

# Programa Nacional de Dendroenergía Forestal 2007-2012



GOBIERNO  
FEDERAL

SEMARNAT

## COORDINACIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD

## GERENCIA DE DESARROLLO FORESTAL



Vivir Mejor



**PROGRAMA NACIONAL DE DENDROENERGÍA  
FORESTAL 2007-2012,  
Comisión Nacional Forestal**

# Presentación

La bioenergía es la energía que se obtiene de la biomasa. La biomasa, que significa a su vez “materia viva” o “materia” derivada de seres vivos”, incluye un rango muy amplio de productos que pueden utilizarse con fines energéticos, desde combustibles sólidos como leña, el carbón o los residuos agrícolas (que pueden quemarse directamente o gasificarse para producir calor y electricidad), cultivos (como la caña de azúcar y plantas oleaginosas de las que se extraen combustibles líquidos como el bioetanol y el biodiesel), hasta los residuos municipales y el estiércol de los que pueden obtenerse muchos productos tales como el biogás.

Por su variedad de aplicaciones, la bioenergía puede contribuir de forma muy importante en las estrategias de desarrollo sustentable.

Actualmente, el uso de la biomasa como energía representa en México, el 8% de la demanda de energía primaria y está centrada en el uso de leña residencial y de pequeñas industrias, y en el uso de bagazo de caña en ingenios azucareros [masera]. Sin embargo, la bioenergía tiene un potencial mucho más amplio y podría convertirse en uno de los pilares del desarrollo sustentable del País.

Con estas consideraciones aprovechar los recursos forestales de manera sostenible es una tarea necesaria, por los beneficios valiosos que ofrece al país.

Al realizar una evaluación de la situación actual de la Bioenergía en México, notamos que las inversiones que requiere este sector para ser impulsado son poco significativas en relación a los productos que ofrece, los cuales se expresan en tres pilares fundamentales de desarrollo: social, ambiental y económico.

Este documento ha sido elaborado en esa perspectiva; es decir, proponer una estrategia que guíe el desarrollo de la Bioenergía y que aproveche un bien natural que ya poseemos, el forestal, pero que requiere ser manejado adecuadamente, brindando una oportunidad de desarrollo real y sostenible en México.

En este sentido, el Comité del programa de Bioenergía de la CONAFOR-GDF, en el marco de la coordinación con sus diferentes campos de acción, ha visto por conveniente elaborar este documento que sintetice y recoja los últimos estudios y estrategias planteadas para el desarrollo de la Bioenergía dentro del sector forestal, con un enfoque integral que amplíe el nivel de penetración de esta alternativa energética y que, por tanto, resulte un beneficio directo para el mismo.

## **Contenido**

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Diagnóstico</b>	<b>6</b>
<b>Integración de los objetivos en el desarrollo rural</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Nacional de Dendroenergía Forestal 2007-2012</b>	<b>9</b>
OBJETIVO 1. Fortalecimiento Institucional.	
OBJETIVO 2. Aprovechamiento óptimo de la energía producida por combustibles procedentes de bosques y selvas.	
OBJETIVO 3: Investigación, desarrollo de tecnologías, transferencia y calidad	
OBJETIVO 4. Integrar la producción de bioenergía en el Manejo Forestal Sustentable.	
<b>Referencias</b>	<b>12</b>

# Introducción

El presente documento plantea la Estrategia de Desarrollo Integral Sostenible del programa de Dendroenergía dentro de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). La estrategia define un programa de Intervención para su ejecución y el logro de las principales metas de desarrollo social, preservación del medio ambiente, desarrollo económico y fortalecimiento de las instituciones involucradas.

