

### III.1.5 Recursos forestales

De acuerdo con información oficial de la Semarnap, dada a conocer en septiembre de 1995 ante legisladores nacionales con motivo de la revisión de la legislación forestal vigente, México ocupa actualmente el cuarto lugar mundial en diversidad de especies forestales, a pesar de que cada año pierde entre 125 mil y 273 mil hectáreas de bosques, en tanto que la pérdida anual en selvas se estima entre 189 mil y 500 mil hectáreas. Esto implica que México se encuentre –según estimaciones de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)– en los límites marginales de la conservación de sus bosques y selvas: pérdida anual mínima de 250 mil hectáreas y pérdida máxima de 850 mil.

En este subcapítulo se examina la situación forestal de México a través de los siguientes aspectos: inventario de los recursos forestales, degradación forestal, medidas de reforestación, diagnóstico del sector forestal y estrategias de sustentabilidad.

#### Inventario de los recursos forestales

##### *Distribución de la vegetación*

El estudio más reciente en cuanto a la distribución de la vegetación corresponde al Inventario Nacional Forestal Periódico, realizado en 1994, el cual se elaboró a partir de la interpretación de 57 imágenes de satélite *Landsat TM*, el levantamiento de información de campo de 20 000 parcelas de muestreo distribuidas en el país y el procesamiento de los datos a través de sistemas de información geográfica.

En cuanto a la superficie forestal, ésta representa el 72% (140.7 millones de hectáreas) del territorio nacional; de ese total, el 29% corresponde a zonas arboladas ocupadas por bosques y selvas, que equivalen a 56.5 millones de hectáreas, 58.0 millones son de vegetación de zonas áridas, 4.1 millones son de vegetación hidrófila y halófila, y 22.1 millones son forestales con diversos grados de perturbación y sin una cobertura arbórea o vegetal de importancia. De las 56.5 millones de hectáreas arboladas, 30.2 millones (54%) corresponden a bosques de clima templado y frío y 26.3 millones (46%) a selvas de clima cálido (Cuadro III.1.5.1).

##### *Existencias de madera en bosques y selvas*

De acuerdo con la información obtenida en muestreo de campo del inventario forestal de madera en bosques y selvas, el volumen total nacional asciende a 2 803.5 millones de m<sup>3</sup> (Gráfica III.1.5.1). En particular, las existencias volumétricas totales de los bosques de coníferas y latifoliadas de clima templado y frío se calcularon en 1 831.0 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales destacan las asociaciones de coníferas y latifoliadas

con el 42.4% y los bosques de coníferas con el 31.1% del total (Cuadro III.1.5.2).

Este mismo volumen total de coníferas y latifoliadas, en una distribución a nivel estatal muestra a Durango en el primer lugar con 410.8 millones de m<sup>3</sup> (22.4%), seguido de Chihuahua con 266.1 millones de m<sup>3</sup> (14.5%); en el tercer sitio a Jalisco con 176.1 millones de m<sup>3</sup> (9.6%), siguiéndole Michoacán con un volumen de 157.2 millones de m<sup>3</sup> (8.6%), y Guerrero en el quinto lugar con 152.2 millones de m<sup>3</sup> (8.3 por ciento).

Las selvas altas, medianas y bajas, alcanzan 972.5 millones de m<sup>3</sup> de existencias de madera, de las cuales el 65.2%, corresponde a selvas altas y medianas en tanto que el 24.2% son selvas bajas. El 10.6% restante se obtuvo de selvas fragmentadas en las que se incluyen las selvas altas, medianas y bajas con cierto grado de perturbación (Cuadro III.1.5.3).

##### *Incremento en volumen de madera de coníferas por tipo (m<sup>3</sup> rollo)*

El incremento anual total estimado en bosques de coníferas es de 24.9 millones de m<sup>3</sup>, de ellos 33.4% corresponden a bosques de coníferas cerrados y 25.8% a bosques de coníferas abiertos. El volumen restante, que asciende a 10.2 millones de m<sup>3</sup> (40.8%), tiene su origen en bosques mezclados de coníferas y latifoliadas (Cuadro III.1.5.4).

##### *Zonificación de los terrenos forestales*

A partir de la información del inventario forestal de 1994 fue posible la zonificación de los terrenos forestales, según sus aptitudes y funciones en clases de conservación, restauración y producción, con fines de planeación indicativa y toma de decisiones, lo cual permitirá la utilización más adecuada de los recursos silvícolas, así como coadyuvar a frenar su degradación y lograr la sustentabilidad de su aprovechamiento (artículo 7° del Reglamento de la Ley Forestal).

De acuerdo con la zonificación realizada, 109.2 millones de hectáreas forestales (73.4% del total forestal), tienen potencial de producción de carácter maderable y no maderable: 30.6 millones (20.6%) requieren algún tipo de trabajo de restauración y 9.0 millones son zonas de conservación (6.0 por ciento) (Cuadro III.1.5.5).

##### *Degradación de los recursos forestales*

##### *Daños al arbolado en pie*

###### *Arbolado en bosques*

De acuerdo con información del Inventario Nacional Forestal Periódico en las áreas de bosques de clima templado y frío, más del 80% del arbolado en bosques de coníferas y de latifoliadas no presenta ningún tipo de daño.

