



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
COORDINACIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD
GERENCIA DE DESARROLLO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

Estrategia Nacional de Agrosilvicultura

(Versión preliminar)



Zapopan, Jalisco. 2012

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO PRINCIPAL	2
2.1 Objetivos secundarios	2
3. ANTECEDENTES	3
3.1 Situación de los recursos naturales y actividades socioeconómicas en México	3
3.2 Producción maderable en México	4
3.3 Balanza comercial en el sector forestal en México	6
3.4 Marco legal de la actividad forestal en México	7
3.5 Entorno internacional de las plantaciones forestales.....	8
3.6 Entorno nacional de las plantaciones forestales	9
3.7 Programa Institucional de la Comisión Nacional Forestal 2007-2012 (PIC)	10
3.8 Programa de plantaciones forestales comerciales.....	11
4. AGROFORESTERÍA O AGROSILVICULTURA	14
4.1 Funciones de los sistemas agroforestales	15
4.2 Beneficios de los sistemas agroforestales	15
4.3 Desventajas de los sistemas agroforestales	16
4.4 Clasificación de los sistemas agroforestales	16
4.4.1 Sistemas agrosilvícolas	16
4.4.2 Sistemas silvopastoriles	17
4.4.3. Sistemas agrosilvopastoriles	18
5. PROGRAMA NACIONAL DE AGROFORESTERÍA	19
5.1 Los Sistemas agroforestales en el PRODEPLAN y el PROÁRBOL.....	19
5.2 Estrategias del Programa	20
5.3 Actividades de las Gerencias Estatales.....	22
5.4 Otras Acciones estratégicas	22
5.5 Metas nacionales y estatales	23
6. BIBLIOGRAFÍA Y LITERATURA CITADA.....	25

1. INTRODUCCIÓN

México es considerado uno de los Países con mayor biodiversidad a nivel mundial; sin embargo; por muchas décadas los recursos naturales fueron vistos como fuentes inagotables de sustento ó ingreso económico. De ahí que su aprovechamiento, en muchos casos, se haya regido exclusivamente por su demanda en el mercado o las necesidades cotidianas, ignorándose su capacidad de regeneración natural.

Por tal motivo, los impactos ambientales fueron cada vez mayores, producto del crecimiento demográfico, la urbanización, el desarrollo tecnológico y la demanda de bienes y servicios cada vez mayor.

Fue hasta finales de los 80 cuando se analizaron a nivel mundial las interrelaciones entre ambiente y el desarrollo, y hoy en día el buen manejo, la conservación, la protección y el aprovechamiento de los recursos naturales es fundamental para el crecimiento socioeconómico de un País, es decir, la conservación del ambiente, la promoción del desarrollo humano y la mitigación de la pobreza son tareas que deben planificarse de manera paralela y conjunta.

En este contexto, dentro de las estrategias y acciones del Gobierno Federal están los programas sociales como el PROÁRBOL, cuyo objetivo es el otorgamiento de subsidios y otros incentivos para el desarrollo del sector forestal.

Bajo este supuesto y con la finalidad de disminuir la presión sobre los bosques naturales y contribuir a la demanda de productos forestales, dentro de los conceptos de apoyo del PROÁRBOL se encuentra el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC). Sin embargo, hablar de plantaciones forestales, es hablar de largos periodos de tiempo en los cuales no se tienen ingresos, motivo por el cual el programa no ha tenido los resultados esperados.

En contraparte, **la agroforestería es una alternativa para los pequeños productores, ya que puede contribuir eficientemente en la creación de sistemas integrales de producción que ayuden a mantener la productividad, proteger los recursos naturales, minimizar los impactos ambientales y satisfacer las necesidades económicas y sociales de la gente, a través del establecimiento de especies arbóreas en asociación con otras actividades agropecuarias.**

Aun cuando este tipo de plantaciones están consideradas en las reglas de operación del ProÁrbol, **hace falta definir de forma adecuada los tipos de sistemas agroforestales y sus características técnicas que permitan un mayor conocimiento y aceptación por parte de los productores,** y por ello que se elabora la presente propuesta.

2. OBJETIVO PRINCIPAL

Fortalecer e impulsar el establecimiento de plantaciones agroforestales en el País, con fines de producción de materias primas forestales maderables y productos agropecuarios.

2.1 Objetivos secundarios

- Contribuir al abastecimiento de materias primas forestales maderables en el País.
- Contribuir a la generación de empleos en las zonas rurales.
- Reducir la presión sobre los bosques naturales.
- Diversificar las actividades productivas en el sector rural.

3. ANTECEDENTES

3.1 Situación de los recursos naturales y actividades socioeconómicas en México

La ubicación geográfica de México, su variedad de climas, su topografía e historia geológica, permiten que sea considerado como uno de los Países con mayor biodiversidad a nivel mundial.

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en el País existen prácticamente todos los tipos de vegetación natural terrestre conocidos, dentro de los cuales la vegetación forestal ocupa una superficie de 138 millones de hectáreas, equivalente a 70.4% de la superficie nacional (CONAFOR, 2011). Los principales ecosistemas son el matorral xerófilo (41.2%), los bosques templados (24.2%) y las selvas (22.8%).

No obstante, durante la mayor parte del siglo XX el gobierno federal concedió al sector forestal una importancia marginal y no consideró el desarrollo de la producción forestal campesina como una opción viable.

Durante la primera mitad del siglo pasado, los recursos forestales fueron aprovechados por empresas privadas, con una lógica de minería forestal, con inversiones insuficientes en capital físico y desarrollo humano, y con escasa reinversión en el sector. Este patrón se mantuvo cuando las empresas concesionarias forestales pasaron a propiedad pública y se establecieron nuevas concesiones en favor de empresas paraestatales.

