramificada, bien micorrizada. Buena, la excesiva es detrimental en áreas frías o secas. Altos valores en ambientes fríos o secos. Medio (sitios con limitaciones), alto (sitios productivos). Valores elevados de número o biomasa. Follaje, altura, diámetro, raíz, micorrización y otros.	Muy fácil Muy fácil Muy fácil Fácil Fácil Fácil	Pequeño Pequeño Pequeño Medio Medio Medio	Muy bajo Muy bajo Muy bajo Bajo Bajo Bajo

Índices Morfológicos				
Coeficiente de Esbeltez	Valores bajos (sitios con limitaciones de humedad y/o bajas temperaturas).	Fácil	Pequeño	Muy bajo
Índice de Dickson	Valores tendientes a bajos en ambientes fríos o con limitaciones de humedad.	Fácil	Pequeño	Bajo
Relación Peso Anhidro parte Aérea, parte Subterránea.	Valores bajos en sitios con limitaciones de agua, valores ≈ 1 en sitios no particularmente limitativos.	Fácil	Medio	Bajo
Indicadores Fisiológicos				
Concentración de Nutrientes	Valores óptimos de concentración (ni deficitarios ni excesivos).	Fácil enviando a laboratorio, no fácil si el interesado hace determinaciones	Medio a largo	Medio a alto si se hacen las determinaciones, muy bajo si se mandan a hacer
Tensión Hídrica	Valores moderadamente bajos.	Regular	Pequeño a medio	Medio
Concentración de Carbohidratos	Valores altos dan mayor posibilidad de recuperarse ante tensiones y daños.	No fácil	Largo	Medio a alto
Actividad Mitótica en la Yema	Valores altos denotan más vigor.	Regular	Largo	Medio
Fluorescencia de la Clorofila	Valores altos.	No fácil	Largo	Alto
Concentración de Clorofila	Valores altos.	No fácil	Largo	Medio a alto
Tasa Fotosintética	Valores altos.	Regular	Medio	Medio a alto

Conducción Estomatal	Valores altos.	Regular	Medio	Medio a alto
Otras Pruebas				
Crecimiento Potencial de la Raíz	Valores altos (aplica mejor para especies que forman mucha raíz y en sitios sin limitaciones).	Fácil	Largo	Bajo a medio
Crecimiento Potencial de la parte Aérea	Valores altos.	Fácil	Largo	Bajo a medio
Resistencia al Frío	Valores bajos de daños estimados visualmente (con base en evaluación de necrosis bajos), valores bajos de conductividad electrolítica.	Regular	Medio a largo	Medio

Anexo G. Fuentes de Financiamiento de las Plantaciones Forestales Comerciales. *Cultivo de las Especies Forestales Comerciales Cedro Rojo (Cederla Odorata L.), Caoba (Swietenia Macrophylla) y Teca (Tectona Grandis) en México, Plan de Negocios, 2005.*
 FUMIAF-SAGARPA

Para el impulso y apoyo de las plantaciones forestales comerciales, se tienen varios programas en marcha de los gobiernos federal y estatal, así como de organismos internacionales que promueven y apoyan el manejo integral sustentable y racional de los recursos forestales a nivel de microcuencia o ecosistemas. A continuación se enlistan las principales dependencias que brindan apoyos financieros a las plantaciones forestales comerciales

DEPENDENCIA	PROGRAMA	APOYO [%]	DESTINO APOYOS
CONAFOR	PRODEPLAN	70	Plantación y mantenimiento hasta el séptimo año de vida.
	PRODEFOR	65 CONAFOR y 35 Gobiernos Estatales	Elaboración del Programa de Manejo Forestal, manifestación de impacto ambiental, capacitación, asistencia técnica, ejecución del programa de manejo, equipamiento al silvicultor, podas, preaclareos, aclareos, certificación del manejo forestal sustentable, investigación aplicada y transferencia de tecnología, elaboración del proyecto para derribo, troceo, arrime y carga de materias primas forestales, caminos forestales, apoyo a la comercialización, estudios técnicos para el aprovechamiento de recurso no maderables, ecoturismo.
FIRCO	AGRONEGOCIOS	40	Adquisición de maquinaria y equipo, maquinaria y equipo de administración de oficinas, construcciones, equipo de seguridad.
FONAES	DESARROLLO EMPRESARIAL	4	Capital de trabajo.

