



# **FOMENTO Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL PARA LOS BIOENERGÉTICOS EN MÉXICO**

**ING. Sergio A. Novelo Rosado**

**Director General de Energía y Actividades Extractivas**

**Jorge Lestrade Pérez**

**Louveira, Brasil, 28 de septiembre de 2009**

# Bioenergéticos

- El uso de bioenergéticos tiene cada vez mayor aceptación:
  - Ventajas como fuente alternativa o complementaria a los combustibles fósiles; en particular por
  - Menores emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero ;y
  - Su característica de renovables.
- Entre las razones para promover el desarrollo de un programa de bioenergéticos, se encuentran:
  - La sustentabilidad ambiental de los bioenergéticos;
  - La reducción en la dependencia de combustibles fósiles;
  - El aseguramiento del abastecimiento del mercado nacional a partir de fuentes locales; y
  - La oportunidad de promover la actividad agrícola y generar empleo en el medio rural.



# Retos en el uso de bioenergéticos

- Los dos mayores retos para el desarrollo de bioenergéticos son:
  - Que la producción de insumos no compita con la producción de alimentos; y
  - Que no contribuyan al deterioro del ambiente local ni global.
- Desde la perspectiva de la SEMARNAT, es importante fomentar su desarrollo y utilización bajo consideraciones y criterios de sustentabilidad, evitando:
  - Impacto sobre producción de alimentos
  - Cambios en el uso de suelo
  - Deforestación;
  - Impactos sobre la diversidad biológica;
  - Impactos en la calidad del agua;
  - Impactos en la calidad del aire;
  - Impactos en el ambiente global.



# Expectativas de los bioenergéticos

---

- **Ambientales:** Los bioenergéticos pueden reducir las emisiones de bióxido de carbono en comparación con las producidas por el uso de combustibles fósiles.
- **Sociales:** Los bioenergéticos pueden crear nuevas fuentes de empleo, al ser más intensivos en mano de obra en comparación con otras tecnologías.
- **Energéticas:** Los países pueden producir combustibles para su autoabastecimiento y con ello reducir su dependencia de recursos internacionales de energía (seguridad energética).
- **Económicas:** La producción de insumos para bioenergéticos pueden contribuir a incrementar el ingreso de los agricultores y de las actividades agropecuarias, así como de otras actividades ligadas al sector agrícola.

# Situación Actual

- En años recientes y como respuesta a la creciente demanda de energía, se ha presentado un importante crecimiento en algunas tecnologías de fuentes renovables a nivel mundial durante el periodo 2000 - 2005:

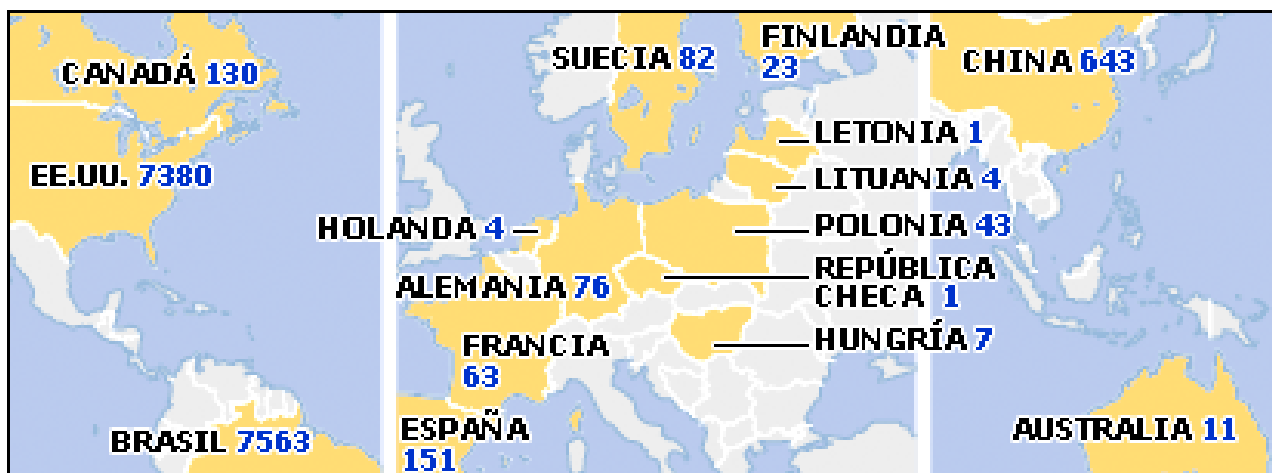
Tasa de Crecimiento Promedio Anual de  
de Capacidad Instalada (2000-2005)