Por otra parte, las políticas públicas agropecuarias promovieron la orientación de la economía campesina a la agricultura y a la ganadería de baja productividad, a menudo a expensas de ecosistemas forestales (Merino *et al.*, 2008), lo cual se ha traducido en la deforestación, la degradación y la fragmentación de grandes extensiones de tierra.

Por otro lado, México es uno de los pocos Países en donde la mayoría de los bosques está en manos de pueblos indígenas, ejidos y comunidades agrarias, con alta presencia de población marginada y pobre.

De acuerdo con los resultados del IX Censo Ejidal 2007, existen en el País 31,514 ejidos y comunidades agrarias que poseen alrededor de 106 millones de hectáreas, de las cuales aproximadamente 103 millones corresponden a superficie parcelada y de uso común (INEGI, 2007).

Aproximadamente 30 millones de hectáreas se dedican a la agricultura y de esta superficie más del 75% es de temporal (INEGI, 2007). Sin embargo; en gran parte del País representa la principal fuente de ingresos.

El sector ganadero ocupa el 50% del territorio nacional. No obstante, la cifra de uso del suelo en terrenos con pastizales es mayor a los 28 millones y la superficie con suelos degradados por sobrepastoreo se encuentra en el orden de 31 millones de hectáreas, lo que indica que más de 2.6 millones de hectáreas de matorrales, selvas o bosques se están sobre pastoreando y degradando con erosión hídrica y eólica, en clases ligera y moderada.

Si bien las áreas forestales son productoras de bienes y servicios de uso doméstico importantes para la vida de las comunidades, la participación de las actividades forestales en el empleo y los ingresos locales es en general muy limitada, aspecto que aunado a las políticas agropecuarias, la falta de organización y de asesoría técnica, han generado que hoy en día la conversión de terrenos forestales a agropecuarios se mantenga como la principal causa de cambio de uso del suelo en el País.

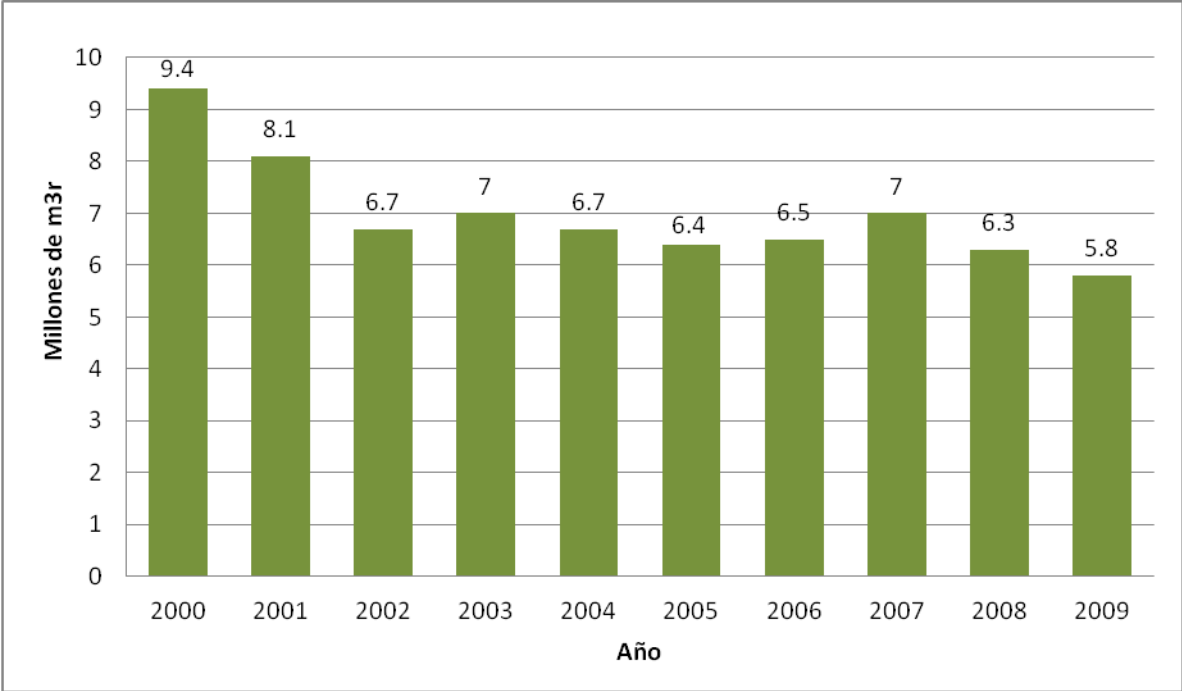
De acuerdo con el informe "Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010" la pérdida de bosques y selvas en nuestro País, de 2005 a 2010 fue del orden de 341 mil hectáreas por año (FAO, 2010).

3.2 Producción maderable en México

A pesar del carácter forestal de nuestro País y del potencial productivo de sus recursos forestales, la participación de la producción forestal en el PIB nacional es muy reducida. Durante el periodo del 2000 a 2006, esta participación pasó de 1.7% a 1.4%, aún cuando la demanda de productos forestales creció en 33% entre 2000 y 2005 (Merino *et al.*, 2008).

Durante el período 2000-2009 la producción forestal maderable vario de 9.4 millones de metros cúbicos rollo (m³r) en 2000 a 8.1 millones de m³r en 2001, lo que representó, desde inicios de esta década, una disminución casi constante, con excepción de los años 2003 y 2007, en los cuales la producción alcanzó un volumen de 7.0 millones de m³r. Para el 2008 y 2009, la disminución alcanzó los 6.3 y los 5.8 millones de m³r respectivamente, lo que representa una disminución de 7.9 % para 2009, con respecto al año anterior, como puede apreciarse en la Figura 1.

Figura 1. Producción Forestal Maderable 2000-2009.



Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y Suelos, SEMARNAT.

