

Estrategia Intersecretarial de los Bioenergéticos



**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA

SENER

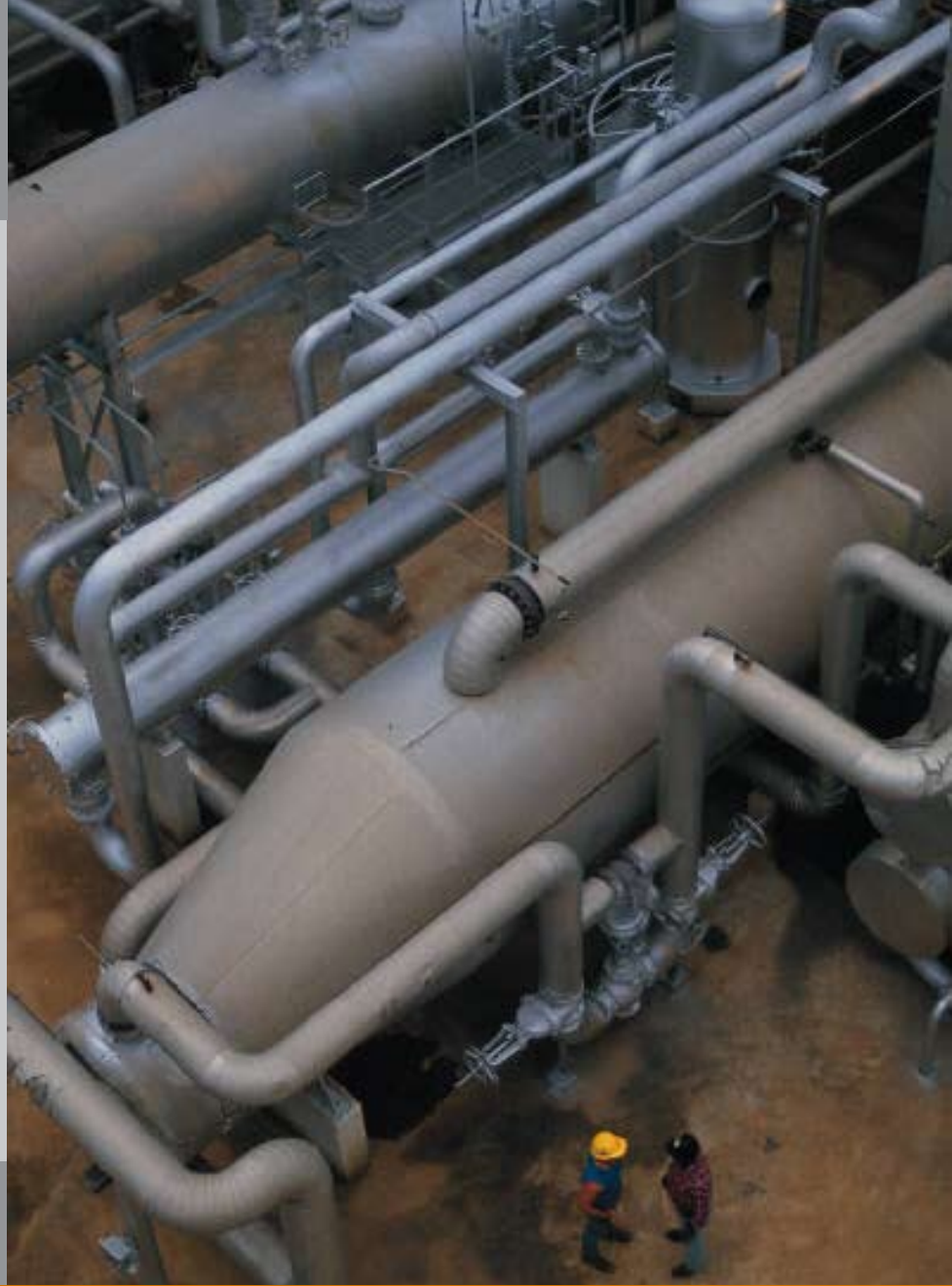
SE

SEMARNAT

SHCP



Vivir Mejor



CONTENIDO

1. Presentación.	3
2. Contexto Global de la Bioenergía.	5
3. Visión de los Bioenergéticos para el Desarrollo Sustentable.	13
4. Lineamientos Intersectoriales de Política Pública.	20

Antes de que las sociedades modernas tuvieran sistemas de energía basados en el uso del carbono y posteriormente del petróleo y otros combustibles fósiles, la única forma accesible de energía era el uso de energías renovables. Tal es el caso de la energía del viento para impulsar barcos, la energía de los ríos para impulsar molinos o la energía de los animales para transporte o la realización de tareas.