Fotovoltaica	60%
Eólica	28%
Biodiesel	25%
Calentadores Solares	17%
Etanol	11%
Mini-hidroeléctrica	7%
Biomasa	3%
Geotermia	2%
Gran Hidroeléctrica	2%



# Situación...

- La producción de etanol (hecho de azúcar y de almidón) a nivel mundial, se ha duplicado desde el 2000; mientras que
- La producción de biodiesel (hecho de oleaginosas como soya, girasol, colza y palma) se ha triplicado en el mismo periodo.

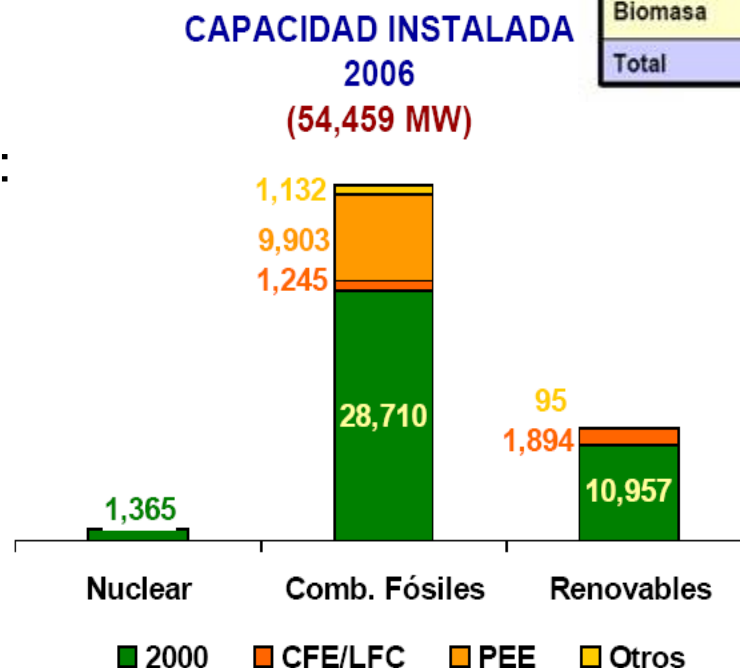


\* Producción de etanol durante 2005 en miles de toneladas de petróleo equivalente.

# Situación...

- En México, los bioenergéticos se han utilizado principalmente para complementar la generación de energía eléctrica.
- De los 54,500 MW instalados en el 2006:
  - 24% era producto de energías renovables (se incluye la energía generada por hidroeléctricas), de las cuales:
  - Sólo el 4 % era resultado del aprovechamiento de biomasa, principalmente por ingenios azucareros.

Hidro CFE/LFC	11,325 MW
Hidro privados	47 MW
Geotermia	960 MW
Eólica-CFE	85 MW
Eólica privados	0 MW
Biomasa	485 MW
<b>Total</b>	<b>12,946 MW</b>





# Situación...

- En México se producen cerca de 5 millones de toneladas de azúcar y aproximadamente 56 millones de litros de etanol.
- Se estima que la capacidad instalada actualmente en las destilerías, es de 346,000 litros/día.
- Durante la zafra 2004 - 2005, la producción de etanol en México fue de 59.3 millones de litros.
- Todavía un nivel precario si se compara con lo que producen Brasil, Estados Unidos o Argentina, cuya producción en conjunto representa más del 58% del etanol mundial.





# Estrategias de Fomento

---

- El Gobierno Federal ha definido diversas estrategias de fomento:
  - Apoyo y fomento a la producción y comercialización de insumos;
  - Fomento a la producción y uso eficiente de bioenergéticos a través de:
    - Impulsar la producción de insumos para bioenergéticos a través de programas de apoyo a los productores agrícolas;
    - Capitalizar el sector agrícola, mediante obras de infraestructura básica, productiva y de servicios para la producción;
    - Concertar programas y acciones con los sectores social y privado para el desarrollo de los bioenergéticos; y
    - Fomentar la producción de insumos para bioenergéticos, siempre que no compitan con la producción de alimentos, se cumpla con la normatividad y no se afecten áreas de conservación o se genere contaminación al aire, agua y suelo.