En la producción de 2009 destaca el aumento en los volúmenes de celulosa (78 mil m³r), leña (50 mil m³r) y carbón (63 mil m³r). Por otro lado, la producción de madera para aserrío disminuyó (510 mil m³r), chapa y triplay (177 mil m³r) y postes (33 m³r), en relación con el año inmediato anterior como puede apreciarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Producción Forestal Maderable por Producto (m³r).

Producto	2008	2009	Variación %
Aserrío	4,557,922	4,047,988	-11.2
Celulosa	550,239	628,331	14.2
Chapa y triplay	424,302	247,380	-41.7
Postes	203,162	203,129	0.0
Combustibles			
Leña	233,269	283,455	21.5
Carbón	336,054	398,672	18.6
Total	6,304,948	5,808,955	-7.9

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y Suelos, SEMARNAT.

3.3 Balanza comercial en el sector forestal en México

Dado que la producción forestal es insuficiente para cubrir la demanda de materias primas forestales, nuestro País se ha convertido en un importador neto de productos forestales. Históricamente, la balanza comercial forestal ha sido deficitaria, como puede apreciarse en el Cuadro 2, en el año 2009 el déficit fue de \$4.518 millones de dólares de los cuales el 84.4% corresponden a la importación de materias primas celulósicas y papel (SEMARNAT, 2011).

Cuadro 2. Balanza Comercial de Productos Forestales de México 2005-2009 (Valor en miles de dólares).

AÑO	CONCEPTO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
2005	Productos maderables	406,572	1,329,199	-922,627
	Productos celulósicos	25,219	742,548	-717,329
	Productos de papel*	938,231	3,199,097	-2,260,866
	Total	1,370,022	5,270,844	-3,900,822
2006	Productos maderables	468,152	1,405,091	-936,939
	Productos celulósicos	31,178	803,884	-772,706
	Productos de papel*	1,020,319	4,475,186	-3,454,867
	Total	1,519,649	6,684,161	-5,164,512
2007	Productos maderables	425,564	1,475,215	-1,049,651
	Productos celulósicos	41,991	943,358	-901,367
	Productos de papel*	990,706	4,632,787	-3,642,081
	Total	1,458,261	7,051,360	-5,593,099
2008	Productos maderables	388,301	1,472,621	-1,084,320
	Productos celulósicos	58,161	1,063,658	-1,005,497
	Productos de papel*	1,009,653	4,752,609	-3,742,956
	Total	1,456,115	7,288,888	-5,832,773
2009	Productos maderables	299,080	996,434	-697,354
	Productos celulósicos	28,884	812,680	-783,796
	Productos de papel*	920,719	3,957,766	-3,037,047
	Total	1,248,683	5,766,880	-4,518,197

*Se incluyó el capítulo 48 del sistema de aranceles para calcular la balanza comercial

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con información de la Secretaría de Economía.

En conjunto, entre los productos maderables, celulósicos y papel, se exportaron 10.201 millones y se importaron productos por un volumen total de 32.779 millones. En el Cuadro 3 pueden observarse los principales productos que fueron sujetos de exportación e importación en el año 2009.

Cuadro 3. Balanza Comercial Forestal 2009 (Valor en miles de dólares).

Descripción	Exportación	Importación	Saldo
Leña	1,251	586	665
Carbón vegetal	11,705	465	11,240
Madera en rollo, postes	1,773	7,960	-6,187
Flejes de madera	62	1,406	-1,344
Lana y harina de madera	8	1,618	-1,610
Durmientes	1,397	9,250	-7,853
Madera aserrada	10,783	335,136	-324,353
Chapas de madera	2,928	48,962	-46,034
Listones y molduras	37,887	42,032	-4,145
Tableros aglomerados	14,345	43,033	-28,688
Tableros de fibra	585	152,814	-152,229
Tableros contrachapados	1,666	222,467	-220,801
Madera densificada	42	4,445	-4,403
Marcos para cuadros	18,385	4,477	13,908
Cajas y paletas	26,089	24,726	1,363
Barriles, cubas, duelas	494	2,991	-2,497
Herramientas, mangos p/escobas	625	11,974	-11,349
Ventana, puertas, tableros celulares	58,646	34,357	24,289
Artículos de mesa y cocina	800	3,700	-2,900
Marquería y taracéa	4,363	8,859	-4,496
Los demás de manufacturas de maderas	105,247	35,177	70,070
Subtotal de productos de madera	299,080	996,434	-697,354
Celulosa y fibras secundarias	28,884	812,680	-783,796
Productos de papel	920,719	3,957,766	-3,037,047
Subtotal de celulosa y papel	949,602	4,770,446	-3,820,844
Total	1,248,682	5,766,880	-4,518,198

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con información de la Secretaría de Economía.

3.4 Marco legal de la actividad forestal en México

En los últimos años la política forestal en México ha evolucionado de una orientación eminentemente económico-productiva (con etapas de concesiones a empresas privadas y paraestatales, vedas y apertura comercial), a un enfoque de sustentabilidad, cuyos principales objetivos son: contribuir al desarrollo social, económico y ambiental del País, mediante el

manejo integral de los recursos forestales; impulsar la silvicultura; desarrollar los bienes y servicios ambientales; proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales, y la ampliación de la oferta de productos celulósicos, maderables y no maderables.

La actual política forestal de México tiene su fundamento legal en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), promulgada en 2003, y su Reglamento; en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2003); y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988).

3.5 Entorno internacional de las plantaciones forestales

A nivel mundial, la visión de desarrollo sustentable ha generado una nueva legislación sobre la protección y aprovechamiento del recurso forestal y la búsqueda de alternativas que conlleven a la recuperación de las áreas deforestadas y degradadas y al abastecimiento de materias primas.

En las últimas décadas, las plantaciones forestales han ido cobrando importancia como una de las alternativas más viables, que contribuyen al abastecimiento de materias primas, a la disminución de la presión sobre los bosques naturales y a la utilización de terrenos degradados, abandonados o que alguna vez fueron forestales.