Los propósitos principales para el Programa Nacional de Dendroenergía Forestal de la Comisión Nacional Forestal son:

- 1. Participar en la formulación y establecimiento, así como operar el Programa Nacional de Dendroenergía y promover la asistencia técnica para el mejor uso y optimización energética en el consumo de madera.**
- 2. Mejorar la calidad del manejo forestal, asegurando el suministro de fuentes y servicios sostenibles, equitativos y asequibles de bioenergía desde las perspectivas ambiental, social y económica, en apoyo al desarrollo sostenible, la diversidad energética, la reducción de la pobreza y la atenuación del cambio climático.**

## OBJETIVOS INMEDIATOS

- I. Proporcionar análisis y la mejor información disponible en apoyo a la toma de decisiones de la CONAFOR dentro del Programa de Bioenergía.
- II. Ayudar a definir y proyectar la producción y sistemas de utilización de bioenergía que promuevan el desarrollo sostenible y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).
- III. Crear y fortalecer la capacidad institucional en todos los niveles.
- IV. Incrementar el acceso a servicios de energía a través de sistemas de bioenergía sostenibles, haciendo énfasis en el suministro de servicios de bioenergía modernos, sensibles a las cuestiones de género, para las comunidades locales y para los grupos más vulnerables y pobres.
- V. Facilitar oportunidades de intercambio efectivo, colaboración e integración a través de las fronteras de las disciplinas, institucionales y geográficas.

El Modelo de Intervención, posibilita la generación de capacidades dentro del sector forestal, para que asuman con éxito el fomento productivo local, y les permita trascender las funciones que relacionan a éstas como instituciones prestadoras de servicios, es decir, un rol que asume todos los ámbitos de gestión, incorporando para ello el económico en la promoción del desarrollo local.

Como parte de un proceso de seis años de consolidación y asimilación de la CONAFOR, se han elaborado documentos discutidos entre los principales actores del sector y quienes forman parte del sector forestal. Los documentos analizan la problemática, la importancia del sector para México y presentan propuestas de desarrollo. Estos son:

Estatuto Orgánico  
Plan Nacional Forestal PNF 2001-2006  
Programa Estratégico Forestal 2025 (PEF 2025)

El presente modelo de intervención tiene como base los estudios mencionados. Por otro lado el sector representa la visión compartida de los actores públicos, privados y organismos de cooperación, reflejando la decisión de trabajar juntos para desarrollar el sector.

El Programa Nacional de Dendroenergía es de alta prioridad para el gobierno de México dentro de su Plan de Desarrollo Económico, Social y Ambiental y es compatible con la Estrategia para la Reducción de la pobreza. Asimismo, existe la más alta voluntad política del gobierno de apoyar el desarrollo sostenible del sector forestal. Para lograr el desarrollo sostenible del sector, se requiere de manera urgente el apoyo de los financiadores de la cooperación internacional y organismos multilaterales.



# Diagnóstico

## Situación actual de la bioenergía en México

El principal uso de la madera en México es como combustible, ya sea como leña o carbón: se estima que se utilizan en total unos 38 Mm<sup>3</sup>/año (24,9 Mm<sup>3</sup>/año en el sector doméstico de autoconsumo, 6 Mm<sup>3</sup>/año en el sector doméstico comercial, 6 Mm<sup>3</sup>/año en el sector de las pequeñas industrias, y 0,7 Mm<sup>3</sup>/año para producir carbón vegetal. En comparación, el uso de madera en rollo para industrias mecánicas y celulósicas no supera los 8 Mm<sup>3</sup>/año, y la utilización de madera para postes se estima en 2,8 Mm<sup>3</sup>/año (Figura 1).

Este uso representa la principal fuente de energía de las áreas rurales del país. Actualmente, alrededor de la cuarta parte de la población mexicana, entre 25 y 28 millones de habitantes, cocina con leña (INEGI 2004). El 89% de la población rural cocina con leña (Masera 2001). Sin embargo, el impacto sobre el recurso no es directamente proporcional al volumen utilizado, pues la mayor parte de la leña proviene de árboles o ramas muertas, árboles fuera del bosque, residuos de madera y acahuales (Figura 2).