# Estrategias ...

- Establecimiento de criterios de sustentabilidad sujetos a certificación;
- Integración de instrumentos financieros, tales como arancel cero y depreciación acelerada en equipos no contaminantes o destinados a la producción de bienergéticos;
- Establecimiento de Fondos de Garantía tales como el FOMECAR a través de BANCOMEXT, para proyectos de producción de bioenergéticos;
- Fomento al uso de tierras ociosas o en zonas semidesérticas para sembradíos tipo jatropha o higuierilla que requieren poca agua.



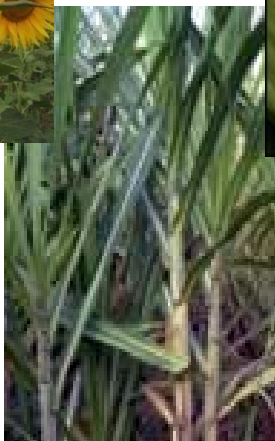
Jatropha Curcas



Higuierilla

# Estrategias ...

- Fomento al aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, mediante un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar y promover programas e inversiones que aprovechen el potencial que tiene nuestro país en la materia.
- Fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico orientado al desarrollo de fuentes renovables y a la eficiencia energética.



# Congreso Internacional de Biocombustibles

---

- Se llevó a cabo en la Ciudad de Guadalajara en mayo de 2008
- Fue organizada por la Secretaría de Energía, la de Agricultura y la de Medio Ambiente (SEMARNAT) con la participación de agricultores, industriales, Pemex, ONGs, etc.
- Esta Dirección organizó el panel de sustentabilidad con la participación de:
  - Dr. Michael Webber. Universidad de Texas en Austin
  - Dr. Fernando Sánchez Albavera, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
  - Dr. Omar Masera Ceruti, Presidente de la Red Mexicana de Bioenergía
  - Sr. Norman Bellino, Representante de la FAO en México
  - Dr. Adrián Fernández Bremauntz, Presidente del Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAT

# Marco jurídico

---

- El 1 de febrero de 2008, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos,
- El 18 de junio de 2009, se publicó el Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
- Ya existen algunos elementos en el marco jurídico vigente, en los cuales se apoyan tanto la Ley como el Reglamento,
- Es necesario revisar la LGEEPA a fin de garantizar que se lleven a cabo las MIA previo a proyectos de bioenergéticos,
- La NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, publicada en el DOF el 30 de enero de 2006, establece para las Zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey, la obligatoriedad del uso de oxigenantes en las gasolinas,
- En mayo de 2008, PEMEX anunció que la ZM de Guadalajara iniciará el uso de Etanol como oxigenante a partir del 2010.



# Marco jurídico

La Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos tiene por objeto:

- Fomentar y apoyar la producción y uso de estos energéticos a fin de coadyuvar a la diversificación y seguridad energética y al desarrollo sustentable apoyando al campo mexicano a través de:
  - Promover la producción de insumos para Bioenergéticos;
  - Fomentar la producción, comercialización y uso eficiente de los Bioenergéticos;
  - Promover el desarrollo regional y el de las comunidades menos favorecidas;
  - Procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera; y
  - Coordinar las acciones entre los Gobiernos Federal, Estatales, y Municipales, así como promover la participación de los sectores social y privado;



# Comisión intersecretarial

---

- La Comisión Intersecretarial para el Desarrollo de los Bioenergéticos está integrada por SAGARPA, SENER, SEMARNAT, Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Entre sus principales funciones se encuentran:
  - Participar en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales en la elaboración de programas de fomento a los Biocombustibles.
  - Establecer las bases y lineamientos para la suscripción de acuerdos o convenios de coordinación entre los gobiernos federal, estatales, y municipales.
  - Dar seguimiento a los programas derivados de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos y establecer indicadores para determinar el grado de cumplimiento.
  - Fomentar la agroindustria, la inversión y la infraestructura necesarias, así como el uso de tecnologías eficientes.
  - Revisar la congruencia de las Normas Oficiales Mexicanas



# Atribuciones en la materia

## SAGARPA

- Fomento y apoyo a la producción de insumos para la elaboración de bioenergéticos.

## SENER

- Fomento y apoyo a la producción, comercialización y uso eficiente de bioenergéticos.

## SEMARNAT

- Establecimiento de criterios de sustentabilidad para la producción y uso de biocombustibles,
- Establecer criterios, normas y medidas para la prevención y control de la contaminación de agua, aire y suelo derivada de la producción de insumos y de la elaboración y uso de bioenergéticos,
- Procurar el cumplimiento de lo establecido en el marco legal vigente: LGEEPA y sus reglamentos, Ley Forestal, Ley de Vida Silvestre y Ley de Bioseguridad de OGM, entre otras.



