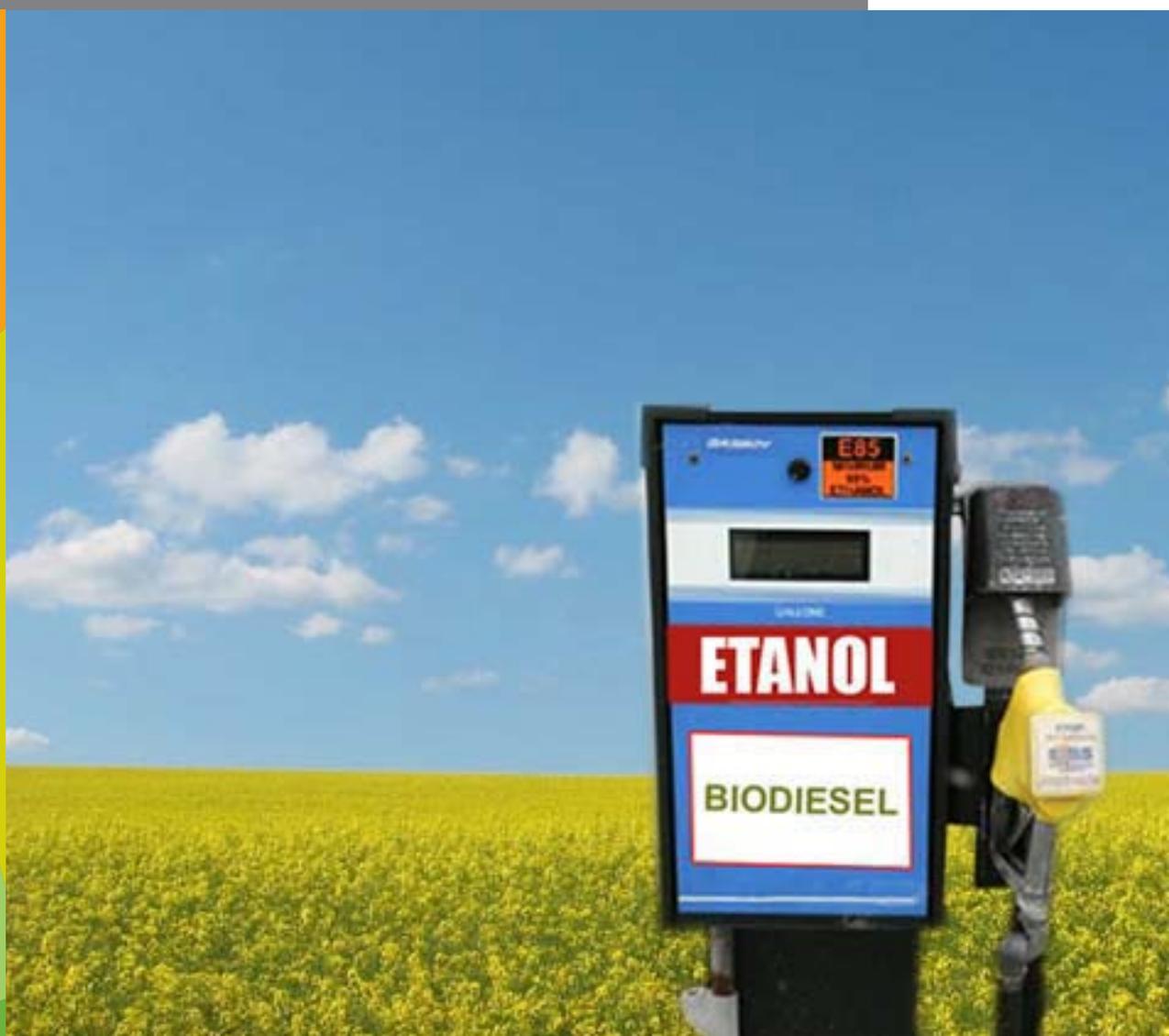




Vivir Mejor



Programa de Introducción de Bioenergéticos

SENER

**GOBIERNO
FEDERAL**







PRESENTACIÓN

SENER

El gobierno del Presidente Felipe Calderón ha señalado claramente que uno de los ejes centrales de las políticas públicas es el desarrollo sustentable. La importancia de la sustentabilidad como concepto transversal en el diseño de los objetivos y estrategias en toda la Administración Pública Federal adquiere en nuestros días mayor importancia ante los retos que se enfrentan a nivel mundial por los efectos adversos potenciales del cambio climático.

Para ello, y buscando cumplir simultáneamente con el objetivo de asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores, en la Secretaría de Energía hemos establecido, entre otras, la estrategia de fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y de biocombustibles.

Como fruto de un destacado trabajo legislativo, el 2 de febrero de 2008 entró en vigor la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Mediante esta Ley, se sientan las bases para la promoción de los Bioenergéticos en el país, contribuyendo a diversificar las fuentes de energía y a crear condiciones que permitan, de manera sustentable, el crecimiento económico y la protección de los ecosistemas. Entre otros aspectos, la Ley prevé que será necesario contar con programas que definan instrumentos, acciones, procedimientos y reglas que permitan impulsar el desarrollo sustentable de la producción y comercialización de Bioenergéticos.

Por ello, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 12, fracción VIII de la citada Ley, se presenta el Programa de Introducción de Bioenergéticos, mediante el cual se describen las acciones para integrar las actividades agropecuarias con las energéticas, además de establecer la vinculación entre los sectores público, social y privado para aprovechar esta fuente de energía. Asimismo, con el fin de ampliar la gama de Insumos que pueden ser utilizados para la producción de Bioenergéticos, da un papel primordial a la investigación y al desarrollo tecnológico, sin impactar la Seguridad Alimentaria del país.

Con este Programa, se darán los primeros pasos para que los Bioenergéticos se conviertan en una nueva opción para cubrir los requerimientos energéticos actuales y para que las futuras generaciones tengan las mismas oportunidades que hoy tenemos para disfrutar de los ecosistemas, de la biodiversidad y de los recursos naturales de nuestro país. Invitamos a todos los interesados en el tema y a la sociedad en general para conocerlo y enriquecerlo con sus opiniones.

Dra. Georgina Kessel Martínez
Secretaria de Energía

CONTENIDO

1. Introducción	5
2. Situación Actual	7
3. Política Integral y Retos para la Introducción de los Bioenergéticos	9
4. Visión y Misión para la Introducción Sustentable de los Bioenergéticos	10
5. Objetivo General y Objetivos Particulares	11
6. Líneas Estratégicas	12
7. Retos	15
8. Acciones del programa	16
9. Resumen	33



Considerando que durante el desarrollo de culturas y sociedades los sistemas de energía han fungido como herramienta para el desarrollo de la forma, prosperidad y estilos de vida, los combustibles de origen fósil han sido muy útiles en el desarrollo de nuestra sociedad, y en particular para México han sido la base para el desarrollo de la Nación.

La diversificación de fuentes primarias de energía favorece la seguridad energética al disminuir nuestra dependencia en una sola fuente de energía. Debemos fomentar la diversificación tecnológica para usos de combustibles tradicionales pero, principalmente, debemos incorporar a nuestro sistema de producción de energía las fuentes renovables.

La bioenergía se define como la energía que se obtiene de la biomasa, es decir, energía que se produce a partir de materiales orgánicos. Estos materiales orgánicos pueden tener su origen en cultivos energéticos, acuacultivos, algacultivos, productos, subproductos y residuos forestales, residuos orgánicos municipales (basura orgánica), excremento de animales, grasas y aceites de origen vegetal o animal.

En nuestro país se estima un potencial de producción de bioenergía que oscila entre los 2,635 y 3,771 Petajoules al año¹. En el sector agroindustrial de la caña de azúcar, se ha calculado un potencial de generación de electricidad, a partir del bagazo de caña, superior a 3,000,000 MWh al año².