Durante este periodo, la escasa disponibilidad y capacidad de conversión de energía limitaba el desarrollo de la economía y el crecimiento de los centros urbanos. Las únicas acumulaciones de energía se encontraban en lugares especialmente ricos en recursos hidráulicos, y la única forma de conversión de energía química era la combustión de biomasa para la limitada producción de calor y electricidad.

A medida que se desarrollaron tecnologías para manejar el carbón, el petróleo, la electricidad y los combustibles modernos, surgió la revolución industrial, el nacimiento de las fábricas y el desarrollo de grandes centros urbanos. Los sistemas de transporte modernos, empezando por el ferrocarril y el barco de vapor, dieron lugar al comercio internacional.

Dado el análisis histórico anterior, no debe sorprendernos que el primer motor construido por Henry Ford no operaba con gasolina, sino que utilizaba alcohol de caña, lo que llamamos etanol o bioetanol en este documento. De manera paralela, cuando Rodolfo Diesel desarrolló el primer modelo del motor que lleva su nombre, utilizó un combustible derivado del aceite vegetal parecido a lo que ahora llamamos el biodiesel. De hecho, el desarrollo de estos motores y ciclos termodinámicos fue lo que impulsó la industria de los combustibles fósiles, pero en el momento en que se dieron los primeros pasos, los combustibles derivados del petróleo no estaban disponibles.

Los combustibles de origen fósil han sido muy útiles en el desarrollo de la sociedad mundial y, en particular para México, han sido una base para el desarrollo nacional. Sin embargo, la diversificación de fuentes primarias de energía favorece la seguridad energética al disminuir nuestra dependencia de una sola fuente de energía, por lo que se debe fomentar la diversificación tecnológica para usos de combustibles tradicionales, pero, principalmente, es deseable incorporar a las fuentes renovables a los sistemas de producción de energía.

México cuenta con un gran potencial para el desarrollo de energías renovables, como la hidroeléctrica, como la geotérmica, eólica, la solar, la mareomotriz y la energía de la biomasa, el cual debe ser impulsado para beneficio de todos los mexicanos.

Considerando la relevancia y el interés que particularmente han cobrado los Bioenergéticos en nuestro país, el 1 de febrero de 2008 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se expide la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, la cual contempla la elaboración del Programa de Producción Sustentable de Insumos para Bioenergéticos y de Desarrollo Científico y Tecnológico, así como del Programa de Introducción de Bioenergéticos.

A su vez, el artículo 12 del Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 2009, prevé el establecimiento de una estrategia para la coordinación de acciones a partir de las cuales se desarrollarán los Bioenergéticos.

En cumplimiento de dicho mandato, se presenta la Estrategia Intersecretarial de los Bioenergéticos, la cual establece los aspectos agrícolas, energéticos, ambientales, sociales y económicos que se deben considerar para avanzar en el desarrollo de los Bioenergéticos en nuestro país.

De esta forma, esta Estrategia pretende servir como marco conceptual y base para el desarrollo de las diversas políticas y proyectos que serán necesarios para el desarrollo ordenado y sustentable de la industria mexicana de la bioenergía. Este análisis busca abarcar la cadena de valor de los Bioenergéticos, desde su producción hasta su utilización, identificando temas que requieren atención por parte de los sectores público, privado y social para su solución conjunta.

Como se describe en los siguientes capítulos, el desarrollo de los sistemas de bioenergía requiere de la acción multidisciplinaria de diversos sectores involucrados en las cadenas de producción y consumo de productos agrícolas y energéticos. Las consideraciones que se deben hacer para establecer lineamientos y estrategias para el desarrollo de la industria de los biocombustibles son complejas y, en gran medida, dependen de condiciones locales específicas como son el clima, la disponibilidad de agua y las condiciones del suelo en diversas regiones del país, la infraestructura, las capacidades de logística y procesamiento industrial de productos, subproductos y residuos orgánicos, las necesidades del sector energía y los aspectos agronómicos, económicos y sociales implicados en el desarrollo rural sustentable. Es por este motivo que se requerirán acciones específicas para el impulso de los Bioenergéticos en distintas regiones del país, distintas tecnologías de conversión, estructuras agrícolas y tipos de cultivo, sin dejar de lado las consideraciones ambientales necesarias para asegurar la sustentabilidad ambiental de los biocombustibles, las cuales serán realizadas en el marco del presente documento.



Bioenergía: una industria dinámica a nivel global.