# Criterios de Sustentabilidad

- Por Ley, se deberán expedir los criterios de sustentabilidad para la producción de insumos, así como criterios y lineamientos para los procesos de evaluación del impacto ambiental correspondiente, el 18 de diciembre de 2009.
- Actualmente se mantiene una política diferenciada que promueve el uso sustentable de bioenergéticos que tengan un rendimiento ambiental positivo a lo largo de su producción y consumo.
- Se ha propuesto una serie de criterios apoyados en elementos que permitan determinar la sustentabilidad
  - Durante la producción de **materias primas**
  - Durante la **elaboración** de los **bioenergéticos**
  - Durante su **transporte y comercialización y**
  - Durante su **uso**



# Producción de materias primas

---

Los criterios de sustentabilidad para la producción de materias primas son:

- **Uso de suelo:** aprovechamiento de zonas con uso agrícola o pecuario de baja rentabilidad, o en tierras de abandono o marginales.
- No establecer cultivos en las **Áreas Naturales Protegidas**.
- **Observar lo establecido en el Ordenamiento Ecológico del Territorio.**
- **Vida silvestre:** conservación prioritaria de áreas donde existan especies de flora o fauna endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
- **Bioseguridad:** uso de OGM estará sujeto a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

# Producción de materias ...

---

- **Especies invasoras:** se establecerá control y vigilancia sobre las especies destinadas a la producción de bioenergéticos, a fin de evitar la presencia o establecimiento de especies invasoras.
- **Agua:** Evitar el establecimiento de cultivos para producir bioenergéticos donde exista una disponibilidad mínima o haya escasez de agua y en donde las cuencas se encuentren sobreexplotadas.  
Asimismo no deberá verse amenazado ni comprometido el abasto de agua para el consumo humano.
- **Uso de sustancias:** Deberá evitarse el vertimiento de desechos, materiales y sustancias tóxicas durante todo el ciclo de vida de los bioenergéticos.

# Elaboración de Bioenergéticos

Los criterios de sustentabilidad en la elaboración de bioenergéticos son:

- **Ordenamiento del territorio:** Las autorizaciones para la producción de insumos y ubicación de instalaciones tomarán en cuenta el ordenamiento ecológico y la vocación de cada zona o región.
- **Evaluación de impacto ambiental:** Deberá realizarse el proceso de evaluación de impacto ambiental y en su caso un estudio de riesgo hasta la aprobación o rechazo de la misma por parte de la autoridad ambiental.
- **Agua:** Se deberán observar los criterios de prevención y control de la contaminación del agua, así como su tratamiento y descarga, establecidos en la LGEEPA y en la Ley de Aguas Nacionales, así como lo establecido en las NOMs en la materia, entre ellas la NOM-001-ECOL,1996 y la NOM-002-ECOL,1996 que regulan las descargas de agua.

# Elaboración ...

- **Aire:** Las emisiones derivadas de la elaboración, traslado, almacenamiento y distribución de bioenergéticos, deberán cumplir los criterios para la prevención y control de la contaminación atmosférica y las disposiciones establecidas en el marco legal vigente.
- **Suelos:** Se aplicarán los criterios para la prevención y control de la contaminación de suelos y las disposiciones establecidas en la legislación en la materia.
- **Bioseguridad:** Se observará lo establecido por la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.
- **Uso de sustancias:** Se atenderán las especificaciones de la normatividad federal en caso de tratarse de materiales y residuos peligrosos, así como la regulación estatal tratándose de otro tipo de sustancias que no sean de competencia federal.

# Transporte, comercialización y uso

---

Los criterios de sustentabilidad durante su transporte y comercialización:

- **Transportación, almacenamiento y distribución:** Se desarrollarán y aplicarán una serie de Normas Oficiales Mexicanas equiparables a las que regulan estas actividades respecto de otros combustibles tales como la gasolina y el diesel.
- **Uso final (niveles puros o en mezclas con otros combustibles):** Se aplicarán signos distintivos a fin de evaluar la eficiencia ambiental (emisiones CO<sub>2</sub>) de los bioenergéticos durante el ciclo de vida;
- Se generarán **normas que regulen la calidad del producto final y sus contenidos**, estableciendo límites a las emisiones generadas por el uso de los bioenergéticos **a fin de asegurar la protección del medio ambiente así como de la salud humana y de los ecosistemas.**