El gobierno actual ha impulsado proyectos para el mejor aprovechamiento de la bioenergía, siendo que el proyecto de la empresa Sistemas de Energía Internacional S.A. de C.V., en Monterrey, N.L., es el primero en el país que aprovecha el Biogás liberado por un relleno sanitario para entregar energía eléctrica a la red, con una capacidad de 7 MW. El proyecto está registrado en la junta ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio de las Naciones Unidas. Se estima que el proyecto reducirá 1.6 millones de toneladas equivalentes de bióxido de carbono.

En este marco y a partir de la aprobación de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, México establece como objetivo claro de su política la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano“.

¹ Guía de gestiones para implementar en México plantas de generación eléctrica que utilicen energías renovables, Pág. 142.

² CONAE. Semblanza de las Energías Renovables en México y el Mundo. Pág. 13.

Dicha Ley define a los Bioenergéticos como combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades, agrícola, pecuaria, silvícola, acuicultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos, por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente.

La industria de los Bioenergéticos en nuestro país se desarrollará a partir de la integración de actividades de los sectores público, privado y social. En este sentido, gran parte de las inversiones necesarias para el desarrollo de la bioenergía deberán ser emprendidas por el sector privado, sin olvidar que gran parte del impulso público vendrá de los gobiernos estatales y municipales.

El Gobierno Federal tendrá también un papel destacado en las cadenas de producción y consumo de los biocombustibles, por lo que dada la estructura nacional para la producción, refinación, distribución y comercialización de los combustibles, Petróleos Mexicanos (Petróleos Mexicanos) jugará un papel fundamental.

Dentro de esta iniciativa se procura impulsar el desarrollo científico y tecnológico que permitirá la integración de las actividades agropecuarias con las energéticas, en concordancia con los principios de desarrollo sustentable enmarcados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y los criterios de sustentabilidad emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; asegurando la transferencia de tecnología para brindar una mayor certidumbre energética y mejorar la economía rural mexicana, a través de la participación activa de la sociedad, la academia, los actores económicos y sociales involucrados en el tema, así como los centros de investigación y la sociedad en su totalidad como demandante de combustibles.

Las tecnologías que se utilizan para producir Bioenergéticos, ya sea en forma de calor, electricidad o combustibles para el transporte, están avanzando rápidamente, enfocándose principalmente en los biocombustibles líquidos Etanol y Biodiesel.

En ese sentido, muchos países han anunciado planes para aumentar el uso de biocombustibles como reemplazo parcial al suministro de combustibles tradicionales, por lo que la producción global de biocombustibles se ha duplicado en los últimos cinco años y se espera un crecimiento similar en los próximos cuatro años.

Estados Unidos de América, Canadá, Australia, Colombia, China, India, Tailandia y la Unión Europea, entre otros, han establecido metas de largo plazo para la introducción de biocombustibles. La Unión Europea ha establecido una meta de contenido de biocombustibles para el transporte de 10% antes de 2020 y el presidente George W. Bush firmó en 2007 el Energy Independence and Security Act (EISA), que exige al conjunto de productores de combustible utilizar un total de 36 mil millones de galones de biocombustible antes de 2022, lo que representa quintuplicar el nivel utilizado en 2005.

En el continente americano, Brasil y Estados Unidos de América han tomado el liderazgo en la producción y uso de etanol dentro de la mezcla energética de sus combustibles para el transporte. Por otro lado, Colombia, es el país más avanzado en la producción e incorporación de etanol en sus combustibles, en el marco del Proyecto Mesoamérica.

Algunos países de la Unión Europea y Asia buscan impulsar el desarrollo del Biodiesel, mientras que otros países están analizando la participación que los biocombustibles deberán de tener en sus sistemas de energía en el futuro. Durante la década pasada, la producción de Biodiesel se concentró en países europeos, con un marcado liderazgo por parte de Alemania. En años recientes la mayor capacidad de producción se ha incorporado en Estados Unidos, Brasil, Canadá, Australia y el sur de Asia.

Durante 2008 los países líderes en la producción de etanol fueron Estados Unidos de América con 34 mil millones de litros, Brasil con 27 mil millones de litros, China con 1.9 mil millones de litros, Francia con 1.2 mil millones de litros, Canadá con 0.9 mil millones de litros y Alemania con 0.5 mil millones de litros³.

Por su parte, los países líderes en la producción de Biodiesel durante 2008 fueron Alemania con 2.2 mil millones de litros, Estados Unidos de América con 2.0 mil millones de litros, Francia con 1.6 mil millones de litros, Argentina y Brasil con 1.2 mil millones de litros y Tailandia con 0.4 mil millones de litros⁴.

Actualmente en el mundo, la mayor parte de la producción de Bioenergéticos está basada en materias primas de origen agrícola y no obstante en la actualidad los biocombustibles representan una fracción poco significativa de la demanda global de combustibles para el transporte, se espera un crecimiento importante en el largo plazo, principalmente en aquellas regiones donde existe un potencial mayor.

³ REN21. 2009. Renewables Global Status Report: 2009 Update (Paris: REN21 Secretariat). Pág. 25.

⁴ *Ibidem*. Pág. 25.

El presente programa se sustenta en el siguiente marco jurídico:

- El artículo 12, fracción VIII de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, la cual faculta a la Secretaría de Energía elaborar el Programa de Introducción de Bioenergéticos.
- El eje 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, que prevé como estrategias la diversificación de las fuentes primarias de energía y el fomento del aprovechamiento sustentable de energías renovables, como acciones fundamentales para asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.
- El Programa Sectorial de Energía 2007-2012 que tiene como uno de sus objetivos fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables, como condiciones necesarias para garantizar la seguridad energética del país.





La política integral para desarrollar la industria de los Bioenergéticos, como se explica más ampliamente en la Estrategia Intersecretarial de los Bioenergéticos, se puede sintetizar en:

- Establecer las acciones para elevar el nivel de desarrollo humano, social y patrimonial de las zonas rurales del país, a través de la producción de Insumos para Bioenergéticos.
- Diversificar las fuentes de energía, ayudando a reducir la dependencia en las fuentes primarias y fortaleciendo la seguridad energética nacional.
- Fomentar el desarrollo sustentable de Bioenergéticos como una medida que permita disminuir el impacto ambiental por el uso de combustibles fósiles.
- Asegurar la sustentabilidad, calidad, eficiencia y accesibilidad en de toda la cadena de producción de Insumos, así como en la cadena de producción y comercialización de los Bioenergéticos.
- Propiciar una coordinación y colaboración permanente entre los diferentes actores políticos, económicos, académicos y sociales para garantizar el desarrollo de los Bioenergéticos.

Visión 2012

Se busca que la cadena de producción y consumo de los Bioenergéticos sea competitiva, rentable y sustentable, un ejemplo de organización e integración productiva. Para ello se han integrado la economía agrícola y la energética, a fin de determinar la magnitud de la industria, las tecnologías de conversión dominantes y los cultivos que permitan las mejores condiciones para el aprovechamiento sustentable de los recursos y de los balances energético, económico y ambiental.

De esta manera, la bioenergía deberá cumplir con los requisitos de calidad del mercado nacional, hasta contar con capacidad para la exportación. La integración de las cadenas de producción y consumo de biocombustibles permitirá el desarrollo rural sustentable y la creación de empleos de alta calidad, así como el desarrollo tecnológico y la investigación.

Asimismo, la aplicación de tecnologías avanzadas ha permitido vencer las preocupaciones en materia de Seguridad Alimentaria, biodiversidad, contaminación, uso de la tierra y del agua.



Misión

Seguir criterios de sustentabilidad en la producción de Bioenergéticos, satisfaciendo los más altos requisitos de calidad, sin afectar la Seguridad Alimentaria ni el equilibrio ecológico.

La industria de la bioenergía fortalecerá asimismo la seguridad energética de la Nación, generando al mismo tiempo oportunidades para el desarrollo rural del país.