ASERCA	APOYOS A LA COMERCIALIZACIÓN	Entre 2 y 5	Apoyos a la comercialización y promoción de productos.
PRODESCA	APOYOS A LAS EMPRESAS	3	Apoyos para la elaboración de proyectos, asistencia técnica y capacitación y puesta en marcha de las empresas.
PROFEMOR	APOYOS A LAS EMPREASS	2	Apoyos para la capacitación.
PRODUCTORES	DIVEROS	Variable	Aporta un cierto porcentaje complementario en las inversiones de la ejecución del proyecto.

FUENTES

- ☞ El Calentamiento Global Impactará Muy Fuerte en los Países en Desarrollo. 2003
Greenpeace, Argentina
<http://propuestas.greenpeace.org.ar/informes/calentamientoglobalalectara.pdf>
Consulta: septiembre 2008
- ☞ Panorama Mundial de la Industria Forestal y sus Productos
Modelo de Competitividad de 10 Productos, Maderables y No Maderables, de Alto Flujo
Comercial en el Mercado Mundial. 2005
CONAFOR-ITESM, México
http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/cadenas_productivas/Estudio_Competitividad/INDUSTRIA%20FORESTAL/PANORAMA%20MUNDIAL.pdf
Consulta: abril 2008
- ☞ *Manuel Bonita, Fernando Correa, Pertti Veijalainen, Harri Ahveninen*
Forest Clusters: A Competitive Model for Latin America. 2002
Inter-American Development Bank, EUA
<http://idbgroup.org/sds/doc/ENV-IDBForestClusters.pdf>
Consulta: abril 2008
- ☞ Panorama Nacional del Sector Silvícola y de la Industria Forestal
Modelo de Competitividad de los 10 Productos, Maderables y No Maderables, de Alto Flujo
Comercial en el Mercado Mundial. 2005
CONAFOR-ITESM, México
http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/cadenas_productivas/Estudio_Competitividad/INDUSTRIA%20FORESTAL/PANORAMA%20NACIONAL.pdf
Consulta: abril 2008
- ☞ Directrices de la OIMT para la Conservación de la Diversidad Biológica en los Bosques
Tropicales de Producción. 1993
OIMT
<http://www.itto.or.jp/live/PageDisplayHandler?pageld=30201>
Consulta: junio 2008

☛ Fenómeno de la Deforestación

Inventario Nacional Forestal y de Suelos. 2007

SEMARNAT-FAO, México

Consulta: abril 2008

☛ Diagnóstico del Comercio Internacional Forestal de México. 2005

SEMARNAT-CONAFOR, México

http://148.223.105.188:2222/snif_portal/secciones/informacioneconomica/diagnostico/Investigacion_Situacion_Forestal_Comercial%20Mexico.pdf

Consulta: abril 2008

☛ Fichas técnicas, artículos e informes

✓ Fichas técnicas SNIF y SIRE

Sistema de Información Forestal

CONAFOR, México

http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=23

http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=23&Itemid=24

✓ Vegetación de México

México Forestal

CONAFOR, México

http://www.mexicoforestal.gob.mx/nuestros_arboles_todos.php

✓ Árboles de Centroamérica. 2004

Department of Plant Sciences University of Oxford

<http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/manual/manuespecies.asp>

✓ Biblioteca Virtual

FONAFIFO, Costa Rica

http://www.fonafifo.com/fonafifo.net/consulta_site/consulta.php?tema_bas=&author_bas=&palabra_bas=&tipo_bas=Todos&catalogo_bas=Todos

✓ Especies Nativas Valiosas para la Reforestación

CONABIO, México

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indice_especies.html

✓ Maderas

Che-Chem Madera

http://chechem.iquebec.com/Chechem_wood-ca.html

Consulta: abril 2008

✓ Pennington, T. D. & Sarukhán, J.