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

En el contexto global, la bioenergía se está convirtiendo en una industria altamente dinámica. El acelerado crecimiento en la producción y uso de los biocombustibles, a nivel global, requiere una detallada revisión de las implicaciones y oportunidades que tendrá su desarrollo en nuestro país.

Las tecnologías que utilizan Bioenergéticos para producir energía ya sean en forma de calor, electricidad o combustibles para el transporte están avanzando rápidamente. Recientemente, el principal enfoque se ha dirigido hacia los biocombustibles líquidos, en particular hacia el etanol y el biodiesel.

Brasil y Estados Unidos de América han tomado liderazgo en la producción y uso de etanol a nivel mundial, con 34 mil y 27 mil millones de litros durante 2008, respectivamente¹.

Algunos países de la Unión Europea y Asia buscan impulsar el desarrollo de biodiesel. Mientras tanto, muchos otros países están analizando la participación que los biocombustibles deberán tener en sus sistemas de energía en el futuro. La producción global de biocombustibles se ha duplicado en los últimos cinco años y se espera que vuelva a hacerlo en un periodo de cuatro años más.

Para tomar la experiencia internacional como un elemento en la definición de las oportunidades que debe considerar México, este capítulo explora las motivaciones que han impulsado a diversas naciones para desarrollar esquemas de producción de biocombustibles en gran escala. Adicionalmente, se analizan las limitaciones y problemas que han presentado dichos esquemas y la importancia de la investigación y el desarrollo tecnológico para dar viabilidad a la industria de la bioenergía.