A partir de 1990, la extensión de bosques plantados ha venido aumentando continuamente en todas las regiones del planeta. A nivel mundial, el área de bosques plantados se incrementó en más de 3.6 millones de hectáreas por año en el periodo de 1990 a 2000, en 5.6 millones de 2000 a 2005, y en 4.2 millones anuales desde 2005 a 2010 (FAO 2010).

La superficie de bosques plantados representa el 7 % del área total de bosques, equivalente a 264 millones de hectáreas. China, Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, Japón y la India suman más de la mitad (53 %) de esta superficie plantada.

Se piensa que en el futuro estos bosques podrían cubrir una mayor proporción de la demanda de madera, aliviando la presión sobre los bosques primarios y otros bosques regenerados naturalmente (FAO, 2010).

Se estima que las plantaciones forestales, en especial las de “árboles de rápido crecimiento” para la producción de papel y madera, se incrementa globalmente a un ritmo de un millón de hectáreas por año (Cossalter y Pye-Smith, 2003).

3.6 Entorno nacional de las plantaciones forestales

Con las plantaciones forestales comerciales puede aumentarse de manera significativa la producción y la productividad de madera. En bosques naturales en México, la productividad promedio es de 1 a 3 m³/ha/año; con las plantaciones forestales de rápido crecimiento en el sureste, se obtienen alrededor de 20 a 30 m³/ha/año, pero existe evidencia de que podrían obtenerse hasta 60 m³/ha/año.

De acuerdo con la CONAFOR, en nuestro País existen 11 millones de hectáreas de tierras aptas para establecer plantaciones forestales comerciales, sin embargo, hasta el 2011 sólo se había aprovechado alrededor del 2% de dicho potencial.

Fue hasta 1995, cuando se consideró que el establecimiento de plantaciones forestales comerciales era estratégico para aumentar la superficie forestal, la producción y la productividad forestal, y reducir el déficit de productos forestales, principalmente los celulósicos y el papel, y su impacto en nuestra balanza de pagos. A partir de entonces se ha mantenido la política gubernamental de apoyos, proporcionando subsidios y otros incentivos fiscales a esta actividad.

En 1997 se estableció el PRODEPLAN (Programa Nacional para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales) y rediseñado en 2001, siendo el primero de su tipo en el País, cuyo objetivo principal es apoyar, en un espacio

de tiempo de 25 años, el establecimiento de 875,000 hectáreas de plantaciones forestales comerciales.

Lo anterior tiene como principal propósito reducir las importaciones de productos forestales, creando al mismo tiempo alternativas de desarrollo sustentable y diversificación productiva en México, mediante la reconversión al uso forestal de terrenos que alguna vez fueron desmontados con fines agropecuarios (Velázquez *et al*, 2011)

3.7 Programa Institucional de la Comisión Nacional Forestal 2007-2012 (PIC)

Durante la administración 2000-2006, se dio impulso a los programas iniciados en la década anterior; se sistematizaron las acciones y los recursos destinados al fomento de la producción y la productividad, a la protección, conservación y restauración de los recursos forestales.

El Programa Institucional de la Comisión Nacional Forestal 2007-2012, establece los lineamientos para lograr lo anterior con la participación directa de las entidades federativas, los municipios y las comunidades, así como con otras instancias federales.

Asimismo, plantea elevar el nivel de producción de los recursos forestales bajo el modelo de manejo forestal sustentable, para generar expansión económica del sector forestal nacional y satisfacer la creciente demanda interna de productos forestales, a través de la incorporación ó reincorporación de superficies al manejo forestal sustentable, el impulso a las plantaciones forestales comerciales y el incremento de la productividad en los bosques naturales y en los procesos de transformación industrial, procurando con esto una mejora en la balanza comercial.

En este sentido, relacionado con el aspecto de las plantaciones forestales comerciales, se hace el siguiente planteamiento:

Estrategia 2.3: Incrementar la producción forestal maderable y no maderable proveniente de plantaciones forestales comerciales

Línea de acción: Promover el desarrollo de plantaciones forestales comerciales

Meta 2007-2012: Apoyar el establecimiento de 600 mil hectáreas de Plantaciones Forestales Comerciales.

3.8 Programa de plantaciones forestales comerciales

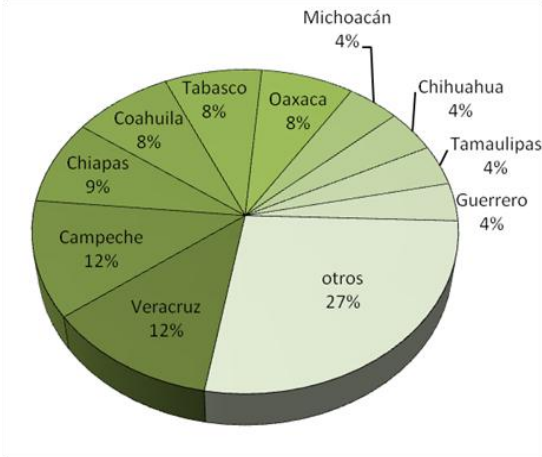
El desarrollo de plantaciones forestales comerciales es complementario al aprovechamiento sustentable del potencial que tienen los bosques y las selvas naturales. Mientras que las plantaciones de rápido crecimiento se orientan principalmente a la producción de fibras para celulosa y tableros, y maderas tropicales de alto valor comercial, los bosques nativos se utilizan fundamentalmente para la producción de madera sólida destinada a la industria del aserrío, tableros y sus productos derivados, que por sus características, requieren de un crecimiento más lento que le de mayor densidad y resistencia a la madera.