Árboles Tropicales de México, Manual para la Identificación de las Principales Especies. 3ª Edición. 2005

Ediciones Científicas Universitarias, UNAM-FCE, México.

☞ *Curt C. Hassler.*

"Are You Getting the Most Out of Your Logs? – Making Log Price, Log Quality, and Lumber Grade Yields Work For You". 2007

NHLA, USA

http://www.natlhardwood.org/pdf/speakers/2Hassler_WERC_LogYields.pdf

Consulta: mayo 2008

☞ Exotic Wood Online

Exotic-Wood

<http://www.exotic-wood.com/index.html>

Consulta: mayo 2008

☞ Wood Catalog

Artisans of the Valley, EUA

http://www.artisansofthevalley.com/ed_woodcatalog.html

Consulta: mayo 2008

☞ Tropical Hardwoods.

Tropical American Tree Farms, EUA

http://tropicalhardwoods.com/htm/main/tropical_hardwoods.htm

Consulta: mayo 2008

☞ Woods of the World.

Wood Workers Source, EUA

http://www.woodworkerssource.net/Merchant3/merchant.mv?Screen=CTGY&Store_Code=WS&Category_Code=regions

Consulta: mayo 2008

- ☞ Cultivo de las Especies Forestales Comerciales Cedro Rojo (*Cedrela Odorata* L.), Caoba (*Swietenia Macrophylla*) y Teca (*Tectona Grandis*) en México, Plan de Negocios, 2005
FUMIAF-SAGARPA, México
www.fumiaf.org.mx
Consulta: abril 2008
- ☞ Assorted Woods
Exotic Wood Group, EUA
<http://www.exoticwoodgroup.com/>
Consulta: mayo 2008
- ☞ Madererías México D.F.
 - ✓ Maderas Forte Tel. 55614964 y 53520702
Av. De las Granjas 311 Col. Libertad. Azcapotzalco, México D.F.
 - ✓ Maderas estufadas
Av. De las Granjas Col. Libertad. Azcapotzalco, México D.F.
 - ✓ Los Nogales de Bolívar Tel. 55785470 y 55785436
Bolívar
 - ✓ Maderas Tulum Tel. 57627615Consulta: marzo 2008
- ☞ Periodismo
 - ✓ *Nelly Luna Amancio*
Cancelan 92 Concesionarias que Extraían Caoba Ilegal. 2007
El Comercio, Perú
http://www.elcomercio.com.pe/edicionimpresa/Html/2007-11-29/cancelan_92_concesionarias_que.html
 - ✓ La Teca se Siembra Más, pero a Largo Plazo. 2006
El Universo, Ecuador
<http://archivo.eluniverso.com/2006/09/11/0001/9/A0FC696E4BF244DCBE281D55CD608314.aspx>
Consulta: abril 2008
- ☞ Factores Naturales
 - ✓ *canaldeltiempo.com*
Definiciones Básicas. Los Fenómenos Meteorológicos, 2003
Open E-learning
<http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/meteorologia/capitulo2.htm>

- ✓ Repoblaciones Forestales: Elección de Especies
Infoagro Systems, S.L., España
http://www.infoagro.com/forestales/selecc_especie.htm
- ✓ Prevención y Control de la Contaminación del Suelo
INE, México
<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/345/preven.html>
- ✓ La Influencia del Suelo y el Clima en el Crecimiento de los Arboles en las Regiones Templadas
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Brasil
<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr02-03/cap05.pdf>
- ✓ Geología y Geomorfología
Ministerio de Energía y Minas - GNLC, Perú
<http://www.minem.gob.pe/archivos/camisea/estudios/redes/geologia.pdf>

Consulta: mayo 2008

☛ Mapas

- ✓ El Cambio Climático en México
SEMARNAT-INE, México
http://www.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/estados.html
- ✓ e-maps
CONAFOR, México
<http://www.cnf.gob.mx:81/emapas/eCarto.aspx>

Consulta: mayo 2008

☛ Anexo 2, Definiciones.