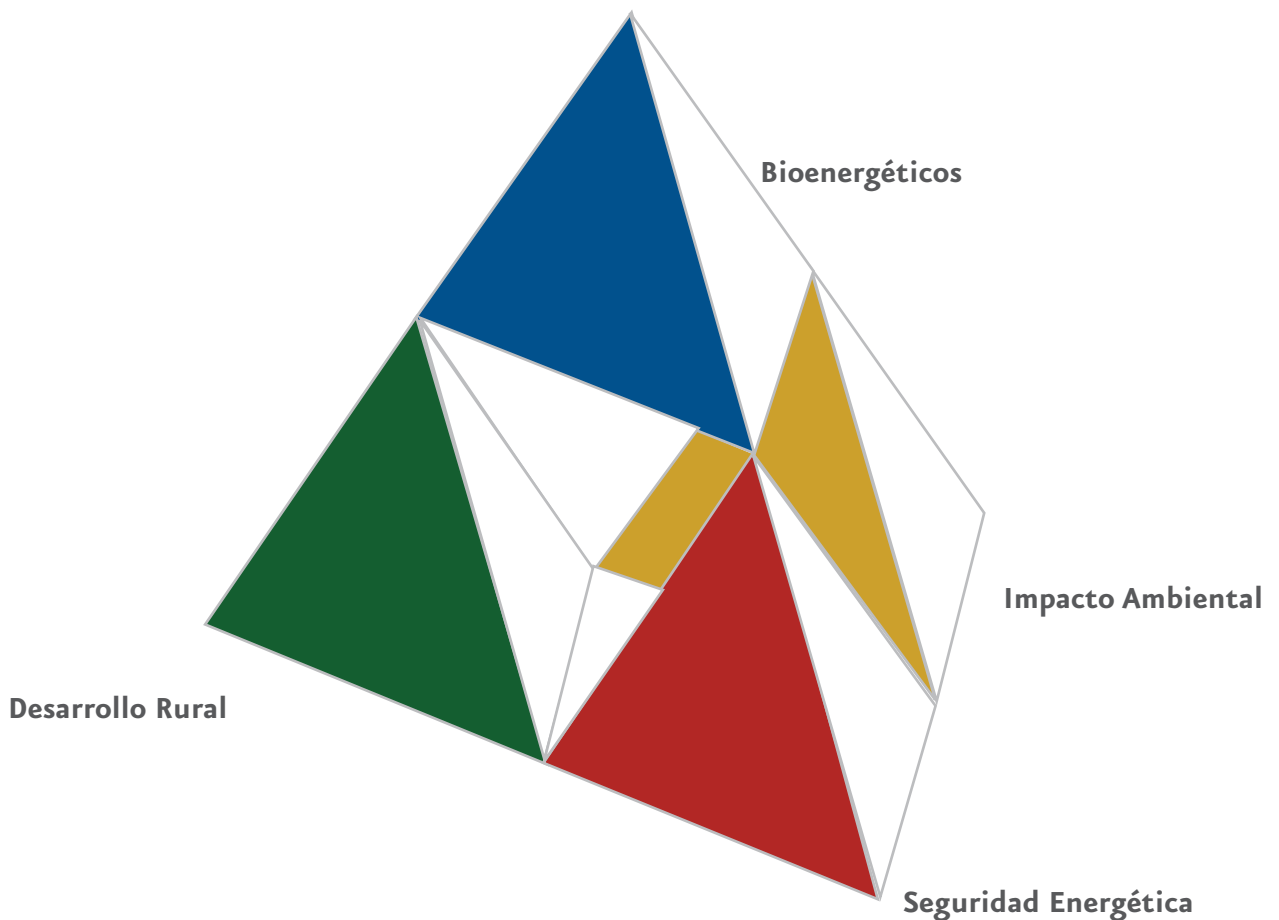


¹ REN21. 2009. Renewables Global Status Report: 2009 Update (Paris: REN21 Secretariat). Pág. 25.

Motivaciones para el desarrollo de los Bioenergéticos.

Las motivaciones que han impulsado a las diversas naciones a desarrollar la industria de la bioenergía y en particular de los biocombustibles líquidos pueden sintetizarse en tres grupos: seguridad energética, reducción de emisiones contaminantes y desarrollo agrícola.

Figura 1: Motivaciones para el desarrollo de los Bioenergéticos.



a) Seguridad Energética.

A mediados de los años setenta, a mediados de los ochenta y en el periodo de 2004 a 2007, se han presentado incrementos en precios del petróleo que han tenido fuertes efectos sobre las economías de naciones dependientes de su importación.

La falta de estabilidad en los precios del petróleo ha complicado la planeación energética, e inclusive la planeación económica, en muchos países del mundo. Existe una corriente de analistas que prevén que esta inestabilidad continúe, sobre todo cuando se considera que la producción ha empezado a decrecer en algunos de los principales países productores de petróleo. De hecho, la Agencia Internacional de Energía estima que los precios del petróleo se mantendrán en rangos de entre 48 y 62 dólares hasta el año 2030. Adicionalmente a este nivel de precios, la volatilidad de los mismos podría dañar a las economías nacionales.

Dado lo anterior, los gobiernos de varios países procuran la diversificación de las fuentes de energía y buscan en los biocombustibles una fuente de energía local que no tenga que ser importada.

Caben en este supuesto los dos principales países productores de biocombustibles. El año pasado, el Gobierno Brasileño anuncio la autosuficiencia nacional en combustibles. Es decir que Brasil tiene la capacidad de producir toda la energía que consume. Para ello han utilizado los recursos petroleros de la nación, su significativa capacidad hidroeléctrica y los demás recursos y fuentes renovables de que disponen. Entre estos recursos, una alta producción de etanol a partir, principalmente, de caña de azúcar. En este momento, los sectores público, privado y social de Brasil analizan la manera de establecer una fuerte industria para la producción del biodiesel.

En el exitoso caso de Brasil, es importante comprender que sin el desarrollo de su industria del etanol, el país no hubiera alcanzado la autosuficiencia energética y sería un importador neto de energía. En este momento trabajan en los potenciales para aumentar su producción y exportar energía.

Por su parte, Estados Unidos de América tiene un sistema altamente desarrollado para la producción de energía a través de una gran variedad de tecnologías basadas en fuentes primarias fósiles y renovables, incluyendo la energía nuclear. Este país es uno de los principales productores de petróleo, energía nuclear y energía hidroeléctrica del mundo. Sin embargo, también es el principal consumidor de energía en el planeta y su consumo sobrepasa su capacidad de producción, por lo que es un importador neto de energía. El desarrollo de sistemas de energía renovable y, en particular, de biocombustibles es una opción que han decidido agregar a su mezcla energética.

También es importante considerar que ambos países son exportadores netos de los productos agrícolas en que han basado su industria de biocombustibles. Brasil es un importante exportador de azúcar y es frecuente la referencia a Estados Unidos de América como el granero del mundo.