Objetivo General

Brindar certidumbre para el desarrollo de la cadena de producción y consumo de Bioenergéticos, como una alternativa para su incorporación en la mezcla de combustibles para el transporte.

Objetivos particulares

- ▶ Impulsar el desarrollo científico y la apropiación de nuevas tecnologías más limpias y eficientes.
- ▶ Diversificar las fuentes primarias de energía de nuestro país mediante la incorporación de fuentes renovables de energía.
- ▶ Colaborar de manera estrecha y coordinada con los sectores involucrados en toda la cadena de producción de Insumos, producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de Bioenergéticos, de acuerdo a lo que establece la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.
- ▶ Estimular el desarrollo de la industria de la bioenergía como un pilar en el desarrollo sustentable del país, teniendo efectos transversales sobre distintos sectores.
- ▶ Articular la investigación científica y el desarrollo tecnológico con el desarrollo de la industria.
- ▶ Generar oportunidades para el desarrollo agrícola e industrial del país, en particular mediante la creación de pequeñas y medianas empresas.
- ▶ Coadyuvar a la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas relativas a los requisitos, características, medidas de seguridad, criterios de sustentabilidad y demás aspectos relativos a las cadenas de producción de Insumos y Bioenergéticos, así como controlar y vigilar su debido cumplimiento.
- ▶ Dar seguimiento periódico al impacto en materia de calidad y seguridad de los programas derivados de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, empleando los criterios de sustentabilidad en todo el ciclo de vida de los Bioenergéticos.
- ▶ Distribuir el valor generado a lo largo de la cadena de producción y consumo, con base en la participación productiva de los diversos actores en el marco del desarrollo rural sustentable.



I. Fomentar la Información.

- ▶ En el corto plazo, aumentar la cantidad de información disponible sobre los diversos aspectos de las cadenas de Insumos, producción y consumo de Bioenergéticos.
- ▶ Desarrollar un claro panorama nacional de potenciales y oportunidades que permita a todos los actores tomar decisiones para un desarrollo sustentable y firme de la industria de la bioenergía.



II. Fomentar la Investigación.

- ▶ Establecer programas de investigación multidisciplinarios que abarquen los distintos aspectos de la bioenergía y los biocombustibles.
- ▶ Propiciar condiciones que generen el desarrollo de nuevas tecnologías nacionales.
- ▶ Promover redes de investigación que tengan la virtud de multiplicar los efectos del conocimiento desarrollado.
- ▶ Evaluar el impacto ambiental del ciclo de vida de los biocombustibles en México.

III. Fomentar Asociaciones para el Desarrollo de los Biocombustibles.

- ▶ Fomentar la interacción y la comprensión de los diversos actores de una industria de naturaleza multidisciplinaria.
- ▶ Generar oportunidades de asociación entre especialistas de distintas áreas para dar un mayor dinamismo al crecimiento de la industria de la bioenergía y de los biocombustibles.
- ▶ Establecer mecanismos para la difusión de información que sirvan para alimentar las ideas de los diversos actores y dar lugar a nuevas opciones, así como permitir que se encuentren respuestas a los múltiples problemas que se presenten en las cadenas de producción y consumo.



IV. Generar Certidumbre de Mercado.

- ▶ Propiciar el mejor aprovechamiento de los recursos al establecer visiones conjuntas para la implementación de los sistemas de producción y consumo de los Bioenergéticos.
- ▶ Fomentar la interacción con los mercados domésticos e internacionales de combustibles, para que los biocombustibles mexicanos se conviertan en una opción relevante en el portafolio de los sistemas de energía.
- ▶ Dar certidumbre a la producción sobre las necesidades del consumo y al consumo sobre las capacidades de la producción.
- ▶ Buscar los mecanismos que permitan que el valor agregado de las cadenas de producción y consumo se distribuya de acuerdo con la actividad productiva, de manera honesta, transparente y equitativa.



V. Impulsar la Implementación, Aumento de Capacidades y Producción.

- ▶ Generar las capacidades necesarias en los diferentes sectores y en los diversos segmentos de las cadenas de producción y consumo de energía, para permitir el aumento en la participación de las energías renovables, la bioenergía y los biocombustibles en el balance energético de la nación.
- ▶ Reducir los riesgos para la implementación y desarrollo de proyectos mediante el aumento de capacidades y certidumbre de los resultados a nivel técnico, económico, ambiental y social.
- ▶ Desarrollar una industria bioenergética con la calidad y el dinamismo necesarios para competir en los mercados a nivel internacional.







- ✓ Garantizar una producción de biocombustibles continua, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad, debidamente articulada con la producción agropecuaria de Insumos, como también con la comercialización y uso final, observando en todo el proceso los criterios de sustentabilidad dentro del ciclo de vida integral.
- ✓ Diseñar estrategias en el sector agropecuario que permitan la participación de diversos cultivos y fuentes de biomasa, como Insumo para la producción de Bioenergéticos en función de los ciclos de producción agrícola, con apego a criterios de sustentabilidad que sean económicamente viables.
- ✓ Fomentar la inversión y generación de empleos, el acceso a financiamiento, la investigación y aplicación de desarrollo tecnológico de segunda y tercera generación, que estimulen la producción de Bioenergéticos, que garanticen la seguridad energética, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo rural sustentable, sin repercutir en la Seguridad Alimentaria, biodiversidad, uso de la tierra y del agua, mediante el fomento al desarrollo de nuevas formas de generación de biomasa.
- ✓ Contar con el dinamismo e integración necesarios dentro de toda la cadena de producción que permita su crecimiento confiable, rentable y competitivo, garantizando el abasto oportuno de los biocombustibles.
- ✓ Disponer de una constante y detallada revisión de los balances netos de energía y de los balances netos de emisiones contaminantes a la atmósfera y gases de efecto invernadero. De acuerdo con los cultivos, condiciones de producción local y tecnologías utilizadas, los balances netos de energía podrían resultar negativos.
- ✓ Diseñar una etapa de aprendizaje que permita innovar, desarrollar experiencia, adecuar y dar certidumbre en el desarrollo de esta nueva industria a nivel nacional. Es en este contexto que se plantean las acciones del Programa de Introducción de Bioenergéticos.

I. Fomentar la Información.

Para desarrollar un claro potencial y análisis de oportunidades, que permita a todos los actores tomar decisiones para el desarrollo de la industria bioenergética, es necesario aumentar la cantidad de información disponible sobre los diversos aspectos de las cadenas de producción y consumo.

El fomento a la información deberá tener en cuenta criterios y conceptos de sustentabilidad dentro de todo el ciclo de vida de los Bioenergéticos, mismos que tendrán incidencia directa sobre la toma de decisiones de las actividades de toda la cadena de éstos, como una medida que brindará certeza en los procesos para la producción sustentable de Insumos, producción de Bioenergéticos y su uso.

En este contexto, se proponen las siguientes actividades como una base que ayudará a la difusión de la información para el correcto desarrollo de una industria de Bioenergéticos:

- ▶ Publicación del estudio sobre la viabilidad de los biocombustibles en México (BID-GTZ).
- ▶ Creación de un portal de información sobre los biocombustibles que permita la continua comunicación entre los diversos actores de la cadena de producción.
- ▶ Desarrollo de una base de datos sobre las diversas tecnologías de conversión que están siendo utilizadas o estudiadas para la producción de biocombustibles.
- ▶ Fomento de proyectos demostrativos para las nuevas tecnologías de conversión, tales como la generación de biocombustibles de tercera generación.
- ▶ Establecimiento y publicación de indicadores para determinar el desempeño e impactos ambientales, sociales, económicos y energéticos de las diferentes tecnologías de producción, así como de los programas para la producción y comercialización de Insumos y para la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos, en coordinación con los diferentes actores responsables del tema.
- ▶ Creación y publicación de una base de datos que integre a aquellos productores que tengan certificado todo el proceso productivo del etanol.