**Superficie forestal por ecosistema y tipos de vegetación, 1994**

Cuadro III.1.5.1

Ecosistema	Formación	Tipo de vegetación	Clave	Sup (ha)	%	
Bosques	Coníferas	Bosque de pino abierto	1	1 395 952		
		Bosque de pino cerrado	2	3 804 121		
		Bosque de oyamel abierto	3	36 258		
		Bosque de oyamel cerrado	4	157 120		
		Bosque de otras coníferas abierto	5	356 542		
		Bosque de otras coníferas cerrado	6	507 619		
	Coníferas y Latifoliadas	Bosque de pino y encino abierto	7	4 607 851		
		Bosque de pino y encino cerrado	8	6 251 569		
	Latifoliadas	Bosque fragmentado		9	3 535 204	
				10	5 465 969	
				11	3 982 392	
	Plantaciones forestales	Bosque de galería		12	51 366	
				13	63 452	
Subtotal				30 215 415	15.47	
Selvas	Selvas altas y medianas	Selva alta y mediana	14	5 751 484		
			15	10 870 331		
	Otras Asociaciones	Bosque mesófilo de montaña cerrado	16	1 013 269		
			17	388 507		
			18	716 639		
			19	162 753		
			20	102 377		
			21	6 735 877		
			22	509 260		
			Subtotal		26 250 497	13.44
Vegetación de zonas áridas	Arbustos	Mezquitales y huizachales	23	4 063 358		
			24	2 826 936		
	Matorrales	Matorral subtropical	25	2 908 203		
			26	2 902 399		
			27	4 365 208		
			28	40 981 870		
Subtotal		58 047 974	29.72			
Vegetación hidrófila y halófila	Vegetación hidrófila	29	1 109 294			
		30	3 031 409			
Subtotal		4 140 703	2.12			
Áreas forestales perturbadas			31	22 070 731	11.30	
Total forestal				140 725 320	72.05	

 FUENTE: SARH, *Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992-1994*, México, 1994.

**Existencias de madera de bosques a nivel nacional, 1994 (m<sup>3</sup> rollo)**

Cuadro III.1.5.2

Concepto	Volumen
Coníferas	568 614 468
Coníferas y latifoliadas	776 889 517
Latifoliadas	399 638 898
Fragmentado	85 861 068
Total	1 831 003 951

FUENTE: Semarnap, Subsecretaría de Recursos Naturales, Unidad del Inventario Nacional de Recursos Naturales, noviembre de 1996.

**Existencias de madera de selvas a nivel nacional, 1994 (m<sup>3</sup> rollo)**

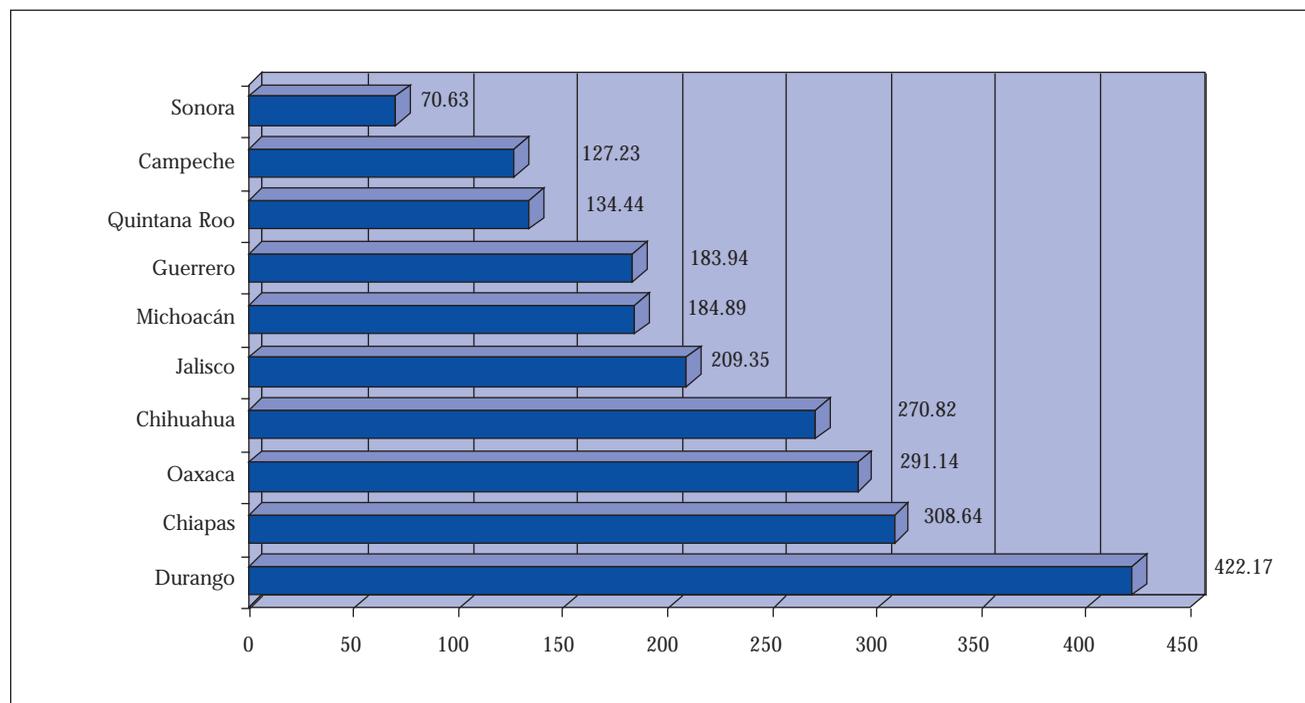
Cuadro III.1.5.3

Concepto	Volumen
Altas y medianas	634 462 436
Bajas	234 964 611
Fragmentadas	103 056 866
Total	972 483 913

FUENTE: Semarnap, Subsecretaría de Recursos Naturales, Unidad del Inventario Nacional de Recursos Naturales, noviembre de 1996.

### Estados con mayor volumen de madera, 1994 (Millones de metros cúbicos)

Gráfica III.1.5.1



FUENTE: Semarnap, Subsecretaría de Recursos Naturales, Unidad del Inventario Nacional de Recursos Naturales, noviembre de 1996.

### Incremento en volumen de madera de coníferas por tipo, 1994 (m<sup>3</sup> rollo)

Cuadro III.1.5.4

Bosques de Coníferas	Volumen
<b>Cerrados</b>	
Coníferas	8 339 274
Coníferas y latifoliadas	2 480 066
<b>Abiertos</b>	
Coníferas	6 440 671
Coníferas y latifoliadas	7 680 764
<b>Total nacional</b>	<b>24 940 775</b>

FUENTE: SARH, *Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992-1994*, México, 1994.