En este sentido, uno de los objetivos de la CONAFOR es promover el establecimiento de plantaciones forestales comerciales a través de la asignación de recursos federales que permitan compensar parcialmente los costos de establecimiento y mantenimiento inicial de plantaciones, de conformidad con los principios siguientes:

- ✓ Desarrollar un modelo sustentable de plantaciones forestales comerciales que contribuya al desarrollo sustentable del País.
- ✓ Contribuir a reducir los altos índices de degradación que registra gran parte del territorio nacional.
- ✓ Asignar eficientemente los recursos, para apoyar el mayor número posible de proyectos de plantaciones forestales comerciales, que sean técnica, económica y financieramente viables de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
- ✓ Aumentar la producción de materias primas forestales para incrementar el empleo, el ingreso y reducir el déficit de la balanza comercial de productos forestales.

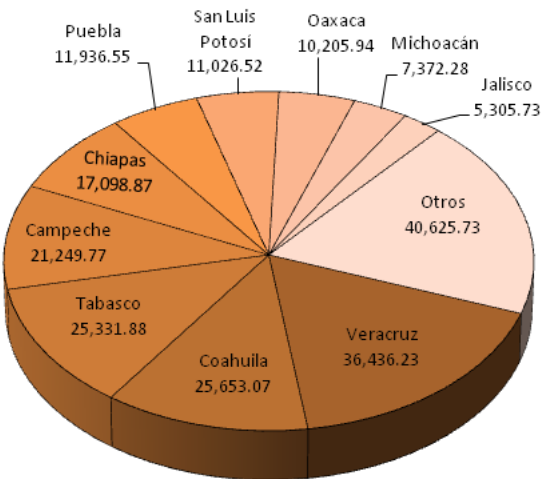
Desde 1997 el Programa de Plantaciones ha asignado recursos para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales; el 53% de la superficie asignada se localiza en el sureste mexicano. Los estados con mayor superficie asignada son: Veracruz, Campeche, Chiapas, Tabasco y Oaxaca (Figura2).

Figura 2. Estados con mayor superficie asignada (%)



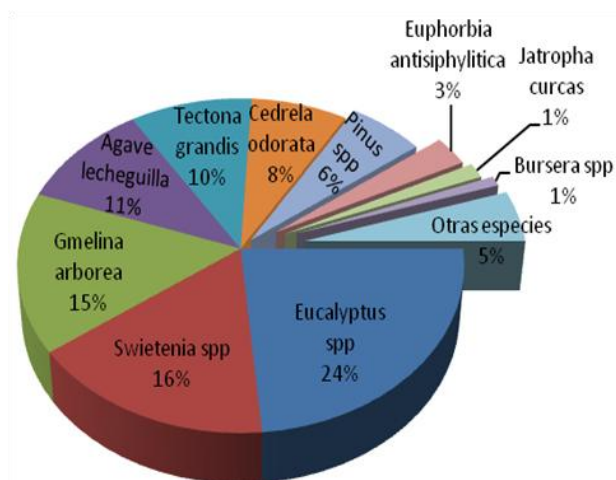
A diciembre de 2011 se habían establecido poco más de **212,000** hectáreas en todo el territorio nacional; los estados con mayor superficie son Veracruz, Coahuila, Tabasco, Campeche y Chiapas (Figura 3).

Figura 3. Estados con mayor superficie plantada (ha)



Siendo las especies de latifoliadas las que ocupan más del 70% de la superficie establecida, predominando el género *Eucalyptus*, entre otras de importancia económica, como se puede observar en la siguiente Figura 4.

Figura 4. Especies más plantadas



Aún cuando el potencial para el establecimiento de plantaciones es muy amplio en todo el País, dicha actividad no es atractiva a los dueños o poseedores de los terrenos debido a que se trata de proyectos a largo plazo, con periodos superiores a los agrícolas o pecuarios y con fuertes inversiones.

En este contexto, surge la necesidad de poner mayor énfasis en el desarrollo de la agroforestería. Esta actividad permite contribuir eficientemente en la creación de sistemas integrales de producción que ayuden a mantener la productividad, proteger los recursos naturales, minimizar los impactos ambientales y satisfacer las necesidades económicas y sociales de las personas, a través de la asociación de especies arbóreas con actividades agrícolas y pecuarias.

4. AGROFORESTERÍA O AGROSILVICULTURA

El Programa Institucional de la CONAFOR 2007-2012, establece en su: **Estrategia 3.1:** “Contribuir a la restauración de terrenos forestales deteriorados y preferentemente forestales que han perdido su cubierta vegetal”,

Líneas de Acción: “Promover esquemas de agrosilvicultura en terrenos preferentemente forestales”

Meta: Publicar la “Estrategia Nacional de Agrosilvicultura”.

La Agrosilvicultura es la combinación de los sistemas tradicionales de producción agrícola y ganadera con el forestal; practicados en la misma unidad de tierra, alternada o simultáneamente, con el fin de proveer estabilidad ecológica y beneficios sostenibles a los productores (INIFAP, 2003).

La agroforestería es la combinación de diversas técnicas ecológicamente viables, que implican el manejo de árboles o arbustos, cultivos alimenticios y/o animales en forma simultánea o secuencial, garantizando una productividad aceptable a largo plazo y aplicando prácticas de manejo compatibles con las habituales de la población local (Musálem, 2001).

Sin embargo, no cualquier tipo de combinación de árboles forestales, pastos y cultivos agrícolas se califica como un sistema agroforestal. Se requiere además que su combinación sea efectuada conscientemente, en forma sistemática y con el propósito de producir diversos productos; que el sistema sea el resultado de una interacción, tanto ecológica como económica entre los cultivos; y que mantenga o en lo posible mejore la capacidad productiva de la tierra.

Se fundamenta en principios y formas de cultivar la tierra basados en mecanismos variables y flexibles, en concordancia con objetivos y planificaciones propuestos, permitiendo al agricultor diversificar la producción en sus fincas ó terrenos, obteniendo en forma asociativa madera, leña, frutos, plantas medicinales, forrajes y otros productos agrícolas (Ramírez, 2005).