II. Fomentar la Investigación.

Para fomentar la introducción de los Bioenergéticos se requiere conocer con mayor certeza los efectos de la cadena productiva en los diversos sectores, desde la producción de Insumos hasta el uso de Bioenergéticos, con la finalidad de establecer los procesos y tecnologías más adecuadas, revisando los balances ambientales, económicos y energéticos, motivo por el cual se propone el desarrollo de una prueba piloto.

En este sentido Petróleos Mexicanos, previa revisión de la capacidad instalada en el Sistema Nacional de Refinación, tomando en cuenta aspectos de logística, producción, manejo y distribución, con el objetivo de obtener información para establecer y definir los requerimientos técnicos, operativos y financieros, para la instrumentación de los subsecuentes programas para la introducción de etanol en los combustibles mexicanos, estableció una prueba piloto en una refinería y en una Terminal de Almacenamiento y Reparto.

La prueba piloto se diseñó para evaluar el desempeño de la gasolina Magna, sustituyendo el oxigenante actual, MTBE, por Etanol Anhidro en un 6% de mezcla en volumen. La primera fase consistió en el desarrollo de pruebas de laboratorio y el análisis de misiones de una flotilla controlada de vehículos con asistencia técnica del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Posteriormente se realizó la fase de distribución en la que se utilizó un lote de gasolina base producido en la refinería y 151, 600 litros de Etanol Anhidro obtenido de caña de azúcar. La formulación de la gasolina se realizó en la Terminal de Almacenamiento y Reparto de Cadereyta, distribuyendo un total de 2.53 millones de litros a 4 estaciones de servicio, con venta al público.

El registro de la prueba y la aprobación de los recursos adicionales por las instancias correspondientes tuvo lugar en el segundo semestre de 2008. La prueba se desarrolló en el periodo del 11 de diciembre de 2008 al 6 de febrero de 2009, y el reporte del Instituto Mexicano del Petróleo señala que se obtuvieron resultados satisfactorios.

Por su parte, en materia de Biodiesel el Instituto Mexicano del Petróleo ha establecido como una de las áreas prioritarias de desarrollo para la industria petrolera nacional la producción de biocombustibles y su integración con los combustibles fósiles.

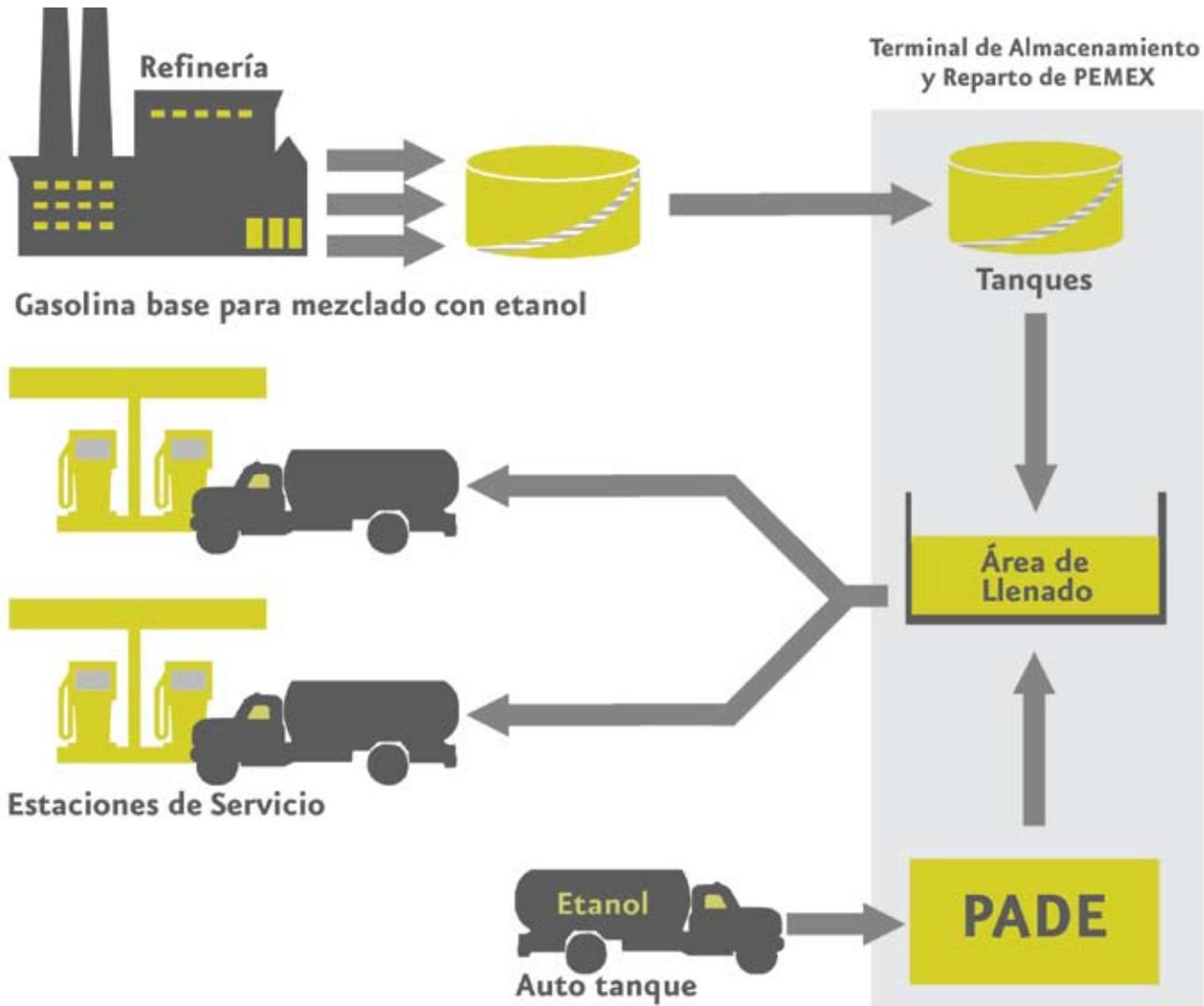
Hasta el momento dicho Instituto ha realizado estudios sobre el Biodiesel de productores nacionales, comprobando que es factible su uso como aditivo que mejore las características de lubricación.

A finales de 2008 y principios de 2009, se realizaron estudios para determinar las propiedades fisicoquímicas de las mezclas de Biodiesel, utilizado como aditivo de lubricidad, con diesel fósil.

Dentro del Instituto se creó un grupo especializado en biocombustibles, que empezó a trabajar en una serie de investigaciones a nivel de laboratorio, estudios técnico-económicos y estudios



El abasto de Etanol Anhidro a la Terminal de Almacenamiento y Reparto de Cadereyta de Petróleos Mexicanos Refinación, se realizó con autotanques, entregándose cada siete días un lote de 20,000 litros, manteniendo un inventario en la Terminal de Almacenamiento y Reparto de alrededor de 40,000 litros. Dicho suministro se muestra en el siguiente diagrama simplificado:



Para la realización de la prueba piloto, Petróleos Mexicanos requirió instalar un paquete de almacenamiento y dosificación de Etanol Anhidro (PADE), junto con ajustes al interior de la refinación que pasaron por un control de calidad previo a su envío a las estaciones de servicio.

Se verificó que el etanol suministrado cumpliera con las especificaciones propuestas por Petróleos Mexicanos, con límites mínimos de pureza, teniendo especial cuidado con el grado de acidez, así como con el contenido de agua, sólidos, gomas y azufre.

El costo final de esta prueba fue de 14.5 millones de pesos, lo que incluye la adquisición del etanol, así como la adecuación de la infraestructura y equipos de la Terminal de Almacenamiento y Reparto.