### Superficies de las zonas forestales a nivel nacional, 1994

Cuadro III.1.5.5

Concepto	Hectáreas
Producción	109 172 229
Restauración	30 636 797
Conservación	9 017 969

FUENTE: SARH, *Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992-1994*, México, 1994.

En el caso de los bosques de coníferas, las principales causas de daños detectadas fueron los incendios forestales, que afectaron al 3.6% de los árboles en pie medidos en el terreno. La siguiente causa importante fue el daño humano directo en los troncos, que afectó al 2.4% del arbolado. Los insectos o plagas se detectaron en el 1.9% de los árboles en pie y el 1.7% se observó dañado por aprovechamientos forestales.

Para bosques de coníferas y latifoliadas, los datos son similares a los de bosques puros de coníferas, siendo la causa principal de daño al arbolado en pie los incendios forestales, que afectaron al 5.7% de los árboles. En los bosques de latifoliadas, los incendios también representaron el factor principal de daño, ya que afectaron al 4.6% de los árboles (Cuadro III.1.5.6).

#### *Arbolado en selvas*

En cuanto a los daños al arbolado en pie en selvas altas y medianas, el 76% del arbolado no presenta ningún tipo de daño. El 9.5% del arbolado mostró afectaciones diversas por insectos; éstas usualmente no ocasionan la muerte de los árboles. El 5.3% del arbolado presentó daño humano directo. El siguiente daño en importancia fue el causado por las plantas parásitas con el 3.0 por ciento.

## Daños al arbolado en bosques, 1994

Cuadro III.1.5.6

Tipos de daño al arbolado en pie	Porcentajes		
	Coníferas	Coníferas y latifoliadas	Latifoliadas
Ausencia de daño	86.6	83.8	87.2
Daño humano directo	2.4	2.9	1.4
Plantas parásitas	1.5	2.6	2.9
Incendios	3.6	5.7	4.6
Insectos	1.9	1.9	1.9
Viento	0.9	0.9	0.5
Hongos	1.0	0.8	0.9
Roedores y aves	0.2	0.2	0.1
Pastoreo	0.2	0.1	0.1
Aprovechamiento forestal	1.7	1.1	0.4
Total	100.0	100.0	100.0

FUENTE: SARH, *Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992-1994*, México, 1994.

Por otra parte, en el tipo de vegetación de selvas bajas el 87% del arbolado no presentó daños; en este caso, si bien las causas principales de daño son en general las mismas que las encontradas en las selvas altas y medianas, se puede notar que el daño debido a pastoreo afectó a un mayor porcentaje de árboles (Cuadro III.1.5.7).

### Vulnerabilidad de los bosques

#### Incendios

En México la temporada más crítica de incendios ocurre entre los meses de marzo a mayo, época de estiaje. Entre las principales causas de incendios destaca la ejecución de actividades agropecuarias de subsistencia (roza, tum-

ba y quema) y quemas de pastizales en áreas forestales; esto ocasionó en 1995 el 52% de los incendios que se presentaron en el país. En menor proporción, también causaron incendios las fogatas, los fumadores, las quemas en derechos de vía y los litigios, así como los ocasionados por tormentas eléctricas.

Durante el periodo 1990-1996, el mayor número de incendios registrados se presentó en 1993, pero fue en 1995 cuando se afectó a una mayor superficie.

Independientemente de las causas que originan los incendios, así como las hectáreas que se llegan a dañar, existen agrupaciones encargadas de detectar y sofocar los siniestros. Con la información disponible se pueden estimar promedios referentes a los tiempos de detección de incendios, así como la entrada en acción de los cuerpos contra incendio y la duración de los incendios forestales (Cuadros III.1.5.8 y III.1.5.9).

### Daños al arbolado en pie en selvas de clima cálido (Porcentaje)

Cuadro III.1.5.7

Daño al arbolado en pie	Selvas altas y medianas		Selvas bajas
Ausencia de daño	75.7		86.5
Daño humano directo	5.3		2.2
Plantas parásitas	3.0		2.3
Incendios	2.1		0.9
Insectos	9.5		3.3
Viento	1.5		1.6
Hongos	1.2		0.9
Roedores y aves	0.5		0.3
Pastoreo	0.4		1.4
Aprovechamiento forestal	0.8		0.6
Total	100.0		100.0

FUENTE: SARH, *Inventario Nacional Forestal Periódico, 1992-1994*, México, 1994.

### Resultados históricos de los incendios forestales, 1990-1996

Cuadro III.1.5.8

Año	Número de incendios	Superficie afectada (ha)	Promedio de superficie afectada por incendio (ha)
1990	3 443	80 400	23
1991	8 621	269 266	31
1992	2 829	44 401	16
1993	10 251	235 020	23
1994	7 830	141 502	18
1995	7 860	309 087	39
1996	9 256	248 765	26

FUENTE: Semarnap, Dirección General Forestal, Incendios Forestales . Resultados 1995 y 1996.

**Indicadores de eficiencia en la atención de incendios, 1992-1996 (Promedios nacionales)**

Cuadro III.1.5.9

Año	Tiempo promedio (horas)		
	Detección	Llegada	Duración
1992	3:13	3:16	15:05
1993	2:47	3:02	17:19
1994	1:41	1:55	15:04
1995	3:02	2:25	24:37
1996	2:11	2:21	24:32

**FUENTE:** Para los años 1992 a 1994: SARH, Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Incendios Forestales. Para los años 1995 y 1996: Semarnap, Dirección General Forestal, Incendios Forestales.

*Plagas y enfermedades*

La detección oportuna de áreas afectadas por plagas y enfermedades forestales, principalmente de clima templado, se ha realizado mediante la inspección aérea y terrestre de cerca de 7.2 millones de hectáreas en promedio anual, en los últimos cinco años.

Las plagas y enfermedades afectan principalmente áreas forestales donde existe un fuerte impacto antropogénico (incendios provocados, sobrepastoreo, tala clandestina, cambio de uso del suelo) y donde los factores de tipo climático provocan que el arbolado presente muy bajo vigor (sequías, heladas, suelos someros y fuertes pendientes, entre otros).