# Experiencias de México

---

## Programa Mesoamericano de Biocombustibles del Proyecto Mesoamérica

- En el marco de la Cumbre del fortalecimiento del Plan Puebla Panamá (Campeche 2007), se acordó incluir como nueva área de cooperación el tema de biocombustibles. El proyecto es liderado por Colombia e instrumentado por México.
- Comprende la instalación de plantas piloto de biocombustibles vinculadas a una Red Mesoamericana de Investigación y Desarrollo en biocombustibles.
- La 1ª. etapa comprende la construcción de 3 plantas de biocombustibles financiadas con recursos de Colombia, en Honduras, El Salvador, concluidas en 2008, y pendiente la instalación de la planta de Guatemala.

# Experiencias de México

---

- La 2ª. etapa comprende la instalación de 3 plantas en México, Panamá y República Dominicana, y la conformación de la Red Mesoamericana de Investigación y Desarrollo en Biocombustibles en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (Instalada el 24 de agosto de 2009).
- La planta de México se instalará en Chiapas ya que cuenta con los insumos y con estructura institucional y de investigación sólida. Iniciará operaciones en el último trimestre de 2009.
- El 27 de enero de 2009 se firmó el convenio INIFAP y Gobierno de Chiapas.
- El 25 de febrero de 2009 se firmó en Bogotá el “Convenio Marco de Cooperación Técnica y Científica” entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y el gobierno del estado de Chiapas, a efecto de iniciar la construcción de la planta piloto de biodiesel.

# Experiencias de México

---

- Planta de BIOFIELDS en Puerto Libertad, Sonora, México con una inversión de 850 millones de dólares
- Producción de bioetanol a partir de algas, licenciataria de la tecnología Direct to Ethanol propiedad de Algenol Biofuels
- Captura biológicamente 3.5 MtCO<sub>2</sub> y produce 250 MdG de Etanol.
- Reconvirtiendo 20 mil Hectáreas de terrenos improductivos

# Experiencias de México

## Acciones de colaboración con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ

- Elaboración del “Estudio sobre el Análisis del Ciclo de Vida de los Biocombustibles”

Para el estudio se contrataron a dos consultores, el IFEU de Alemania, y a la Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO).

- Propuestas para normas técnicas relativas a biodiesel puro y mezclado y para etanol, así como recomendaciones para especificaciones técnicas para la infraestructura requerida para su manejo.

Para este estudio se contrataron a dos consultores:

ETANOL – La consultora Vânia Marcia Duarte Pasa de la Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

BIODIESEL – Consultor alemán AGQM

Los estudios están a punto de concluirse. Se espera en octubre de 2009.

# Experiencias de México

---

## Acciones de colaboración entre México y Brasil: Memorándum de Entendimiento en Materia de Cooperación Energética

Durante la Segunda Reunión Binacional entre los presidentes de México y Brasil, el 23 de julio de 2009, en Brasilia, ambos mandatarios acordaron acciones de colaboración para:

- Intercambiar experiencias en el almacenamiento y gestión del etanol hidratado y anhidro.
- Desarrollo de plantaciones piloto de *jatropha curcas* para biodiesel destinado al autoconsumo y generación eléctrica en el medio rural.
- Construcción conjunta de una planta de etanol en México

# Conclusiones

---

En el corto plazo, el desarrollo de los bioenergéticos y de otras fuentes renovables de energía requerirá de:

- Apoyar la producción y utilización de biocombustibles como importante fuente renovable de energía, a través de fomentar las inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia;
- Integrar un marco jurídico y normativo que fomente y apoye el desarrollo de los biocombustibles como fuente renovable de energía;
- Fomentar el desarrollo de la infraestructura necesaria para avanzar hacia la seguridad y la soberanía energética.
- Fomentar el desarrollo científico y tecnológico ligado a las fuentes renovables de energía y orientado a la eficiencia energética.
- Fomentar la participación de la iniciativa privada en la generación de energía con baja intensidad de carbono, particularmente la cogeneración y las energías renovables.

# Gracias

**ING. Sergio A. Novelo Rosado**

**Director General de Energía y Actividades Extractivas**

[sergio.novelo@semarnat.gob.mx](mailto:sergio.novelo@semarnat.gob.mx)

**Jorge Lestrade Pérez**

**Subdirector**

[Jorge.lestrade@semarnat.gob.mx](mailto:Jorge.lestrade@semarnat.gob.mx)

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