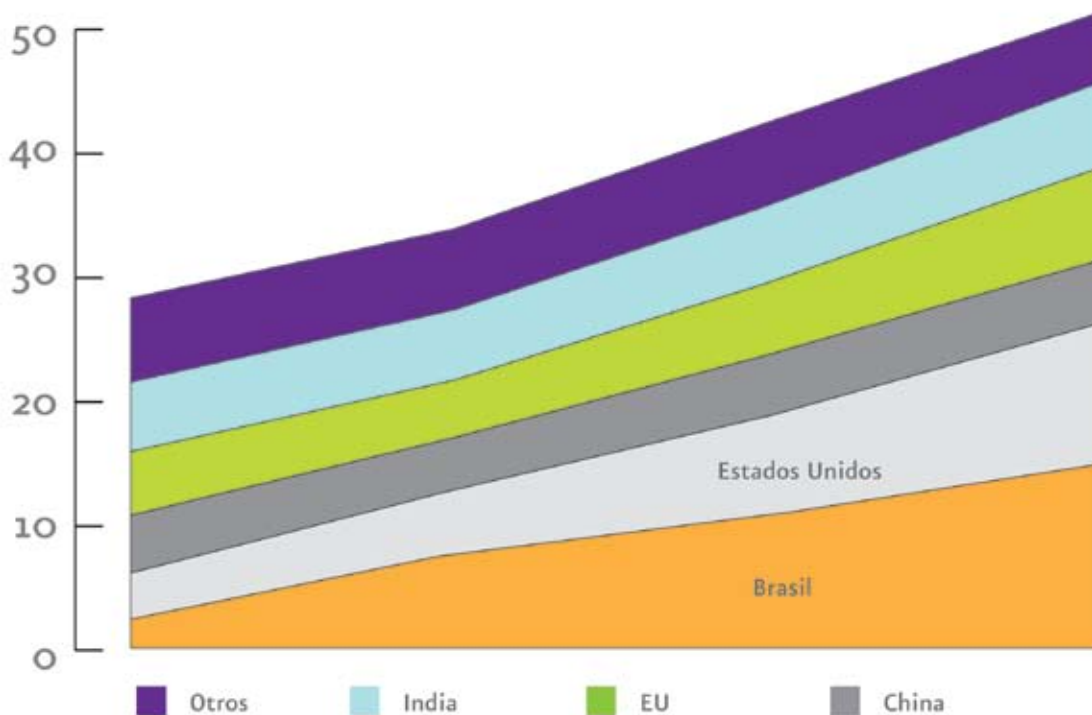
Haciendo un análisis paralelo, la situación de México es muy distinta. México es un gran productor de energía primaria y un exportador neto de la misma. De hecho, como se reporta en el Balance Nacional de Energía producimos 10,500 petajoules (energía primaria) y consumimos 7,314 petajoules en el año 2008, lo que permitió una exportación del 33 por ciento de la energía primaria que producimos. La seguridad en el suministro de energía de nuestra nación está basada en el esfuerzo de las empresas paraestatales del sector energía y diversas empresas privadas que participan en los esquemas permitidos por las leyes vigentes en la materia.

Sin embargo, reducir nuestra dependencia en las actuales fuentes primarias de energía nos permitirá fortalecer la seguridad energética de la nación. La diversificación de las fuentes primarias de energía es un pilar fundamental de nuestra política energética y las energías renovables presentan ventajas en este sentido. La bioenergía es un área que debe ser explorada e impulsar su participación en la mezcla energética nacional, tanto en proyectos de pequeña escala como los de gran escala.

A pesar de esto, es importante considerar que mientras México es un exportador neto de energía, somos un importador de granos que son materia prima para la producción de biocombustibles en otros países. En los anexos de este documento se revisan los temas claves en materia de seguridad alimentaria e implicaciones en la estructura agrícola, así como las nuevas tecnologías que resultan de la producción de bioenergía a gran escala.

Un punto adicional que requiere una constante y detallada revisión, son los balances netos de energía así como los balances netos de emisiones. De acuerdo con los cultivos, condiciones de producción local y tecnologías utilizadas, los balances netos de energía podrían resultar negativos. Es decir que existen situaciones en que se utilizaría más energía para producir los biocombustibles que la que estos generarán y el mismo caso podría darse en materia de emisiones.

Figura 2: Producción Mundial de Etanol
(Billones de litros)



b) Impactos ambientales.

Uno de los principales beneficios ambientales de utilizar fuentes primarias renovables para producir energía, es el potencial que éstas pueden presentar para reducir la emisión de gases de efecto de invernadero que se asocian con el uso de las fuentes de energía fósil. Sin embargo, existe un fuerte debate sobre los balances netos de energía y los balances netos de emisiones de gases de efecto de invernadero que tiene la cadena productiva de la bioenergía y, en particular, los biocombustibles.

Diversos países han planteado parte del cumplimiento de sus compromisos ambientales mediante el uso de las energías renovables y encuentran una opción para ello en los Bioenergéticos. Podría considerarse que ésta es una importante motivación para el desarrollo de biocombustibles en los países de la Unión Europea, quienes han introducido dentro de su normativa la obligatoriedad en la reducción de emisiones.