Las áreas de mayor afectación por plagas y enfermedades están en bosques naturales sin manejo forestal, parques nacionales, bosques de transición y zonas de pino piñonero. El principal problema sanitario de los bosques es el combate de áreas afectadas por insectos descortezadores del pino del género *Dendroctonus*; en el periodo 1994-1995 se detectaron 9 104 hectáreas de bosques de coníferas afectadas por estos insectos, en los estados de Oaxaca, Chiapas, Guerrero, México, Jalisco y Michoacán.

Reviste también importancia la presencia de plantas parásitas del género *Arceuthobium* y *Pssittacantus*, que para el periodo 1994-1995 afectaron una superficie estimada de 16 029 hectáreas. En cuanto a las plantaciones forestales en el trópico, en especial de cedro rojo, se han visto amenazadas por el barrenador de las meliáceas (*Hipsipyla grandella*). En el caso de los insectos defoliadores, se realiza una campaña permanente anual contra la *Malacosoma incurvum azteca* que afecta a *Salix bonplandiana* en la zona lacustre de la ciudad de México, distribuyéndose en una superficie de mil doscientas hectáreas sobre la cual se realizan aspersiones aéreas de productos a base de *Bacillus thuringensis*.

Otro problema sanitario de importancia es el causado por insectos barrenadores de conos y semillas en áreas piñoneras, los cuales reducen significativamente la producción de piñón en la región centro del país.

En general, en el cuadro III.1.5.10 se presentan cifras para el periodo 1994-1996 referentes a las superficies inspeccionadas, así como las hectáreas afectadas por determinada plaga o enfermedad y las correspondientes superficies a las que se les ha dado tratamiento sanitario.

Por otra parte, los efectos de la contaminación del aire y otros factores de disturbio en bosques aledaños a la Ciudad de México han ocasionado el declinamiento del arbolado. Para el manejo de estas áreas se cuenta con el programa *Rescate Sanitario de los Bosques del Sur del Distrito Federal*.

**Deforestación**

Las estimaciones de las tasas de deforestación a nivel nacional para la década de los ochenta varían desde 370 mil a 1.5 millones de ha/año. Este intervalo se debe a que las estimaciones son resultado de estudios con objetivos diferentes y a la heterogeneidad de los datos, los cuales dependen de los años base y escalas geográficas utilizadas. Otros aspectos de esas discrepancias son las definiciones diversas de deforestación,

**Estadísticas del Programa Nacional de Sanidad Forestal Diagnóstico y Saneamiento, 1994-1996**

Cuadro III.1.5.10

Año	Inspección	Superficie Afectada y Tratada (ha)										Total (ha)	
		Descortezadores		Defoliadores		Barrenadores		Muérdago		Otros			
		Afect.	Trat.	Afect.	Trat.	Afect.	Trat.	Afect.	Trat.	Afect.	Trat.	Afect.	Trat.
1994	7 645 013	3 538	1 823	855	622	1 269	1	12 348	1 362	959	438	18 969	4 246
1995	2 872 933	5 566	4 418	1 209	622	21	15	3 681	1 930	328	312	10 805	7 297
1996 <sup>1</sup>	6 713 440	5 022	1 774	3 848	335	1 701	47	15 081	4 083	1 003	33	26 665	6 154

<sup>1</sup> Octubre de 1996.

**FUENTE:** Semarnap, Dirección General Forestal.

los diferentes tipos de bosque utilizados en la cuantificación (cerrados o abiertos) y otras cuestiones metodológicas.

La mayoría de las cifras para los ochenta se encuentra entre 370 mil y 700 mil ha/año para selvas y bosques cerrados. Las estimaciones más detalladas pueden agruparse como sigue: a) 370 mil a 400 mil ha/año, incluyendo bosques abiertos, o 320 mil a 350 mil ha/año (0.7% anual), obtenidas por SARH; y b) 620 mil a 680 mil ha/año (1.3% anual) para bosques y selvas cerrados, obtenidas por la FAO y fuentes independientes. Con pérdidas anuales en selvas entre 189 mil y 500 mil ha/año, las tasas de deforestación son de 0.8 a 2% anual; mientras

Otras causas dominantes de la deforestación son la tala clandestina y los incendios, principalmente aquellos provocados para aumentar la productividad de pastos destinados al ganado. Las causas principales son las siguientes: en bosques, 50% de la superficie afectada se debe a incendios, 28% a ganadería y 17% a agricultura; en selvas, la ganadería es responsable de casi 60% de la superficie deforestada, los incendios representan entre 7 y 22%, y la agricultura del 10 al 14 por ciento.

En los últimos años la deforestación ha decrecido como consecuencia de la disminución en los desmontes no controlados. Por otro lado, el área identificada con degradación forestal registró un incremento de 17.8 millones de hectáreas. Estos terrenos han perdido

**Estimaciones de deforestación en México** Cuadro III.1.5.11  
(Miles de ha/año)

Fuente	Bosques	Selvas	Zonas áridas	Global
Toledo et. al 1989 <sup>1</sup>	nd	nd	nd	1 500
Repetto 1988	nd	460	nd	460
Myers 1989	nd	700	nd	700
FAO 1988	125	470	20	615
FAO 1995	nd	nd	nd	678
WRI 1992	nd	nd	nd	615
WRI 1994	nd	nd	nd	678
SARH 1990 <sup>2</sup>	127	202	41	370
SARH 1991	127	189	54	370
Castillo et al. 1989 <sup>3</sup>	273	473	nd	746
Masera et al. 1992	167	501	nd	668

<sup>1</sup> Incluye deforestación en bosques abiertos.

<sup>2</sup> Ajustado para excluir bosques abiertos. La cifra original fue de 370 000 hectáreas por año.

<sup>3</sup> Corresponden a promedios anuales para la deforestación proyectada en el periodo 1988-1994.

**FUENTE:** Poder Ejecutivo Federal, **Programa Forestal y de Suelo 1995-2000**, México, 1996.

que en bosques con pérdidas de entre 127 mil a 167 mil ha/año, las tasas son de 0.5 a 0.8% anual (Cuadro III.1.5.11).