Es importante establecer que el objetivo de la prueba piloto fue reducir la incertidumbre en temas relacionados con la recepción, mezclado y comercialización del etanol con los combustibles. En esta iniciativa participaron la Secretaría de Energía, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología y otros institutos participaron en la evaluación de los resultados y en la recopilación de la información que permitió desarrollar experiencia en el tema, especialmente en los siguientes rubros:

- ▶ Diseño y producción de la gasolina base de 85.5 octanos y 8.0 RVP.
- ▶ Homogeneidad y estabilidad de la dosificación adecuada, para la generación de gasolinas dentro de especificaciones.
- ▶ Desempeño operativo del paquete de almacenamiento y bombeo de Etanol Anhidro PADE.
- ▶ Estudio del impacto en los materiales de líneas, llenaderas, autotanks, etc., que manejen etanol y mezcla de etanol en gasolinas.
- ▶ Aspectos de seguridad en el manejo de etanol y compatibilidad con los equipos de seguridad.
- ▶ Análisis de calidad de la mezcla de gasolina con etanol.
- ▶ Calidad y volumen del etanol suministrado, en función de la estacionalidad de la producción y capacidad de almacenamiento.
- ▶ Estudios del desempeño de vehículos, para estimar los efectos locales de contaminación ante la incorporación de biocombustibles como elementos en la mezcla de combustibles para transporte, así como la calidad de los combustibles y el funcionamiento de dispensarios.
- ▶ Evaluación de la vocación, y los impactos ambiental, económico y social, así como el balance energético y el potencial de la bioenergía a nivel local y regional.

III. Fomentar las Asociaciones para el Desarrollo de los Biocombustibles.

La naturaleza multidisciplinaria de los sistemas de bioenergía implica la participación de especialistas de diversas áreas. Los actores incluyen expertos de los siguientes sectores: energía, agricultura, algacultura, biotecnología forestal, medio ambiente, industria y comercio. Dentro de estos sectores deberá haber actores relacionados con el gobierno, las asociaciones de agricultores, el sector financiero, la industria química, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, motivo por el que se considera de vital importancia apoyar el desarrollo de organizaciones alrededor de los Bioenergéticos, para lo que se proponen las siguientes acciones:

- ▶ Formar un comité para la integración de información con las diferentes líneas de investigación a nivel nacional, junto con la visión estratégica y los programas futuros para el desarrollo de la industria bioenergética, que puedan ser publicados en el portal de información.

- ▶ Ampliación y establecimiento formal del Comité Consultivo de Bioenergía y Biocombustibles, con el objeto de integrar a los diferentes actores involucrados del sector social y privado en la cadena productiva de los Bioenergéticos.

- ▶ Impulso para la creación o fortalecimiento de organizaciones o comités que representen a los distintos actores de la economía nacional que produzcan especies vegetales y cultivos energéticos.

- ▶ Realización de talleres regionales para el análisis de los balances energéticos y los balances de emisiones contaminantes a la atmósfera y de gases de efecto invernadero que producen los diversos Insumos, tipos de especies vegetales, algas, cultivos energéticos y tecnologías de conversión.

- ▶ Realización de talleres regionales para el análisis de los requisitos sobre uso de la tierra, uso del agua, consumo de energía e impactos de diversos tipos de especies vegetales, cultivos energéticos y tecnologías de conversión.

- ▶ Realización de seminarios regionales sobre energías renovables, bioenergía, biocombustibles y Mecanismos de Desarrollo Limpio.



IV. Generar Certidumbre de Mercado.

En el contexto de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, se reconoce la responsabilidad multidisciplinaria para el desarrollo del tema, con la finalidad de brindar certidumbre a la producción de Insumos, de Bioenergéticos y al consumo de éstos. Ante esto, se destacan las siguientes áreas de acción:

- ▶ La producción de Insumos en apego a criterios de sustentabilidad para la producción de Bioenergéticos, considerando la elaboración del Programa y su evaluación periódica, a través del otorgamiento de permisos para la producción de Insumos, a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- ▶ La Secretaría de Energía está facultada para regular la producción, almacenamiento, transporte y comercialización de Bioenergéticos, a través del otorgamiento de permisos.
- ▶ La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluará y vigilará los aspectos de sustentabilidad dentro de todas las actividades relacionadas con Bioenergéticos que puedan generar externalidades negativas.



En este contexto se proponen las siguientes actividades como una base que propiciará la certidumbre de mercado:

- ▶ Establecer criterios y elementos para el diseño, seguimiento y evaluación ambiental, social, económica y energética de las diferentes estrategias y proyectos de Bioenergéticos, en coordinación con los diferentes actores responsables del tema.
- ▶ Propiciar esquemas de negocio autosustentable para el crecimiento de la industria de los Bioenergéticos.
- ▶ Propiciar los mecanismos de coordinación y vinculación de las actividades entre los diferentes sectores de la Administración Pública Federal y con los diversos sectores productivos del país, así como entre las entidades federativas y los municipios.
- ▶ Fomentar inversiones de la iniciativa privada y social para la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos.
- ▶ Diseñar esquemas para dar impulso a la participación de la pequeña y mediana empresa en las cadenas de producción y consumo de Bioenergéticos.
- ▶ Establecer acuerdos y criterios con la industria que permitan una sana competencia de los Bioenergéticos en el mediano y largo plazo, basados en la evaluación de los impactos ambientales, económicos y sociales, así como en la Seguridad Alimentaria de cada uno de los Insumos que se utilizarán para la producción.
- ▶ Desarrollar una especificación de calidad para los biocombustibles que se incorporen en las mezclas de combustibles líquidos, relativa a los requisitos, características, medidas de seguridad y demás aspectos pertinentes para la producción sustentable de Insumos.
- ▶ Desarrollar elementos de normatividad y regulación para la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos, tomando en cuenta medidas de seguridad y demás aspectos relacionados con la producción sustentable de Insumos.
- ▶ Implementar un programa de sellos voluntarios de empresas que sean eficientes energéticamente y utilicen energías renovables, como los Bioenergéticos, para propiciar la sustentabilidad.
- ▶ Avanzar en marcos regulatorios y normativos que den certidumbre a las distintas etapas de la producción de Insumos y Bioenergéticos, así como del procesamiento y utilización de los últimos.
- ▶ Establecer acuerdos de cooperación internacional con países que han desarrollado la industria de la bioenergía.
- ▶ Implementar el Acuerdo Trilateral de Cooperación en Desarrollo Tecnológico dentro del Grupo de Trabajo en Energía de la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad en América del Norte, que incluye de manera específica el tema de combustibles de bajas emisiones de carbono.
- ▶ Establecer programas de investigación y desarrollo para la incorporación de las especies y residuos forestales para la producción de Bioenergéticos de segunda y tercera generación.
- ▶ Diseñar medidas que permitan implementar los Mecanismos de Desarrollo Limpio y sus apoyos en la bioenergía.

- ▶ Se buscará desarrollar esquemas de participación con los productores de Bioenergéticos que permitan establecer con claridad los mecanismos de precios, las condiciones de calidad y entrega del producto, así como el volumen requerido en el largo plazo para cumplir los requerimientos de Petróleos Mexicanos Refinación para uso de Biodiesel.
- ▶ Propiciar esquemas de negocio autosustentable para el crecimiento de la industria de los Bioenergéticos.
- ▶ En este contexto, se promoverán esquemas de licitación que garanticen las condiciones de competencia.
- ▶ En el caso del Biodiesel particularmente, la estrategia en el corto plazo en México estará basada en su uso como aditivo del diesel UBA.
- ▶ De esta forma se puede obtener beneficios respecto de la calidad del combustible, sin desplazar el volumen de diesel disponible actualmente en México, en alineación con los planes de inversión del Sistema Nacional de Refinación y buscando integrar a los productores al ritmo que se desarrollen nuevos proyectos, lo que permitirá fortalecer y diversificar la matriz energética en nuestro país.
- ▶ Se buscarán sistemas de mercado que ayuden a fortalecer la planeación financiera de los productores, atendiendo al hecho de que el precio internacional de las materias primas será una variable clave para la rentabilidad de la industria de los Bioenergéticos.