La agroforestería también puede desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica dentro de los paisajes deforestados y fragmentados, suministrando hábitats y recursos para las especies de animales y plantas; manteniendo la conexión del paisaje (*i.e.* facilitando el movimiento de animales, semillas y polen); reduciendo la frecuencia e intensidad de los incendios; disminuyendo los efectos sobre los fragmentos forestales colindantes restantes (Schroth *et al.*, en prensa cit. por Vargas y Sotomayor, 2004).

4.1 Funciones de los sistemas agroforestales

- *Protección.* Conservación de suelo y agua, sombra para el ganado, modificación del microclima, hábitat para la fauna silvestre.
- *Productiva.* Producción de alimentos para consumo humano, producción de forraje, combustibles (leña, carbón) y materiales de construcción.

4.2 Beneficios de los sistemas agroforestales

- *Provee protección al ganado, a los cultivos y a la fauna silvestre.*
- *Protege y conserva el suelo y mejora su potencial productivo.*
- *Mejora la calidad del agua.*
- *Se incrementa el rendimiento y calidad de la cosecha de los cultivos.*
- *Se mejora la eficiencia en el uso de agua.*
- *Se produce combustible y materiales de construcción para uso o venta local y a veces para exportación.*
- *Mejora la biodiversidad y estética del paisaje.*
- *Mejora las condiciones de vida de la gente.*
- *Mejor utilización del espacio vertical y mayor aprovechamiento de la radiación solar entre los diferentes estratos vegetales del sistema.*

- *Microclima más moderado (atenuación de temperaturas extremas, sombra, menor evapotranspiración y menor velocidad del viento)*
- *Mayor posibilidad de fijación de nitrógeno atmosférico.*
- *Mantener la estructura y fertilidad del suelo: aportes de materia orgánica, mayor actividad biológica, reducción de la acidez, mayor extracción de nutrientes de los horizontes profundos del suelo (principalmente en zonas secas).*
- *Ayudar a recuperar suelos degradados.*

4.3 Desventajas de los sistemas agroforestales

- *Puede disminuir la producción de los cultivos principalmente cuando se utilizan demasiados árboles (competencia) y/o especies incompatibles.*
- *Pérdida de nutrientes cuando la madera y otros productos forestales son cosechados y exportados fuera de la parcela.*
- *Interceptación de lluvia, lo que reduce la cantidad de agua que llega al suelo.*
- *Daños mecánicos a los cultivos asociados cuando se cosechan o se podan los árboles, o por caída de gotas de lluvia desde árboles altos.*
- *Los árboles pueden obstaculizar la cosecha mecanizada de los cultivos.*

4. 4 Clasificación de los sistemas agroforestales

Los tres principales componentes de los sistemas agroforestales son: plantas leñosas perennes (árboles), cultivos agrícolas y pastizales (animales). Se definen las siguientes categorías, las cuales se basan en la naturaleza y la presencia de estos componentes:

4.4.1 Sistemas agrosilvícolas

Consisten en combinar árboles y/o arbustos con cultivos agrícolas en la misma unidad de superficie, estableciendo los cultivos agrícolas en forma de

callejones entre las hileras de los arboles. Los espacios entre los arboles deben ser amplios para establecer cultivos, pudiendo variar por ejemplo entre cuatro y 25 metros, dependiendo de los tipos de arboles y cultivos a utilizar. A este tipo de sistema se le denomina también cultivo en callejones ó cultivos intercalados.

En general, con un buen manejo y con los cuidados necesarios, con estos sistemas pueden obtenerse productos maderables de alta calidad a largo plazo, mientras se obtienen ingresos a corto plazo derivados de los cultivos agrícolas como hortalizas, legumbres, maíz y otros productos no maderables como frutos, hongos, hojas, miel y otros.



Sistema agrosilvícola: Asociación de *Tectona grandis* con piña



Sistema agrosilvícola: Asociación de *Cedrela odorata* con maíz

4.4.2 Sistemas silvopastoriles

En este sistema se combinan árboles con ganado y/o praderas en un mismo sitio. De los arboles puede obtenerse madera para usos industriales y/o domestico (construcciones, leña, carbón, etc.) y, además, protección y albergue para el ganado, así como protección para el suelo y cursos de agua. El ganado generará un ingreso para el agricultor por la producción de carne, leche, lana, etc., o bien pueden ser destinados para autoconsumo.



Sistema silvopastoril: Asociación de *Gmelina arborea* con bovinos para carne



Sistema silvopastoril: Asociación de *Bambusa* sp con ovinos

4.4.3. Sistemas agrosilvopastoriles

En este sistema se combinan árboles con cultivos, agrícolas y ganado o pastizales en forma simultánea o secuencial. Se recomienda para productores con necesidades de alimento, madera y energía, o cuando se tiene problemas de espacio o de fragilidad de los suelos.



Sistema agrosilvopastoril: Asociación de *Eucalyptus camaldulensis* con bovinos de leche y praderas

5. PROGRAMA NACIONAL DE AGROFORESTERÍA

5.1 Los Sistemas agroforestales en el PRODEPLAN y el PROÁRBOL

Desde el año 2000, la CONAFOR ha apoyado las plantaciones agroforestales, sin embargo, esta clasificación únicamente se basaba en la densidad de plantación, y no se especificaba el tipo de componente agrícola o pecuario que se desarrollaría en combinación con el sistema de producción forestal.

En este contexto la información que existe referente a la superficie establecida bajo este esquema debe tomarse con cautela ya que se desconoce si efectivamente cumplen con los principios de la agroforestaría.

Durante el período 2000-2010 se asignaron apoyos para establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales por **\$504'491,132.38**, para establecer una superficie de **83,171.52** hectáreas.