Las causas de deforestación varían según regiones y tipos de bosques. El cambio de uso de suelo forestal ha sido la causa principal de la eliminación de la vegetación por la expansión de las fronteras agrícola y pecuaria. Entre 1970 y 1990 los terrenos agrícolas se incrementaron 39%, el área dedicada a la ganadería 15% y el área forestal se redujo 13%. La expansión agrícola más acelerada ocurrió en Yucatán, Quintana Roo y Chiapas, mientras que la ganadería creció más en Quintana Roo y Campeche, en magnitud relativa (Cuadro III.1.5.12).

**Autorizaciones de cambio de uso de suelo forestal a otros usos, 1993-1996** Cuadro III.1.5.12

Año	Número de solicitudes autorizadas	Superficie (ha)
1993	92	3 298.30
1994	138	3 794.62
1995	63	2 494.94
1996 <sup>1</sup>	67	2 191.98

<sup>1</sup> Avance al 30 de agosto de 1996.

**FUENTE:** Cifras de los años 1993 y 1994: SARH, Dirección General de Protección Forestal; Cifras de 1995 y 1996: Semarnap, Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos.

calidad en el recurso forestal debido a procesos de perturbación y fragmentación atribuidos a la disminución de biomasa y la pérdida de potencial productivo del área, así como a la alteración del suelo, flora y fauna asociados. Actualmente, se reporta que aproximadamente 29% de las selvas (6.8 millones de hectáreas) y 11% de bosques (3.5 millones de hectáreas) se encuentran fragmentados, con posibles repercusiones negativas para el manejo y conservación de hábitats.

## Reforestación

### Antecedentes

Considerando el alto grado de deterioro de la cubierta vegetal en los ecosistemas forestales, a partir de 1995 el gobierno federal ha instrumentado el Programa Nacional de Reforestación (Pronare), el cual retoma las experiencias de los anteriores programas y plantea atender en mayor medida los ecosistemas rurales.

El Pronare se integra con la participación, a nivel central, de cinco Secretarías (Semarnap, Sedesol, Sedena, Sagar y SEP), mientras que en el nivel descentralizado, la base operativa la constituyen los Comités Estatales y Municipales de Reforestación, encargados de elaborar y llevar a cabo sus respectivos programas de reforestación, en las tres vertientes operativas siguientes:

- restaurar terrenos afectados por desmontes, cambios de uso del suelo, incendios o plagas, con la finalidad de reinstalar en ellos los ciclos biológicos a partir de la plantación de especies preferentemente nativas, así como para permitir su aprovechamiento;
- conservar la frontera forestal mediante el impulso a proyectos agroforestales que implican una integración y equilibrio entre las prácticas silvícolas y agropecuarias;
- fomentar el establecimiento de plantaciones comerciales en el sector social, que permitan aumentar la base de ingresos a las comunidades y estimular su desarrollo.

Sin excluir la reforestación urbana, se trata de dar mayor énfasis a la reforestación rural, con el propósito de recuperar y fomentar los recursos forestales (Cuadro III.1.5.13).

### Resultados del Pronare, 1995-1996

De 1995 a 1996 se han plantado un total de 485 millones de árboles; esta actividad ha generado 21 millones de jornales directos. La reforestación señalada se ha hecho

**Avances en reforestación, 1995-1996** Cuadro III.1.5.13

Concepto	1995	1996
Rural		
Miles de árboles	147 718	204 281
%	70	74
Urbana		
Miles de árboles	63 276	70 360
%	30	26
Total		
Miles de árboles	210 994	274 641
%	100	100

**FUENTE:** Semarnap, Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1997.

con planta proveniente de 498 viveros que participan en el programa (Cuadro III.1.5.14). Ahí se producen 400 diferentes especies aptas para las distintas regiones del país, de acuerdo con la normatividad de la Semarnap. A partir de 1995, la reforestación se ha orientado más hacia las zonas rurales que a las urbanas, particularmente con el propósito de protección y restauración.

**Viveros participantes, 1996** Cuadro III.1.5.14

Dependencia	Número de viveros
Sedena	43
Organizaciones Sociales	153
Gobiernos estatales	104
Semarnap	118
Municipios	52
SEP	13
Universidades	5
Sagar-INIFAP	7
Conaza	3
Total	498

**FUENTE:** Semarnap, Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1997.

Para producir la planta que se utilizó en la reforestación de 1995 y 1996, fue necesario llevar a cabo la recolección de 75 420 kg de semillas de las diferentes especies nativas y técnicamente recomendadas para las zonas rural y urbana (Cuadro III.1.5.15).

Asimismo, las diferentes instancias que participan en el Pronare cuentan con bancos de germoplasma, que son las instalaciones necesarias para el almacenamiento y preservación del potencial germinativo de las semillas, desde su cosecha hasta su utilización en los viveros. Del total de bancos de germoplasma registrados, la mayor parte son responsabilidad de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) y de la Semarnap.

**Avances de reforestación en zonas rurales, según el propósito de la reforestación, 1995-1996**  
(Miles de árboles)

Cuadro III.1.5.15

Año	Protección y restauración	Agroforestal	Comerciales sociales	Predios bajo manejo	Total
1995	108 513	17 865	13 620	7 720	147 718
1996	134 937	29 067	26 016	14 261	204 281

FUENTE: Semarnap, Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1997.

**Acciones de tipo técnico y normativo**

*Red nacional de bancos de germoplasma*

La Red Nacional de Bancos de Germoplasma, la cual es un órgano de la Semarnap, coordina esfuerzos con instituciones públicas y privadas para normar las actividades de recolección, producción, almace-namiento, certificación e intercambio de germoplasma, así como para apoyar la investigación y capacitación de técnicos y productores en materia de germoplasma forestal. Su objetivo es aumentar la calidad del germoplasma disponible para la propagación y conservación de los recursos genéticos de la flora silvestre (Cuadro III.1.5.16).