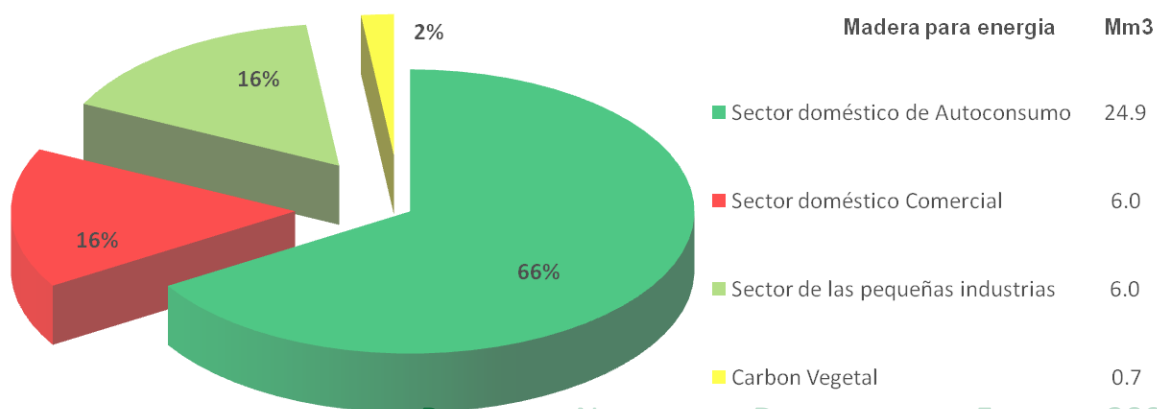
En términos de usos finales, actualmente la energía generada por la combustión de biomasa se destina mayoritariamente a usos térmicos: cocción de alimentos, calentamiento de agua y calor de proceso en los ingenios y pequeñas industrias. Por otro lado, hay áreas donde no se presenta un mercado para la madera de diámetros pequeños que podría servir para producir bioenergía.

Asimismo, es necesario mencionar que si bien dicho volumen de leña extraído resulta muy significativo, generalmente se trata de una extracción que aprovecha árboles, ramas y matorrales muertos, por lo que es un mecanismo que ayuda a la conservación de los bosques y previene los incendios, y, al contrario de lo que generalmente se supone, no es la causa de la deforestación a media y gran escala (Díaz 2000).

El desempeño del sector puede explicarse mediante la identificación de los principales factores que significan una ventaja para la economía nacional, la inclusión social y la conservación del recurso natural. También es necesario identificar los factores que representan desventajas y barreras para su desarrollo.

El problema focal es que el manejo sustentable forestal es deficiente en las áreas de producción de leña y uso doméstico. A pesar de que la mayoría de los programas de manejo forestal indican una distribución óptima de los productos a obtener durante el aprovechamiento, no se consideran actividades específicas para el aprovechamiento combinado de madera industrial y madera para energía. El costo actual de la bioenergía no obtiene ingresos por los beneficios ambientales, y su precio por eso muchas veces no es competitivo. Tampoco se incluye en los programas de manejo forestal el manejo de la vegetación secundaria de acahuales, con fines de producción de madera para energía, principalmente en los estados del sureste del país.

Figura 1. Uso final de la madera para energía.



Falta de conciencia sobre el gran potencial de la agroindustria como productora de bioenergía.

Las tecnologías actuales son generalmente ineficientes lo que conduce a un uso dispendioso de los recursos existentes.

Existen impactos ambientales negativos derivados de estas tecnologías y patrones de uso que, aunque no generalizados, se dan en áreas y situaciones específicas.

Falta de una política de apoyo e incentivos a la biomasa como fuente de energía. Hasta el momento los esfuerzos han sido muy fragmentados. Han dependido fundamentalmente de las iniciativas individuales de investigadores y organizaciones.

Ausencia de mecanismos específicos de financiamiento para investigación y desarrollo de bioenergía.