Uno de los pilares fundamentales de nuestra política energética es el desarrollo sustentable y la búsqueda de sistemas de energía compatibles con el medio ambiente. Esto ha quedado plasmado en la Estrategia Nacional de Acción Climática. Adicionalmente, la participación en los esquemas financieros y mercados de carbono que han resultado de la puesta en operación del Protocolo de Kioto y otras iniciativas puede impulsar el desarrollo de proyectos en nuestro país, con miras a implementar tecnologías que produzcan bajas emisiones de carbono.

La Estrategia Nacional de Acción Climática indica que el costo de las medidas preventivas de mitigación y adaptación podría corresponder al 1% del producto interno bruto mundial. Por otro lado, en caso de no tomar acciones preventivas se estima que el costo negativo de los efectos podría implicar hasta el 10% del PIB mundial.



Ello se debe a que los potenciales de los diversos tipos de bioenergía para reducir la emisión de gases de efecto invernadero tienen un amplio rango de variaciones. Si se deforestan bosques para generar nuevas plantaciones de cultivos energéticos, se perderá la capacidad que estos tienen para reducir dichas emisiones y el resultado final, en emisiones, podrá ser peor que el uso de combustibles fósiles. Inclusive se debe considerar la cantidad de combustibles fósiles que se utilizan para la producción de Bioenergéticos. Se han presentado estudios que demuestran que el efecto en balance neto de energía y emisiones puede ser negativo dependiendo del cultivo y la tecnología seleccionados.

De no tomar acciones para proteger la biodiversidad, hacer un uso responsable de la tierra y dirigir a los biocombustibles hacia la sustentabilidad, los daños sociales y ambientales podrían sobrepasar a los beneficios económicos. En el caso de México a fin de asegurar la sustentabilidad ambiental de los biocombustibles se han introducido criterios en el Reglamento que aseguren un buen aprovechamiento de los recursos, eviten la contaminación y prohíban el cambio de uso de suelo.



c) Desarrollo de zonas rurales.

El desarrollo de la industria de los Bioenergéticos podría ampliar el acceso a los sistemas de energía, crear fuentes de trabajo y aumentar el ingreso en zonas rurales de nuestro país. Este es un punto que requiere especial consideración ya que el desarrollo sustentable de las zonas rurales y, en especial, de zonas remotas o marginadas, es una prioridad de la nación. Las zonas donde no existe un alto potencial para la producción de alimentos pueden ser aptas para el desarrollo de especies útiles como insumos para la producción de Bioenergéticos.

La visión debe estar basada en la implementación gradual de los sistemas de bioenergía, el desarrollo de tecnologías de punta, la creación de oportunidades laborales de alta calidad, el fortalecimiento de la seguridad energética y alimentaria, así como la sensibilización de nuestra sociedad a los temas ambientales.

Una consideración que también se debe tomar en cuenta será el efecto que pueda producir el desarrollo de la industria de la bioenergía sobre el sector agropecuario. El rápido crecimiento de los biocombustibles de primera generación basados en aceites vegetales, azúcares y almidones permitirán el desarrollo de insumos que no compitan con los alimentos. Tanto la economía agrícola como la economía energética tienen sus propias características y se requiere buscar sus sinergias y no la dependencia de una sobre la otra.

El crecimiento acelerado de una industria de Bioenergéticos impondrá importantes demandas sobre los recursos de tierra y agua al tiempo que las necesidades para la producción de alimentos también los demanda. Asimismo, ya ha tenido efectos sobre los precios de dos de los principales productos agrícolas del mundo: el maíz y el azúcar. Por otro lado, la creciente demanda de aceite de palma para la producción de biodiesel podría dar motivo a la industria para cambiar la vocación de regiones agrícolas o deforestar extensas regiones de bosques tropicales para reemplazarlos por plantaciones de especies vegetales y cultivos energéticos. Este fenómeno ya es una preocupación de diversos grupos y gobiernos en el sudeste de Asia. En este sentido, México deberá ser estricto en el cumplimiento de la legislación aplicable y vigente en la materia.