V. Impulsar la Implementación y Aumento de Capacidades.

Con el objetivo de identificar las regiones más adecuadas para la producción de Insumos, de acuerdo a los potenciales agrícolas del país, así como para detectar las áreas de oportunidad para el desarrollo de los Bioenergéticos, se ha considerado como una primera etapa, la incorporación de etanol en las gasolinas de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Lo anterior como resultado del trabajo conjunto con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

A continuación se presenta una estimación de las implicaciones en volumen de etanol y un resumen de las consideraciones y adecuaciones que el sector energético deberá realizar para permitir la mezcla de etanol en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Introducción de Etanol Anhidro en los combustibles de la Zona Metropolitana de Guadalajara

El estado de Jalisco cuenta con dos Terminales de Almacenamiento y Reparto que reciben los combustibles de la refinería de Salamanca, para abastecer la Zona Metropolitana de Guadalajara, como se muestra en el siguiente diagrama:



De igual manera, Petróleos Mexicanos informó que la Zona Metropolitana de Guadalajara demandó 41,400 barriles diarios de gasolina durante el 2008 y se estima que para el 2011 dicha demanda aumente a alrededor de 43 mil barriles diarios.

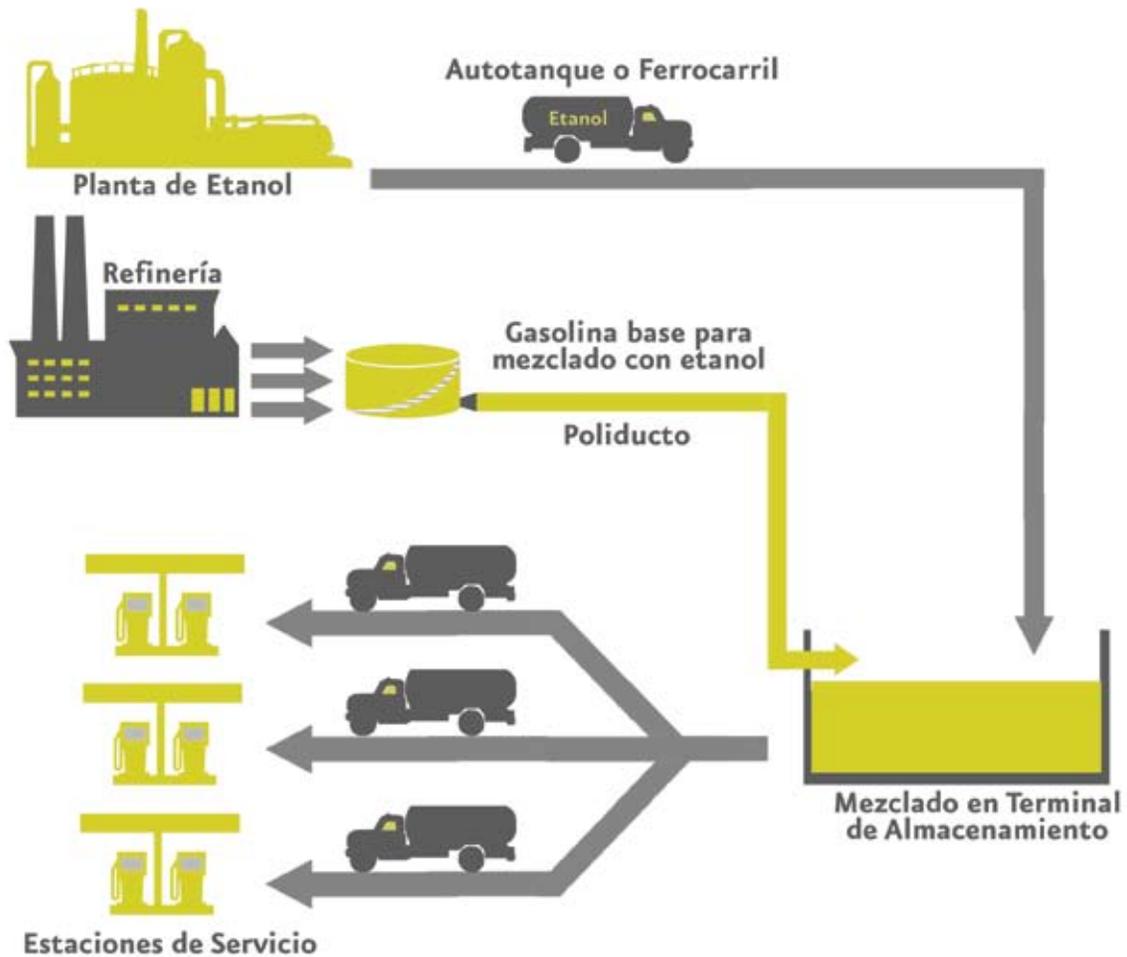
La Zona Metropolitana de Guadalajara se encuentra catalogada como una zona crítica, según la “NOM-086-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Secretaría de Energía-SCFI-2005. Especificaciones de los Combustibles Fósiles para la Protección Ambiental”, que establece el uso de oxigenantes con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental proveniente de fuentes móviles.

Para cumplir con el contenido de 2 por ciento en peso de oxígeno que promedian las gasolinas en la Zona Metropolitana de Guadalajara es necesario introducir Etanol Anhidro al 6% del volumen, para lo cual se estima que serán necesarios 3,000 barriles diarios de etanol, equivalentes a 176 millones de litros anuales, para ser mezclados con las gasolinas comercializadas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Demanda de combustibles en la Zona Metropolitana de Guadalajara
(miles de barriles diarios)**

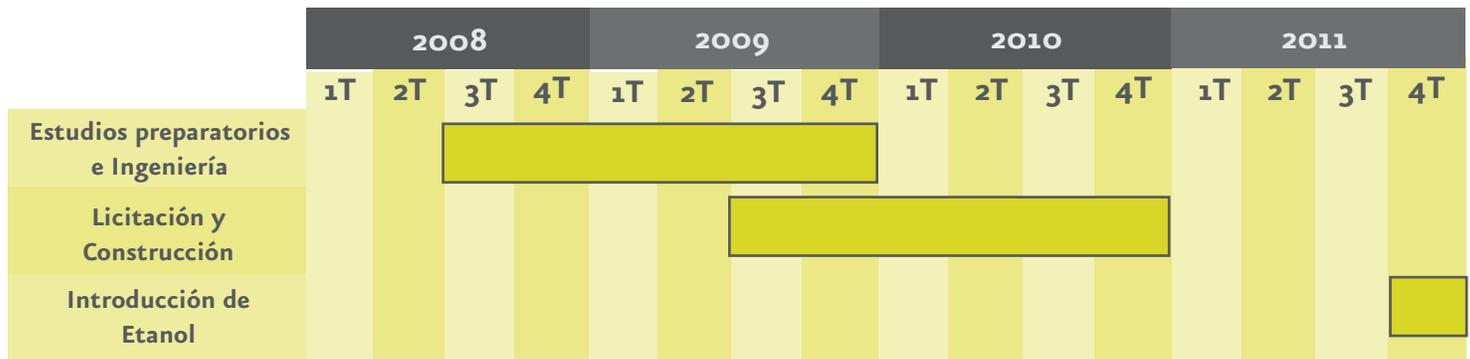
	2008	2011
Magna	41.4	43.4
Premium	5.2	4.1
Etanol	-----	3.0
Total	46.6	50.5

Considerando que para el manejo y mezclado del etanol en las gasolinas no se recomienda la presencia de agua, debido a que ésta puede dañar los motores al absorber el Etanol Anhidro la humedad del medio ambiente, se necesita evitar la presencia de agua o humedad en la cadena de producción, mezclado y distribución de los combustibles mezclados con etanol, por lo que se recomienda llevar a cabo el mezclado en las Terminales de Almacenamiento y Reparto de Petróleos Mexicanos como se muestra en el siguiente diagrama:



Los estudios preparativos e ingeniería iniciaron en el tercer trimestre de 2008, la licitación y construcción comenzarán en el tercer trimestre de 2009 y, con el fin de permitir el desarrollo de los insumos necesarios para el abasto del biocombustible, la introducción del etanol se tiene prevista para el cuarto trimestre de 2011.