**Bancos de germoplasma por institución, 1996** Cuadro III.1.5.16

Dependencia	Número de bancos
Sedena	11
Semarnap	7
Gobiernos de los estados	6
Instituciones académicas	5
Instituciones privadas	1
Organizaciones sociales	2
Sedesol	2
Total	34

FUENTE: Semarnap, Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1997.

*Sistema nacional para la evaluación de la reforestación*

En consideración de la importancia que reviste el Programa Nacional de Reforestación, sobre todo por los grandes volúmenes de árboles que se plantan anualmente y ante la incertidumbre sobre las tasas de sobrevivencia en campo, a partir de 1996 se ha elaborado e instrumentado un sistema permanente de evaluación de la reforestación, orientado no sólo a estimar la sobrevivencia de la planta sino también a detectar con mayor precisión las prácticas y actividades que no se están realizando adecuadamente y que repercuten de manera directa en la calidad de la planta y su comportamiento en campo. El objetivo es hacer las correcciones que se consideren pertinentes en los diferentes niveles del proceso de reforestación.

**Diagnóstico del sector forestal en México**

*Antecedentes*

La primera Ley Forestal se promulgó en 1884 y se orientó a regular las actividades de aprovechamiento comercial con el objetivo de asegurar un rendimiento a largo plazo. En 1926 se promulgó una Ley Forestal con disposiciones para la conservación y protección de los recursos forestales. Con la Ley Forestal de 1942 se promovió un mayor control de los recursos forestales por parte del sector social; se prohibió la adquisición de terrenos forestales por la iniciativa privada y se expropiaron grandes extensiones de bosques y selvas particulares.

En 1986 se promulgó una nueva Ley que promovió el desarrollo de empresas forestales comunales y ejidales y se estableció una normatividad ambiental más estricta. El Estado conservó las funciones regulatorias y de supervisión de las actividades de extracción, manejo, industrialización, transporte y comercialización.

Como consecuencia de la reforma al artículo 27 Constitucional, se promulgó en 1992 la actual Ley Forestal en la que se reduce la intervención del Estado y hay menor regulación de las actividades productivas del sector. Esta ley reorienta el papel del Estado y crea mecanismos para conciliar intereses públicos y privados, con el propósito de incorporar el uso de los recursos forestales a un desarrollo sustentable.

En los últimos años la participación del sector forestal en la economía nacional muestra una tendencia general decreciente. Durante el periodo 1988-1996, la industria forestal, que incluye las actividades de aprovechamiento y transformación de productos forestales, registró una disminución en el Producto Interno Bruto (PIB), al pasar de 1.0 a 0.8 por ciento (Cuadro III.1.5.17).

En cuanto al empleo, durante el periodo 1988-1996, las ocupaciones remuneradas en la silvicultura disminuyeron de 94 mil a 86 mil aproximadamente y en la industria maderera de 169 mil a 146 mil; esto significó una disminución total de 13.3% en el mismo periodo (Cuadro III.1.5.18).

**Comparación del PIB forestal con los sectores manufacturero y agropecuario, 1988-1996**  
(Millones de pesos de 1993)

Cuadro III.1.5.17

PIB por sector	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Total Nacional	1 042 066	1 085 815	1 140 848	1 189 017	1 232 162	1 256 196	1 311 661	1 230 771	1 294 489
Manufacturero	178 416	192 501	205 525	212 578	221 427	219 934	228 892	217 582	241 386
Maderera	7 104	7 111	7 083	7 132	7 331	7 145	7 279	6 710	7 179
Maderera / Manufacturero (%)	4.0	3.7	3.4	3.4	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0
Agropecuario	60 738	60 569	64 294	65 947	65 391	67 475	67 511	68 849	71 362
Silvicultura	3 405	3 407	3 311	3 278	3 300	3 133	3 191	2 971	3 162
Silvicultura / Agropecuario (%)	5.6	5.6	5.1	5.0	5.0	4.6	4.7	4.3	4.4
Forestal <sup>1</sup>	10 509	10 518	10 395	10 410	10 632	10 278	10 470	9 681	10 341
Forestal / Nacional (%)	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8

<sup>1</sup> Incluye el PIB silvícola y el PIB de la industria maderera.

FUENTE: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-1996, México, 1997.

**Promedio anual de empleos remunerados del sector forestal, 1988-1996**  
(Unidades)

Cuadro III.1.5.18

Sector	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Industria maderera	169 382	168 034	164 274	163 450	165 263	154 367	151 584	136 668	146 853
Variación anual %	—	-0.8	-2.2	-0.5	1.1	-6.6	-1.8	-9.8	7.5
Silvícola (extracción)	94 112	94 206	91 191	90 097	90 638	85 562	87 273	80 727	86 379
Variación anual %	—	0.1	-3.2	-1.2	0.6	-5.6	2.0	-7.5	7.0
Total	263 494	262 240	255 465	253 547	255 901	239 929	238 857	217 395	233 232
Variación anual %	—	-0.5	-2.6	-0.8	0.9	-6.2	-0.4	-9.0	7.3

FUENTE: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-1996, México, 1997.

En 1995 aproximadamente 81% de la producción maderable se concentró en cinco entidades federativas: Durango 31%, Chihuahua 20%, Michoacán 17%, Oaxaca 6% y Jalisco 6%. De esta producción, 88% corresponde a coníferas, (principalmente especies de pino), 8% a encino y otras latifoliadas, y 4% a maderas preciosas y comunes tropicales. La industria del aserrío absorbió 75% de la producción, la de celulosa 19%, y se destinó 6% a la producción de postes, combustibles (leña y carbón) y durmientes (Cuadro III.1.5.19).

La producción forestal no maderable proviene principalmente de Baja California, Coahuila, Zacatecas, Michoacán, Puebla, Veracruz y Chiapas. La mayoría de estos productos son de recolección y generan beneficios de carácter estacional, constituyendo en algunas zonas marginadas la única fuente de ingresos para sus habitantes, especialmente en las regiones semidesérticas.