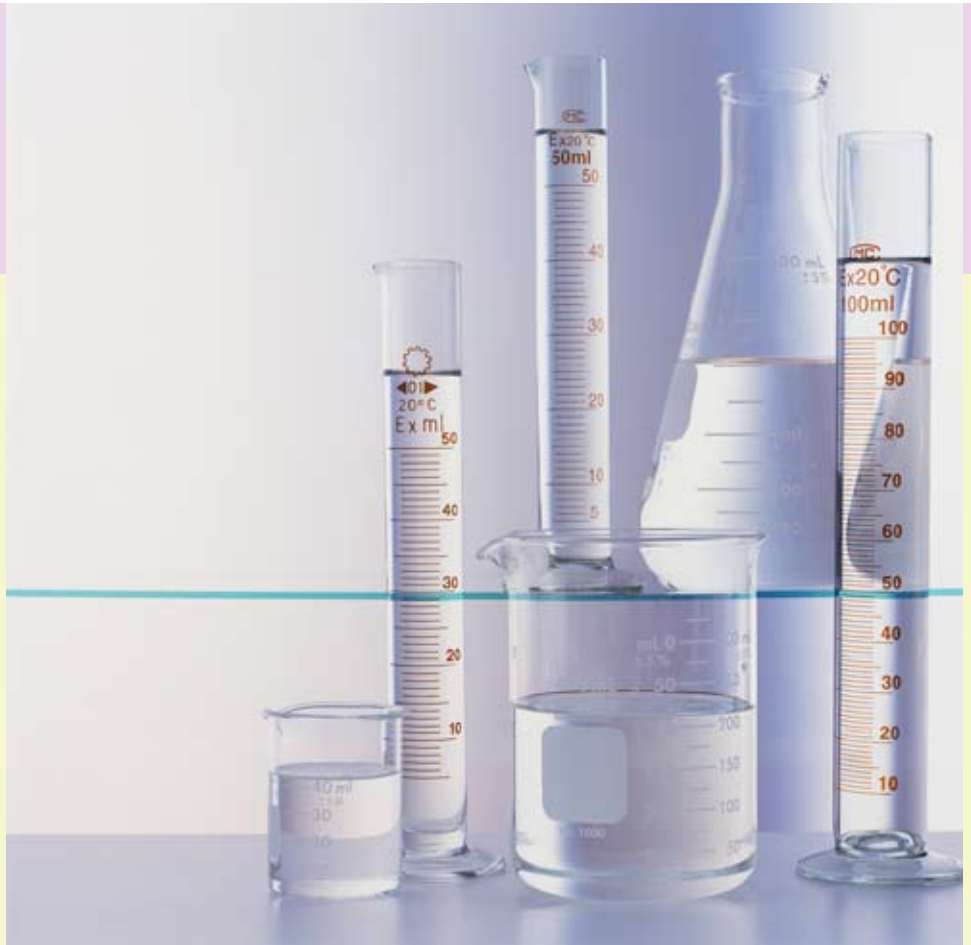
Investigación y desarrollo.

El campo de investigación de la bioenergía ha tomado una importancia sin precedentes tanto para el sector público como para el sector privado a nivel mundial. El rápido desarrollo de nuevos cultivos, nuevas prácticas agrícolas y tecnologías de conversión podrá ofrecer soluciones para mitigar algunos de los costos sociales, económicos y ambientales asociados con la producción en gran escala de biocombustibles e incrementar los potenciales beneficios. La dinámica del desarrollo científico y tecnológico de los Bioenergéticos, se basa en el desarrollo de los biocombustibles de primera generación que permitirá la introducción de nuevas tecnologías.

Es claro que los países que han empezado el desarrollo de la industria de la bioenergía, tienen mayor posibilidad de atraer inversiones y obtener beneficios de la consecuente transferencia de tecnología.

Como parte de la visión de la cadena de los biocombustibles, recalamos la importancia del desarrollo tecnológico y los biocombustibles de segunda generación.

Estos biocombustibles avanzados imponen una menor presión sobre los recursos y tienen mayor capacidad de conversión. En cada uno de los pasos de un proceso industrial como el desarrollo de una industria de bioenergía, se requiere investigación y desarrollo, innovación y adopción de la tecnología para mejorar la operación de las cadenas productivas.



Visión de los Bioenergéticos 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, la energética y la ambiental, 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 de los recursos y de los balances energético, económico y la eficiencia ambiental en la producción de Bioenergéticos.

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 de los Bioenergéticos 2012.

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.