Situación de los Bosques del Mundo, 1997

Depósito de Documentos, FAO

<http://www.fao.org/docrep/W4345S/w4345s08.htm#anexo%20:%20definiciones>

Consulta: marzo 2008

☛ Definición de Madera en Rollo

Definiciónlegal.com.

<http://www.definicionlegal.com/definicionde/Maderarollo.htm>

Consulta: marzo 2008

☛ Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina y el Caribe, 2005.

Departamento Forestal, FAO

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0470s/a0470s00.pdf>

- ☛ *Octavio Estrada C.*
Desarrollo Histórico de la Calidad
Apuntes de Sistemas de Calidad, 2007
FI-UNAM, México
- ☛ Characteristics and Defects
The Illustrated Guide to American Harwood Lumber Grades.
NHLA, EUA
http://www.natlhardwood.org/illustrated_guide/illustratedGradingGuide.pdf?userid
Consulta: abril 2008
- ☛ Características
Especies y Clases de Madera de Coníferas del Oeste, 1999
SEC
<http://www.softwood.org/species%20&%20grades%20web/sgweb/SP/S&G.htm>
Consulta: abril 2008
- ☛ Producción de Caoba, la Fortaleza de un Negocio. Qué, Cómo, Con Qué y Porqué Producir,
2005
SAGARPA, México
<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/pdf/notainfon1a1-caoba-.pdf>
Consulta: abril 2008
- ☛ Recursos Forestales Maderables.
Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2005
SEMARNAT-CONAFOR, México
http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=64
Consulta: abril 2008
- ☛ Directrices de la OIMT para el Establecimiento y la Ordenación Sostenible de Bosques
Tropicales Plantados
OIMT
<http://www.itto.or.jp/live/PageDisplayHandler?pageId=30201>
Consulta: junio 2008

- ☛ *A. Rodríguez Trejo*
El Diseño de Plantaciones Forestales de Restauración. 2006
Revista Chapingo, UACH, México
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/629/62912204.pdf>
Consulta: junio 2008
- ☛ Criterios e Indicadores Revisados de la OIMT para la Ordenación Sostenible de los Bosques Tropicales *con Inclusión de un Formato de Informes*
OIMT
http://www.itto.or.jp/live/Live_Server/1928/ps15s.pdf
Consulta: junio 2008
- ☛ *Celina Montenegro, Julieta Bono, Ma. Gabriel Parmuchi y Mabel Strada*
La Deforestación y Degradación de los Bosques
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina
<http://www.ambienteysdesarrollo.com.ar/faq/Documentos/forestales02.pdf>
Consulta: agosto 2008
- ☛ Las Mejores Prácticas para Fomentar la Observancia de la Ley en el Sector Forestal
FAO-ITTO
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/A0146S/A0146S00.pdf>
Consulta: agosto 2008
- ☛ La Certificación del Manejo Forestal: Mecanismos Internacionales y Perspectivas.
Mercado de Madera Certificado en México
SEMARNAT-CONAFOR
- ☛ *Liverman, D.*
Climate Change Impacts and Vulnerability in México. Segundo Taller de Estudio de País. 1995
SEMARNAP-UNAM-US Country Studies. México
- ☛ *Villers, L y Trejo, I.*
Vegetación Actual de México y Escenario Aplicando un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 10% en Precipitación. México Ante el Cambio Climático, Segundo Taller de Estudio de País. 1995.
SEMARNAP-UNAM-US Country Studies. México
- ☛ *Aguilar G.*
México Ante el Cambio Climático, Segundo Taller de Estudio de País. 1995
SEMARNAP-UNAM-US Country Studies. México.

☛ Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. 1997
SEMARNAP. México

☛ *Magaña, V.*
Tercera Comunicación de Cambio Climático.
INE-SEMARNAT.