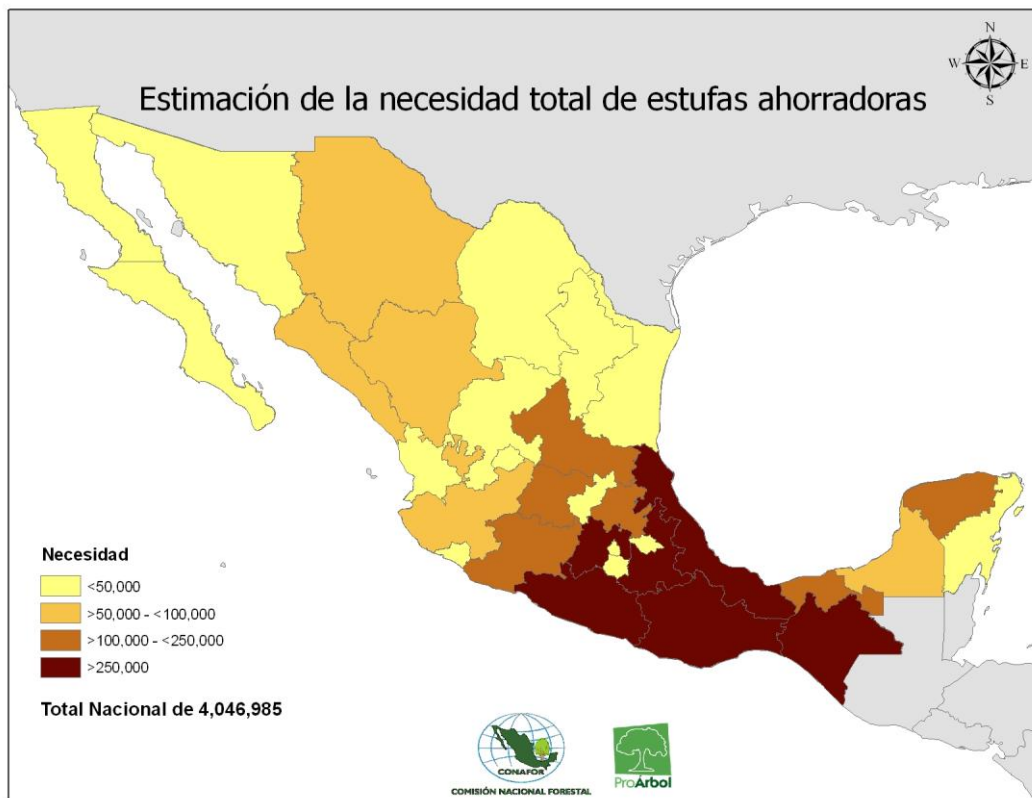
Escasos grupos de investigación, los que sobreviven con recursos muy limitados.

Pobre desarrollo tecnológico en “áreas de frontera” como la producción de combustibles líquidos o gasificación de biomasa.

Un gran desconocimiento del potencial de los recursos bioenergéticos en el país.

Ausencia de incentivos legales, financieros e impositivos y de políticas específicas para apoyar la introducción de tecnologías bioenergéticas.

Figura 2. Estimación de la necesidad de estufas ahorradoras de leña.



# Integración de los objetivos en el desarrollo rural

Entre las mayores ventajas de la bioenergía y que pueden ser catalizadores de desarrollo rural destacan los siguientes:

Es un recurso abundante y utilizándolo de forma renovable se garantiza la sustentabilidad.

Puede ayudar a reducir la pobreza rural. Dada la variedad y dispersión de fuentes para la generación de este tipo de combustibles, la producción y uso de biomasa con fines energéticos puede alentar la participación de las comunidades a través de la creación de empleo e inversiones en el medio rural. Por su misma dispersión, la bioenergía es la fuente de energía más democrática, porque está al alcance de muchos y es menos monopolizable.

El desarrollo de la bioenergía puede ayudar en la pre distribución del ingreso nacional, derivando importantes flujos de dinero hacia el campo y las poblaciones rurales, a diferencia de otras fuentes de energía, cuyo desarrollo implica la transferencia de enormes recursos económicos desde toda la sociedad hacia las pocas empresas, regiones o países.

La producción de bioenergía requiere mucho trabajo humano y sus distintas etapas de producción de biomasa proveen muchos empleos locales, especializados y no especializados, que las tecnologías presentes basadas en energéticos fósiles o de otras fuentes.

La generación de bioenergía puede estar basada en una amplia variedad de fuentes. La tierra usada para producir biomasa para energía puede provenir de áreas degradadas, soportar múltiples usos y adaptarse a las condiciones locales.