En el periodo 1989-1994 la producción promedio anual de productos forestales no maderables fue de 73 mil toneladas. La derrama económica en 1994 representó 75 millones de pesos; de ellos, la resina alcanzó 27.5

millones de pesos, chicle 8.4, candelilla 8.8, palma camedor 3.4 y hongos comestibles 2.6. El 45% del total de la producción correspondió a la resina de pino, la cual ha disminuido debido a que sus subproductos han sido sustituidos por derivados del petróleo.

En 1995 la producción no maderable fue del orden de 41 mil toneladas, de las cuales el 52% corresponde a la producción de resina; esta producción se obtuvo en un 55% de los ecosistemas templados, el 33% de zonas áridas y el 12% del trópico. Los principales estados que participan en la producción son: Michoacán, Tamaulipas, Baja California, Coahuila; Puebla y Zacatecas, que en conjunto produjeron el 86.7% del total. En prácticamente todos los casos el aprovechamiento de estos recursos se realiza en forma de recolección, significando una fuente importante de subsistencia en las zonas forestales del país.

En el primer semestre de 1996 la producción no maderable fue de 13 mil toneladas. Esta cifra es inferior en un 20% con respecto al mismo periodo de 1995.

**Producción maderable por producto y regiones, 1995**  
(Metros cúbicos en rollo)

Cuadro III.1.5.19

Regiones	Escuadría	Celulosa	Postes	Combustible	Durmientes	Total
Durango	1 741 037	109 962	56 365	31 093	4 280	1 942 737
Chihuahua	842 069	431 971	17 089	1 924	-	1 293 053
Michoacán	755 206	326 965	350	1 651	-	1 084 172
Jalisco	154 106	186 331	881	26 935	-	368 253
Oaxaca	362 020	39 002	2 531	3 907	1 395	408 855
Otras	874 046	95 714	39 328	176 031	20 228	1 205 347
Total	4 728 484	1 189 945	116 544	241 541	25 903	6 302 417

FUENTE: Semarnap, Dirección General Forestal, 1995.

En 1995 la balanza comercial de productos forestales, incluyendo papel, presentó un déficit de 1 529 millones de dólares, que representa una reducción de 213 millones de dólares en relación con el saldo de la balanza comercial de 1994. De estos el 35% corresponde a productos maderables y celulósicos, y el 65% a papel. El desequilibrio de la balanza comercial se registró fundamentalmente en los productos celulósicos, cuyas importaciones ascendieron a 587 millones de dólares, equivalentes al 30% del valor total de las importaciones; sin embargo, destaca también el valor de las importaciones de papel, que representaron el 65% del valor total. Al mes de agosto de 1996 el saldo de la balanza comercial registró un déficit de 533 millones de dólares. En 1995 la industria de la celulosa y papel creció 1.2% respecto al PIB de 1994 (Cuadro III.1.5.20).

En el periodo comprendido entre 1987 y 1994, el consumo aparente de madera en rollo se ha mantenido estable, en contraste con la producción interna que disminuyó en promedio 16 por ciento.

En 1995 el consumo aparente de productos forestales ascendió a 9.6 millones de metros cúbicos en rollo, de los cuales el 66% se cubrió con producción nacional. La producción forestal maderable del país sin incluir materias primas para celulosa, satisface la demanda del mercado nacional. En lo correspondiente a productos celulósicos, la producción nacional satisfizo el 25% de la demanda generada en 1995.

La producción de papel en 1995 ascendió a 3 047 millones de toneladas, que representa el nivel más alto de producción en los últimos 5 años, cubriendo mayoritariamente la demanda nacional que ascendió a 3.2 millones de toneladas. Lo anterior se refleja en la relación producción-consumo que es de 94 por ciento.

*El sector ante la apertura comercial*

Desde finales de los ochenta el sector forestal ha enfrentado un proceso de transformaciones que se han traducido, a partir de 1994, en una tendencia decreciente de la balanza comercial forestal, que se

**Saldo de la balanza comercial forestal, 1989-1996**  
(Miles de dólares)

Cuadro III.1.5.20

Producto	Saldo							
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Madera en rollo postes	-1 116	-5 288	-14 897	-21 234	-15 668	-18 954	-6 474	-2 301
Madera aserrada	-22 815	-34 200	-123 969	-202 525	-70 734	-85 203	16 314	39 914
Listones de madera	73 624	20 001	67 038	107 538	24 108	25 243	44 541	39 496
Tableros aglomerados	8 648	-953	-320	-3 281	-5 178	-2 181	5 173	6 827
Tableros de fibra	6 979	5 447	3 331	-2 188	-6 853	-14 754	-4 282	-2 483
Tableros contrachapados	-13 543	-29 103	-51 581	-84 762	-109 999	-93 596	-13 243	-11 718
Otros	25 822	4 779	2 540	3 484	-28 133	-40 629	-267	12 763
Subtotal productos de madera	77 599	-39 317	-117 858	-202 968	-212 457	-230 074	41 763	77 498
Celulosa y fibras secundarias	-376 639	-379 553	-334 774	-365 300	-359 340	-465 610	-580 440	-239 106
Papel	-58 531	-231 370	-514 366	-701 332	-821 892	-1 046 981	-990 605	-371 983
Subtotal celulosa y papel	-435 170	-610 923	-849 140	-1 066 632	-1 181 232	-1 512 591	-1 571 045	-611 088
Total	-357 571	-6 502 540	-966 998	-1 269 600	-1 393 689	-1 742 665	-1 529 282	-533 590

<sup>1</sup> Comprende hasta el segundo cuatrimestre, de 1996.

FUENTE: Semarnap, Dirección General Forestal, con información de SECOFI, 1996.

manifiesta en una reducción del 12% en el saldo comercial forestal de 1995, que fue de 1 529 millones de dólares para ese año.

### ***Productos forestales maderables***

De los 32.5 millones de hectáreas de formaciones forestales cerradas del país, 21 millones son consideradas con potencial comercial. En el Inventario Nacional Forestal Periódico de 1994 se estimó un volumen total de madera en áreas forestales arboladas, de 2 800 millones de metros cúbicos, de los cuales aproximadamente, 1 800 millones corresponden a bosques templados y 1 000 millones a selvas.