CRONOGRAMA



La alta explosividad, es decir, el octanaje del etanol, requiere que para su mezclado se considere una gasolina base distinta a la actualmente comercializada por Petróleos Mexicanos. En este sentido, algunos de los elementos que son actualmente considerados en la mezcla de gasolinas deberán ser eliminados o reducidos y podrán requerirse otros, dependiendo de los porcentajes de etanol y las características de la gasolina base.

Se requerirán inversiones para llevar a cabo cambios en el mezclado operativo, la logística de producción y distribución dentro de Petróleos Mexicanos.

En el caso del butano, la alta explosividad lo hará incompatible con el uso del Etanol Anhidro en la mezcla de gasolinas.

En diversos mercados a nivel internacional, los biocombustibles han presentado precios por litro que son superiores a su capacidad energética. Es decir, que una determinada cantidad de energía tiene un precio mayor por biocombustibles a la que se obtiene por fuentes fósiles. Se estima que en la primera etapa exista una diferencia en precios que pueda representar un costo; cabe señalar que el mayor costo de los biocombustibles es la materia prima y se pueden presentar importantes variaciones en su valor, rendimiento y calidad. Este diferencial podrá considerarse dentro de los apoyos que ofrezca el sector agrícola a la producción de biocombustibles.

Al aumentar la experiencia nacional en el tema Bioenergético, se podría experimentar una reducción de los costos futuros. Asimismo, el desarrollo tecnológico será la mejor herramienta para mejorar la oferta de los biocombustibles.

Introducción de Etanol Anhidro en los combustibles de las Zonas Metropolitanas de Monterrey y del Valle de México

La Zona Metropolitana de Monterrey demandó 32,100 barriles diarios de gasolina durante 2008 y se estima que para el 2012 dicha demanda será de 38,500 barriles diarios, de conformidad con la información proporcionada por Petróleos Mexicanos. La Zona Metropolitana del Valle de México demandó 130,800 barriles diarios durante 2008, estimándose que para 2012 la demanda sea de 141,800 barriles diarios

La Norma Oficial Mexicana “NOM-086-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Secretaría de Energía-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental” también incluye dentro de las zonas críticas a la Zona Metropolitana de Monterrey y la del Valle de México, lo que obliga a que las gasolinas que se comercialicen en ella cuenten con aditivos oxigenantes a efecto de reducir la contaminación ambiental proveniente de fuentes móviles.

Para cumplir con el contenido de 2% en peso de oxígeno que promedian las gasolinas en las zonas metropolitanas en cuestión será necesario introducir Etanol Anhidro al 6% en volumen, para lo cual se estima que serán necesarias las siguientes cantidades de etanol:

a) Para la Zona Metropolitana de Monterrey: 2,300 barriles diarios de etanol, equivalentes a 133 millones de litros anuales, para ser mezclados con las gasolinas comercializadas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Demanda de combustibles en la Zona Metropolitana de Monterrey (miles de barriles diarios)

	2008	2012
Magna	26.2	32.4
Premium	5.9	3.8
Etanol	—	2.3
Total	32.1	38.5

b) Para la Zona Metropolitana del Valle de México: 8,500 barriles diarios de etanol, equivalentes a 493 millones de litros anuales, para ser mezclados con las gasolinas comercializadas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Demanda de combustibles en la Zona Metropolitana del Valle de México (miles de barriles diarios)

	2008	2012
Magna	117.6	121.8
Premium	13.2	11.5
Etanol	—	8.5
Total	130.8	141.8

Ahora bien, el estado de Nuevo León cuenta con dos Terminales de Almacenamiento y Reparto que reciben los combustibles de la refinera de Cadereyta, para abastecer la Zona Metropolitana de Monterrey, como se muestra en el siguiente diagrama:



Por su parte, la Zona Metropolitana del Valle de México cuenta con cuatro Terminales de Almacenamiento y Reparto que reciben los combustibles de la refinera de Tula para el abastecimiento de la zona, tal y como se muestra en el siguiente diagrama:



En ese contexto, al igual que en la Zona Metropolitana de Guadalajara, el mezclado de las gasolinas con el etanol se llevará a cabo en las Terminales de Almacenamiento y Reparto de Petróleos Mexicanos, a efecto de evitar la presencia de agua o humedad.

Se tiene previsto iniciar los estudios preparativos e ingeniería en el último trimestre de 2009, la licitación y construcción en el segundo trimestre de 2010 y, con el fin de permitir el desarrollo de los insumos necesarios para el abasto del biocombustible, la introducción del etanol en ambas zonas metropolitanas se tiene prevista para el cuarto trimestre de 2012.

CRONOGRAMA

	2009				2010				2011				2012			
	1T	2T	3T	4T												
Estudios preparatorios e Ingeniería	■															
Licitación y Construcción					■											
Introducción de Etanol																■

Implicaciones económicas de la introducción de Etanol Anhidro

Los números preliminares de las inversiones que deberá hacer el sector en infraestructura para la incorporación de Etanol Anhidro en las Terminales de Almacenamiento y Reparto para abastecer la Zona Metropolitana de Guadalajara, se estiman en el orden de 215 millones de pesos y su ejecución terminará en el tercer trimestre de 2011.

En el caso de la Zona Metropolitana de Monterrey se estima que las inversiones en infraestructura sean de 130 millones de pesos y en la Zona Metropolitana del Valle de México de 530, y su ejecución terminará en el tercer trimestre de 2012.



Introducción de Biodiesel en el Diesel de Ultra Bajo Azufre (UBA)

Con base en el análisis de las características y potencial del Biodiesel en México, PEMEX Refinación ha definido una estrategia de integración del Biodiesel al diesel de producción nacional en dos fases, la primera que consistió en probar el uso como aditivo sobre 30 mil barriles diarios de Diesel Ultra Bajo Azufre (UBA). La segunda fase integraría el Biodiesel como aditivo al total de la producción nacional de Diesel UBA si el desarrollo del mercado de Bioenergéticos así lo permite.

Uno de los objetivos en proceso de implementación es la producción de Diesel UBA en todo el Sistema Nacional de Refinación. Para ello se invertirán más de 4 mil millones de dólares en los próximos cinco años.

La producción temprana de la Refinería de Cadereyta, permitirá integrar 8.7 millones de litros de Biodiesel al año (0.15 Millones de barriles diarios) para cumplir con la especificación de lubricidad, sustituyendo a los aditivos químicos de importación.

Las pruebas realizadas por el Instituto Mexicano del Petróleo indican que es necesario utilizar Biodiesel en proporciones de 0.5 a 1.0 % para alcanzar una lubricidad menor a 520 micrones. Se ha encontrado que usar Biodiesel por arriba de 0.5% en volumen puede resultar en una baja tolerancia al agua, lo que puede ocasionar separación agua/hidrocarburo.

	Uso en Cadereyta 2009-2010	Suministro nacional 2011-2014
	<ul style="list-style-type: none"> Se producen 30 millones de barriles diarios de Diesel UBA en la refinería de Cadereyta. Se utiliza el Biodiesel para cumplir con la especificación de lubricidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Con base en los resultados de la prueba y en función del volumen disponible de producto en el país, se determinará la posibilidad de cubrir los requerimientos de Biodiesel para incluir como aditivo en el Diesel UBA de producción nacional. Dada la disponibilidad limitada de Biodiesel, podría optarse por su utilización sólo en algunos centros de producción.
Volumen incremental en cada fase	8.7 MM litros/año* 0.15 Mbd	105 MM litros/año* 1.8 Mbd

*Millones

Retos y metas del Programa de Introducción

La Introducción de Bioenergéticos en los combustibles implica que Petróleos Mexicanos deberá implementar la realización de nuevas actividad en la que se requerirá especial atención, desde los convenios y logística de abastecimiento del Etanol Anhidro Biodiesel, así como los controles de calidad, sistemas de control de fugas, equipo diverso para realizar el mezclado y la evidente construcción de infraestructura.