En el mismo periodo se han pagado recursos por **\$123'541,010.49**, para una superficie establecida de **23,171.52** hectáreas agroforestales.

En 2011, con la modificación a las Reglas de Operación, el Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales incluye por primera vez los sistemas agroforestales como tales, para el período 2011-2012 se asignó un recurso de **\$26'578,800.00** para establecer **3,852** hectáreas.

De esta superficie a mayo de 2012 se han pagado recursos por **\$1'255,800.00**, para una superficie de **182** hectáreas establecidas.

Se concluye que en general, la superficie plantada con relación a la asignada es muy pequeña, aun cuando en el País existen grandes superficies agrícolas y ganaderas, con condiciones propicias para el establecimiento de sistemas agroforestales

5.2 Estrategias del Programa

❖ Apoyo por Reglas de operación

Se seguirá dando el apoyo tradicional a través de las Reglas de Operación, aplicando en general los mismos Criterios de Ejecución que a las plantaciones comerciales, incluyendo algunos aspectos específicos para los sistemas agroforestales que se señalan enseguida:

CRITERIOS DE EJECUCIÓN Y RESOLUCIÓN PARA SISTEMAS AGROFORESTALES

Criterios de ejecución específicos para Plantaciones Agroforestales:					
Características técnicas.					
1. Tipos de plantación y superficies. Las solicitudes deberán corresponder a algún tipo de sistema de los que se enlistan a continuación:					
Tipo de sistema	Tamaño	Superficie mínima y máxima (ha)	Densidad mínima (árboles/ha)	Espaciamiento recomendado* (m)	Cultivo
Sistememas agrosilvícolas	Pequeña escala Gran escala	10-25 25-200	600	4 x 4	Agrícola
Sistemas agrosilvopastoriles				2 x 8	Forraje-Agrícola
Sistemas silvopastoriles				3 x 6	Forraje
* Distancia entre árboles					
<p>En caso de que los interesados tengan superficies menores a las indicadas, podrán asociarse con otros solicitantes, en los términos de la legislación vigente, para conformar conjuntos prediales con predios unidos por un vértice, a fin de alcanzar el mínimo de hectáreas requerido. Los predios que conformen el conjunto deberán estar ubicados dentro de un radio máximo de dos kilómetros del predio que se encuentre en el centro y medir por lo menos una ha.</p>					
<p>2. Distribución del componente arbóreo. Las especies forestales maderables deberán establecerse en callejones:</p> <p>Los cultivos en asociación podrá ser: Maíz, Frijol, Chicharo, Trigo, Avena, Cebada, Hortalizas, Forraje para corte o pastoreo y ganado.</p> <p>El arreglo espacial en una misma unidad de superficie podrá ser: Especie forestal con un cultivo agrícola; Especie forestal con forraje; Especie forestal con ganado; Especie forestal con cultivo agrícola y forraje; Especie forestal con cultivo agrícola, forraje y ganado.</p>					
<p>3. Podrán proponerse diseños diferentes a los establecidos, para lo cual la solicitud deberá acompañarse de un documento técnico justificativo, apoyado en datos propios comprobables o en literatura reconocida; la CONAFOR determinará la procedencia de dicha solicitud. Cumplimiento del Sistema.</p>					
<p>4. A través del Informe de Supervivencia Inicial del componente arbóreo deberá reportarse a la</p>					

CONAFOR el cumplimiento del diseño agroforestal propuesto y el comportamiento del cultivo asociado

5. **Especies maderables.** Solo se apoyarán propuestas con las especies maderables incluidas en las Reglas de Operación, y por lo tanto, no se apoyarán sistemas agroforestales en donde el cultivo asociado sea de árboles frutales o rebrotes de una plantación anterior.
6. Será aplicable todo lo establecido en las Reglas de Operación o en los Criterios de Ejecución correspondientes a plantaciones forestales comerciales que no se oponga a los criterios anteriores

Montos de los apoyos

Modalidades	Monto de apoyo en pesos	Forma de otorgar el apoyo
Establecimiento y mantenimiento inicial	8,000/ha para plantaciones agroforestales	El 100% del apoyo correspondiente a la superficie establecida incluida en el (o los) Informe(s) de Supervivencia Inicial(es). El pago se efectuará por hectáreas completas, redondeándose al número entero inmediato anterior.
Asistencia técnica	Proyectos iguales o menores a 25 ha: 10,000.00 más 610 por ha establecida. Proyectos de 26 a 100 ha: 12,300.00 más 610 por ha establecida. Proyectos de 101 a 200 ha: 24,700.00 más 580 por ha establecida.	Con la presentación del (o los) Informe(s) de Supervivencia Inicial(es) se pagará el monto por ha plantada. El monto fijo se pagará únicamente al establecer al menos el 50% de la superficie asignada originalmente. Cuando el proyecto concurre por la superficie mínima deberá establecer al menos el 80% para acceder al pago de asistencia técnica. En caso de que la beneficiaria sea una empresa, el apoyo podrá pagarse a ésta si la asesoría la presta un técnico inscrito en el listado de Asesores Técnicos del ProÁrbol con el cual tiene una relación laboral.