El incremento anual global de bosques templados, fuente del 95% de la madera industrial, se calcula en 25 millones de metros cúbicos anuales y puede estimarse un incremento anual para selvas de 13.5 millones de metros cúbicos, lo que combinado con el rendimiento en los bosques templados representa 38.7 millones de metros cúbicos. La productividad nacional promedio de los bosques es de 1.3 m<sup>3</sup>/ha/año.

### ***Productos forestales no maderables***

Además de los productos maderables, los bosques, las selvas y la vegetación de zonas áridas albergan recursos forestales no maderables que se traducen en bienes y servicios a la sociedad. Estos productos representan valores económicos, sociales y culturales importantes y se usan con fines alimenticios, medicinales y de ornato, entre otros.

Actualmente se conocen más de 250 productos no maderables que incluyen hojas, frutos, rizomas, resinas, gomas, ceras, cortezas y hongos. Aproximadamente 70 de éstos, son usados comúnmente y su aprovechamiento se encuentra regulado.

Se ha estimado que los bosques templados, con 613 especies de plantas útiles, podrían generar hasta 1.2 millones de toneladas de productos con un valor de 528 millones de dólares. Por su parte, los bosques tropicales con 574 tipos de plantas usadas localmente, podrían generar 1.6 millones de toneladas de material vegetal con valor de 729 millones de dólares.

### ***Recolección de leña y producción de carbón***

Los bosques y selvas del país cumplen funciones ecológicas importantes como protectores de los recursos asociados; no se puede soslayar su aportación a la economía y al bienestar de los grupos campesinos de las zonas forestales.

Es el caso del uso de la leña y el carbón, una práctica que tiene gran significación en los hogares rurales y en algunas industrias artesanales; en ella los volúmenes que se emplean no son debidamente contabilizados ni controlados. La leña para combustible representa 50% de consumo energético del sector rural y cerca del 7% de la demanda de energía final en México; su uso se concentra en las áreas rurales e involucra a 25 millones de mexicanos. Esta actividad es una de las causas de deforestación en el país.

### ***Plantaciones forestales comerciales***

El establecimiento de plantaciones forestales comerciales se considera una opción viable para incrementar la productividad del sector y reducir la presión de uso en el bosque natural. Se estima que de las 30.6 millones de hectáreas de terrenos de aptitud preferentemente forestal, México cuenta con 8.1 millones de hectáreas en condiciones propicias de clima y suelos para el establecimiento de plantaciones comerciales. A este potencial de terrenos se suman aproximadamente 3.8 millones de hectáreas de terrenos agrícolas y pecuarios que actualmente están en abandono o en actividades marginales.

Las regiones que, por sus condiciones biofísicas, de infraestructura y planta industrial, tienen el mayor potencial son: Norte (Chihuahua y Durango), Pacífico-Centro (Jalisco y Michoacán) y Golfo Sureste (Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Yucatán y Quintana Roo). En esta última región, se localizan más de 5 millones de hectáreas con características adecuadas para el desarrollo de especies tropicales.

### ***Otros bienes y servicios ambientales***

Los bosques, selvas y áreas con vegetación natural representan un gran valor para la sociedad, ya que proporcionan bienes y servicios ambientales importantes, como la captación de carbono, protección de cuencas, turismo y recreación, productos farmacéuticos o alimenticios potenciales y germoplasma.

La cubierta vegetal proporciona una función importante de captación y almacenamiento de carbono emitido por diversas fuentes, muchas de origen antropogénico. Esta función mitiga el calentamiento global por la emisión de gases de invernadero. La función de los bosques y selvas de México para capturar carbono representan un valor estimado de entre 650 a 3 400 dólares/hectárea. Asimismo, los bosques y selvas influyen sobre la regulación del clima, la captación de agua y la protección de cuencas y suelos, manteniendo los procesos ambientales.

## **Estrategias de sustentabilidad**

La administración de los recursos y terrenos forestales del país es atendida por Semarnap y se enfoca en tres aspectos principales: bosques naturales, desarrollo forestal y plantaciones comerciales.

En el primer caso, las actividades de aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos forestales se basan en el conocimiento de las existencias, extensión, localización y otras características de los bosques, selvas y áreas con vegetación natural.

La prevención y combate de incendios y de sanidad forestal es prioritaria para el mantenimiento de los bosques y selvas libres de plagas y enfermedades. También son importantes las acciones de inspección y vigilancia, enfatizando la erradicación del corte y tráfico ilícito de productos forestales y la sanción al cambio de uso de suelo no autorizado.

En materia de restauración, se identifican y precisan las zonas degradadas del país que requieren apoyo para restaurar en ellas la cubierta vegetal.

Por otro lado, el Programa de Desarrollo Forestal (Prodefor) está orientado, entre otros aspectos, a apoyar a ejidos y comunidades con asistencia

técnica, extensionismo, capacitación y transferencia de tecnología para aumentar la productividad, diversificar el uso del bosque, selvas y zonas áridas y agregar valor a los productos forestales maderables y no maderables.

En relación con las plantaciones forestales comerciales, se desarrollan actividades para la detección de áreas y regiones susceptibles de incorporarse a esta actividad, evitando el detrimento del bosque natural.

### ***Planes de reforestación***

Para alcanzar el objetivo fundamental del programa de reforestación, que es la recuperación, conservación y ampliación de la cubierta vegetal, así como dar cumplimiento a la meta de plantar anualmente un promedio de 300 millones de árboles entre los años 1997-2000, se planea: a) promover la participación de la población; b) atender a las comunidades con mayores índices de marginación; y c) orientar la reforestación a las siguientes prioridades: restauración ecológica y recuperación de la biodiversidad; cultivo de áreas bajo manejo y enriquecimiento de áreas forestales; plantaciones agroforestales y comerciales sociales; reforestación urbana y suburbana para el mejoramiento del ambiente; apoyar la rehabilitación y modernización de viveros, entre otras.