La producción de biomasa puede proveer numerosos servicios ambientales, incluyendo el control de la erosión de suelo, regulación del ciclo hidrológico y el suministro de hábitat para fauna silvestre. Si las plantaciones energéticas se establecen en tierras degradadas, es posible rehabilitarlas mejorando la calidad y la fertilidad del suelo.

En el caso de la leña, cuando esta se extrae de manera renovable y se le utiliza eficientemente, los bosques resultan beneficiados; extrayendo madera muerta se reduce el peligro de incendios forestales y plagas forestales, y realizando extracciones selectivas o aclareos se favorece la renovación natural y el crecimiento de los bosques.

Utilizada sustentablemente, la Bioenergía contribuye a la mitigación del cambio climático. Se considera que no produce CO<sub>2</sub> porque el proceso de combustión libera la misma cantidad de CO<sub>2</sub> que absorbe el ambiente.

El uso de la biomasa para producción de energía ofrece la posibilidad de captar recursos financieros del exterior, por ejemplo, mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio.



# Objetivos, estrategias y líneas de acción del Programa Nacional de Dendroenergía Forestal 2007-2012

## OBJETIVO 1. Fortalecimiento Institucional.

### ESTRATEGIA 1.1 Fortalecimiento institucional.

#### Líneas de acción

- Establecer un plan de inversión plurianual que garantice el desarrollo del Programa.
- Establecer una estructura encargada del programa de Dendroenergía dentro de la CONAFOR.
- Fortalecer capacidades incluyendo el desarrollo de los recursos humanos, el intercambio de información por medio de seminarios y alianzas entre la CONAFOR e instituciones tanto nacionales como extranjeras, del sector público y privado, incluyendo las instituciones académicas y de investigación.
- Campañas de Divulgación, Sensibilización y Formación dirigidas a los sectores implicados para el fomento de la actividad Dendroenergética forestal.

### ESTRATEGIA 2.2 Políticas Públicas

#### Líneas de acción

- Fortalecer la cooperación internacional
- Fomentar el intercambio de información internacional y nacional sobre regulaciones, financiamiento e incentivos, relacionados con la generación de energía forestal.
- Facilitar alianzas con las organizaciones del sector público y privado, adicionales a la CONAFOR (Intercambio Comercial y la inversión en este Sector).

## OBJETIVO 2. Aprovechamiento óptimo de la energía producida por combustibles procedentes de bosques y selvas.

### ESTRATEGIA 2.1 Programa de estufas rurales ahorradoras de leña.

#### Líneas de acción

- Continuar con el Programa Nacional de Estufas Mejoradas.
- Formalización de convenios de cooperación interinstitucionales para la promoción y financiamiento del programa de estufas mejoradas.
- Realización de talleres comunitarios de sensibilización, promoción y construcción de estufas mejoradas, en donde se aborden temas ambientales y de salud.
- Realizar el estudio de las especies forestales de más alto valor calorífico y rápido crecimiento.
- Focalizar zonas prioritarias de acuerdo al consumo de leña y deterioro ecológico.

Meta sexenal en el Programa Estratégico de Cambio Climático: **500,000 estufas.**



### ESTRATEGIA 2.2 Aprovechamiento óptimo de la energía forestal.

#### Líneas de acción

- Fomentar el uso de tecnología apropiada para la producción sustentable y óptima del carbón vegetal.
- Fomentar el aprovechamiento comercial de residuos forestales.
- Fomentar el uso de dendroenergía en procesos industriales actuales y fomentar la reconversión.

### **OBJETIVO 3: Investigación, desarrollo de tecnologías, transferencia y calidad:**

**ESTRATEGIA 3.1** Evaluación del potencial de la bioenergía por tipo y área.

#### *Líneas de acción*

- Evaluación del potencial de la dendroenergía forestal por tipo y área.
- Determinación de las biomásas forestales con potencial para el aprovechamiento comercial.
- Evaluación tecno económica de los cultivos forestales energéticos más prometedores para México en condiciones locales seleccionadas.