❖ **Apoyos a través de Lineamientos**

En los Lineamientos para la Asignación Estatal de Apoyos a las PFC, se incluirá la categoría de sistemas agroforestales, aplicándose la misma lógica de operación para los otros tipos de plantaciones, procurando la participación de los Gobiernos estatales

❖ **Realización de un estudio (s) necesario (s)**

Dado que no se cuenta con información veraz, sobre la situación actual de los sistemas agroforestales en México se propone realizar uno o varios estudios que contemplen los siguientes temas:

- Antecedentes y situación actual de los sistemas agroforestales con especies maderables en México

- Determinación de las áreas con potencial productivo para el establecimiento de plantaciones maderables en sistemas agroforestales en México
- Regionalización y descripción de los tipos de sistemas agroforestales aplicables en México
- Evaluación regional del grado de aceptación de los sistemas agroforestales entre los poseedores o dueños de los terrenos
- Determinación de los costos y beneficios económicos por sistema agroforestal
- Legislación sobre sistemas agroforestales
- Recopilación de paquetes tecnológicos agroforestales generados en México

5.3 Actividades de las Gerencias Estatales

- Difundir los sistemas agroforestales sujetos de apoyo a través de los medios que consideren pertinentes.
- Generar información objetiva para determinar los sistemas agroforestales más adecuados a la región, apoyándose con las instituciones académicas y de investigación, por:
 - ✓ Especie
 - ✓ Condiciones agroecológicas
 - ✓ Tipo de sistema
 - ✓ Grado de aceptación entre los poseedores o dueños de los terrenos susceptibles de apoyo
 - ✓ Costos y beneficios económicos por tipo de sistema
- Asegurar disponibilidad de semilla y planta.
- Capacitar al sector rural en el establecimiento y manejo de plantaciones agroforestales.
- Apoyar con investigación, capacitación y organización.

- Apoyar en el establecimiento del vínculo con otros programas de la institución.
- Establecer alianzas con los gobiernos de los estados.

5.4 Otras Acciones estratégicas

Para lograr un impulso adicional al uso de este tipo de sistemas se proponen las siguientes acciones:

- Crear las condiciones sociales para establecer sistemas agroforestales en pequeña y gran escala.
- Proporcionar los apoyos necesarios para el desarrollo de los sistemas agroforestales.
- Propiciar una mayor participación de los productores agrícolas y pecuarios en los sistemas agroforestales.

5.5 Metas nacionales y estatales

Alineando los compromisos de esta estrategia a las metas del Programa de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (año 2038), se establecen las metas siguientes:

❖ Metas nacionales

META 1	Asignar anualmente apoyos para una superficie de 3,000 hectáreas de Plantaciones Agroforestales	
RESPONSABLE	Gerencias Estatales	
Indicador		Meta
Superficie asignada (ha)		3,000

META 2 (2013)	Ingresar 1,000* hectáreas de Plantaciones Agroforestales con solicitud de pago	
RESPONSABLE	Gerencias Estatales	
Indicador		Meta
Superficie plantada con solicitud de pago (ha)		1,000

META 3	Ingresar 3,000* hectáreas de Plantaciones Agroforestales con solicitud de pago anualmente, a partir de 2014	
RESPONSABLE	Gerencias Estatales	
Indicador		Meta
Superficie plantada con solicitud de pago (ha)		3,000

❖ **Metas estatales**

Asignación de apoyos para plantaciones con Sistemas Agroforestales

Estado	Superficie	Estado	Superficie
Baja California	50	Nuevo León	150
Campeche	200	Oaxaca	100
Chiapas	150	Puebla	150
Colima	50	Querétaro	100
Distrito Federal	50	Quintana Roo	150
Guanajuato	150	San Luis Potosí	150
Guerrero	150	Sonora	100
Hidalgo	50	Tabasco	200
Jalisco	150	Tamaulipas	100
México	150	Tlaxcala	100
Michoacán	150	Veracruz	200
Nayarit	150	Zacatecas	50
TOTAL		3,000	

6. BIBLIOGRAFÍA Y LITERATURA CITADA

- Ashton, Mark. 1999. The silvicultural basis for agroforestry systems. CRC Press LLC. 278 p.
- Beer, J., Ibrahim, M. Somarriba, E., Barrantes, A. y Leakey, R. 2004. Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. Capítulo 6. Árboles de Centroamérica. OFICATIE. 46 p.
- CNICP, 2007. Memoria Estadística 2007. Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel. México.
- CONAFOR, 2001. Programa Estratégico Forestal 2025. Comisión Nacional Forestal. México.
- CONAFOR, 2008. Programa Institucional de la CONAFOR 2007-2012. 59 p.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2007. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. Tercera Edición. Zapopan, Jalisco, México. 298 p.
- <http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/website/grupos/tde/NewFiles/madera.html>.
- ICID International Commission on Irrigation and Drainage. Country Profile México. ICID. Consultado el March 19 de 2008.
- INEGI, 2004. Censo económico 2004. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI, 2005. Conjunto Nacional de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000. Serie III. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. XVII Censos Económicos 2009. Resultados definitivos.
- ITESM, 2005. Competitividad de 10 productos forestales. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara. México.
- Krishnamurthy, L. y Ávila, M. 1999. Agroforestería básica. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental No. 3. PNUMA. FAO. México, D. F. 340 p.
- López T. G. 2007. Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Colegio de Post-graduados. Puebla. 8 p.
- López, S. E. y Musálem, M. A. 2007. Sistemas agroforestales con cedro rojo, cedro nogal, y primavera, una alternativa para el desarrollo de

plantaciones forestales comerciales en los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. Enero-Junio. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 13(1):59-66.

Macdicken, Kenneth y Vergara, Napoleon. 1990. *Agroforestry. Classification y Management*. Wiley-Interscience Publication. 382 p.

Moguel, P., y V. M. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13:11-21.

Musálem, M. A. 2001. *Sistemas agrosilvopastoriles*. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. 120 p.

Muschler, R. G. 1999. *Árboles en cafetales*. CATIE. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Modulo No. 5. Turrialba, Costa Rica. 139 p.

Nair, P. K. R. 1982. Soil productivity aspects of agroforestry. *Science & Practice of Agroforestry 1*. ICRAF, Nairobi, Kenya. 85 p.

PR. *Cuarto Informe de Gobierno, 2010, Anexo Estadístico*.

Trujillo, N. E. 2008. Silvopastoreo: árboles y ganado, una alternativa productiva. *Forestal. Revista-MM*. pp. 22-29.