De este análisis se resumen los siguientes aspectos considerados como los más importantes y que necesariamente requieren de especial atención. Lo anterior, con la finalidad de procurar la entrega de un producto de calidad y al mismo tiempo cuidando aspectos de seguridad y protección del ambiente. Éstos son:

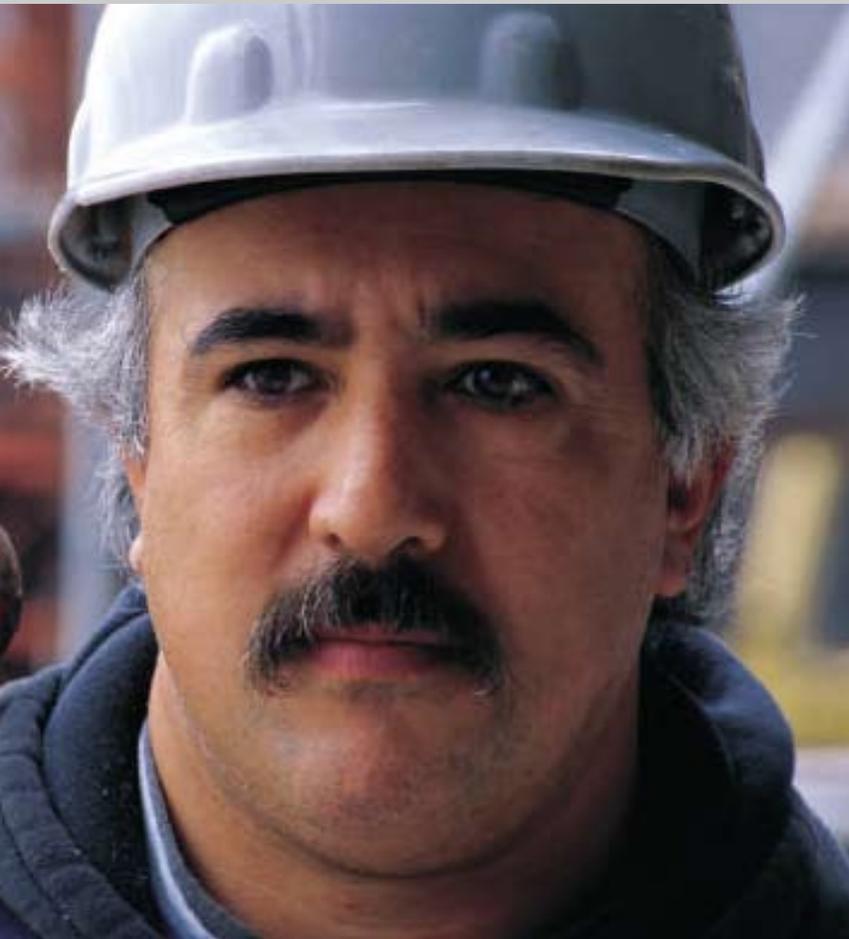
- ✓ Diseñar una nueva gasolina base que permita el uso de etanol sin modificar la presión de vapor y la temperatura de destilación.
- ✓ Revisar los aspectos técnicos del transporte en pipa de los combustibles para no comprometer la especificación y calidad de la mezcla combustible.
- ✓ Adecuar la infraestructura y modo de operación de las refinerías para poder producir las gasolina base con baja presión de vapor.
- ✓ Retirar los butanos de las gasolinas mezcladas con etanol, lo que implica mayores costos de producción y disminución del rendimiento de gasolinas en un 5%.
- ✓ Se requiere nueva infraestructura para el manejo, mezclado, carga y recepción del Etanol Anhidro y Biodiesel.
- ✓ Adecuación de tanques y sistemas que no sean compatibles con la gasolina oxigenada con etanol o con el Diesel UBA oxigenado con Biodiesel.
- ✓ Garantizar abasto de Biodiesel para su mezcla con Diesel UBA con las especificaciones técnicas, estacionalidad y regularidad requeridas.
- ✓ Implementar el desarrollo logístico a puerta de terminales por parte de productores de Biodiesel.
- ✓ Implementar mecanismos para la obtención de precios competitivos en el mercado de los Bioenergéticos.

Se advierte que los costos de producción y transporte dominan el precio del Etanol Anhidro y del Biodiesel.

Con los Programas de Introducción de Bioenergéticos, el Programa de Producción Sustentable de Insumos para Bioenergéticos y de Desarrollo Científico y Tecnológico, así como los criterios de sustentabilidad ambiental, se asegura la coordinación y articulación de los esfuerzos y recursos que gradualmente permitan acceder a una producción sustentable de Insumos para la generación de Bioenergéticos, propiciando la investigación científica y el desarrollo tecnológico, que permitan identificar las zonas y estrategias más convenientes, promoviendo la inversión y generación de empleos y consolidando una cadena productiva, multisectorial, incluyente y participativa, que será fundamental para la toma de decisiones y para el desarrollo rural, respetando el ambiente.

Resultados esperados

- ▶ Producción sustentable de diversos Insumos para la producción de Bioenergéticos, aprovechando el potencial de recursos naturales del país.
- ▶ Establecer un Programa Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico que impulse a México en el desarrollo de tecnologías de nueva generación para la producción de Insumos para Bioenergéticos.
- ▶ Operación de la Red Integral de Investigadores en el desarrollo de tecnología en materia de Insumos y de Bioenergéticos, así como de las nuevas energías renovables.
- ▶ Articulación de los actores más importantes en la cadena productiva de Insumos y producción de Bioenergéticos.
- ▶ Inversión y empleo con un valor agregado para el desarrollo rural, en áreas de alta o muy alta marginalidad, así como en las nuevas industrias de producción de Bioenergéticos.
- ▶ Incremento en la reconversión y diversificación productiva del sector primario.
- ▶ Preservación de los recursos naturales y la biodiversidad, contribuyendo a la disminución de las emisiones de CO₂.
- ▶ Crecimiento sostenido de la producción de Insumos, respetando la Seguridad Alimentaria.



Con los programas antes mencionados, se establecen las bases por las que la actividad agropecuaria se integra a la actividad energética, coadyuvando a la diversificación energética y al desarrollo sustentable, sin poner en riesgo la Seguridad Alimentaria del país, con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y al desarrollo sustentable, como condiciones que permitan garantizar el apoyo al campo mexicano, además de contribuir a la reactivación del sector rural y a una mejor calidad de vida para la población, en particular la de alta y muy alta marginalidad.

También se propicia diversificar los ingresos de los productores mediante el aprovechamiento de la biomasa, pues las acciones que emprendan formarán parte de la nueva transición energética; para ello se contempla para el año 2012, una meta de 300 mil hectáreas como superficie para cultivos que sirvan de Insumos para Bioenergéticos. Esto se alcanzará a través de estudios integrales que permitan detectar las oportunidades en las zonas con potencial productivo, el uso del cultivo más adecuado y la demanda de la agroindustria de Bioenergéticos. Siempre cuidando que estas acciones preserven nuestra diversidad y el ambiente.

Por otro lado, se busca actualizar el campo de la investigación y el desarrollo científico, lo cual permitirá la innovación y la transferencia tecnológica de segunda y tercera generación en la producción sustentable de Insumos para Bioenergéticos y de las nuevas energías renovables.

Los objetivos planteados buscan propiciar y consolidar una agroindustria que contribuya al desarrollo del sector energético nacional. Tanto la economía agrícola como la economía energética tienen características propias, y ante los escenarios mundiales donde se hace patente la necesidad de modificar los comportamientos que incentiven a disminuir las emisiones de CO₂ y conduzcan a mejores prácticas ambientales, se obliga a que ambas economías desarrollen sinergias de respaldo, tanto para el desarrollo rural como para la demanda de Bioenergéticos en México.





Vivir Mejor

www.energia.gob.mx