**ESTRATEGIA 3.2** Transferencia de Tecnología.

#### *Líneas de acción*

- Determinación de las condiciones de proceso y costos energéticos y económicos de la producción de pellets y briquetas utilizadas comercialmente.
- Estudio y demostración del aprovechamiento de residuos forestales para producción eléctrica, térmica o para biocombustibles de segunda generación.

**ESTRATEGIA 3.3** Promocionar la transferencia de conocimientos y los proyectos de interacción con los beneficiarios finales.

#### *Líneas de acción*

- Organización de un seminario/foro sobre el uso de residuos maderables para bioenergía con participación internacional.
- Preparar un esquema de capacitación y aplicación de tecnologías dirigidos a la población rural.

### **OBJETIVO 4. Integrar la producción de bioenergía en el Manejo Forestal Sustentable.**

**ESTRATEGIA 4.1** Aplicación de programas de manejo en zonas donde el producto principal es la bioenergía.

#### *Líneas de acción*

- Aplicar programas de manejo de bosques para bioenergía (leña seca) en ANPs para disminuir riesgos de incendios forestales.
- Respecto al sureste del país, incluir el manejo de la vegetación secundaria de acahuales para fines de producción de madera para energía.
- Incorporar el aprovechamiento de hojosas para uso energético en los Programas de Manejo aplicando tratamientos intensivos.
- A través del programa ProÁrbol continuar con la promoción de especies forestales con fines energéticos bajo un esquema de manejo forestal.

**ESTRATEGIA 4.2** Integrar la producción de bioenergía en la silvicultura comunitaria.

#### *Líneas de acción*

- Promover la producción, comercialización y uso de bioenergía a través de incentivos económicos justificados por razones ambientales y sociales, incluyendo impuestos diferenciados por tipo de energía y por sus emisiones netas.
- Promover plantaciones forestales Dendroenergéticas de rápido crecimiento en zonas donde el recurso es escaso.
- En el sentido del aprovechamiento del mezquite, esta propuesta debe ser llevada a aquellas comunidades de zonas áridas y semiáridas en donde los pobladores no tienen fuentes de ingresos económicos, En este sentido se deben de establecer programas de manejo y programas de inversión para el establecimiento de viveros forestales con especies propias de áreas de climas áridos y semiáridos.
- Promover el aprovechamiento de recursos forestales y no forestales mediante la producción en viveros o la restauración con especies nativas, de las áreas donde se van a implementar los aprovechamientos.

**ESTRATEGIA 4.3** Apoyo para comercialización de la bioenergía (servicios técnicos, organización social).

#### *Líneas de acción*

- Estudiar el potencial de la dendroenergía forestal en materia de comercialización.

- Definir las áreas prioritarias para la comercialización de la dendroenergía.
- Desarrollar programas de formación, servicios técnicos, organización social y plan de negocios de productos forestales energéticos.
- Desarrollar cursos y talleres sobre constitución de cadenas productivas.
- Apoyar de manera puntual la creación de pequeñas y medianas empresas relacionados al aprovechamiento de la dendroenergía forestal.
- Fortalecer la capacidad de formulación y gestión de proyectos con residuos forestales.
- Difundir las fuentes de financiamiento internas y externas.

# Referencias

Dendroenergía par el desarrollo Rural, “Patrones de consumo de leña en tres micro-regiones de México: Síntesis de resultados”, Pátzcuaro, Michoacán, México.

Díaz, R., 2000. *Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO2*, Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México D.F., México, pp. 113.

Díaz, R., and Masera, O.R., 2003. “Uso de la leña en México: situación actual, retos y oportunidades”, *Balance Nacional de Energía*, Secretaría de Energía, México D.F., México, pp. 99-109.

Olguín, E., 1994. “Evaluación y optimización del uso de la leña a nivel familiar y de pequeñas industrias rurales”, Instituto de Ecología, A.C. Jalapa, Veracruz, México.

Masera, O.R., Aguillón J. y Gamiño B, 2005. Estimación del recurso y Prospectiva Tecnológica de la Biomasa como Energético Renovable en México. Estudio prospectivo del Sector Energético. Secretaria de Energía. Anexo 2.

INEGI, 1998. Anuario Estadístico de los Estados Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

INEGI, 2003. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Edición 2003.