Las acciones estratégicas contenidas en el presente documento, encuentran su fundamento en la Planeación Nacional del Desarrollo en los siguientes instrumentos programáticos:

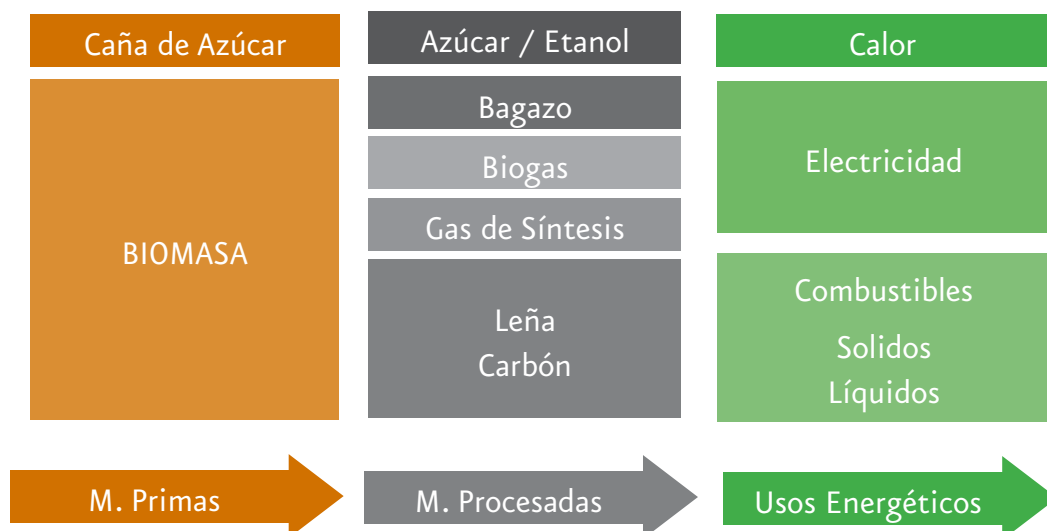
- El eje 2 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, prevé como estrategias la diversificación de las fuentes primarias de energía y el fomento del aprovechamiento sustentable de energías renovables, como acciones fundamentales para asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores;
- El Programa Sectorial de Energía 2007-2012 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, y
- El Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) el objetivo 3 establece mejorar los ingresos de los productores, incrementando su presencia en los mercados globales, promoviendo, los procesos de agregación de valor y la producción de Bioenergéticos, con la meta de diversificar las fuentes de ingreso de los productores mediante el aprovechamiento de la biomasa.

Tipos de agroindustria y bioenergía que deberán ser desarrollados.

En el contexto agroindustrial se debe distinguir entre materias primas y materias procesadas. El bagazo de caña es una materia prima generada en los ingenios azucareros que puede ser utilizada para producir calor y electricidad en un proceso de cogeneración. Por otro lado, la materia procesada es el etanol que proviene de la transformación del azúcar.

La biomasa puede ser utilizada en aplicaciones industriales en forma sólida, líquida o gaseosa y su combustión puede ser en forma pura o en sistemas integrados de energía.

Figura 3: Cadena productiva de la Bioenergía.



Los sistemas integrados de energía incluyen la combustión de biomasa junto con otros combustibles (en algunos países con carbón), la combustión de biogás junto con gas natural (el biogás está basado en el metano igual que el gas natural, por lo que existen diversos sistemas para aumentar las capacidades de las mezclas) o la introducción de biocombustibles líquidos en los combustibles de transporte.

En el corto y mediano plazos, el uso de la bioenergía y el crecimiento de dicha industria dependerá de los costos de las materias primas, la confiabilidad en su suministro, el costo y disponibilidad de otras fuentes de energía así como decisiones de política pública. Las tecnologías robustas, establecidas y comprobadas serán predominantes, mientras que otras tecnologías emergentes podrán aumentar su participación en el mercado. Se puede esperar también el surgimiento de nuevas industrias para el pre-procesamiento de las materias primas y el post-procesamiento de los biocombustibles como son procesos para reducir la humedad y aumentar la densidad de los biocombustibles. Así mismo, se podrá dar el crecimiento en paralelo de empresas de apoyo que den mantenimiento a instalaciones de producción de bioenergía o que manejen la logística de las materias primas o los biocombustibles.

En el largo plazo, la economía relativa de la bioenergía deberá impulsar mejoras en la productividad agrícola y en la eficiencia agroindustrial que podrán conjuntarse con la consolidación de la industria de los Bioenergéticos en los mercados de carbono. En un proceso paralelo, el avance tecnológico podrá reducir los costos y dar lugar a una mayor diversidad de productos nuevos incluyendo el etanol celulósico (etanol hecho de celulosa en lugar de azúcares o almidones), biodiesel sintético y una gama de subproductos. Los biocombustibles avanzados, también llamados biocombustibles de “segunda generación” son combustibles hechos de plantas no comestibles (biomasa lignocelulósica) utilizando avanzados procesos para su transformación.



Objetivo General.

Coordinar las acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal con atribuciones en la materia, a partir de las cuales se desarrollarán los Bioenergéticos en México, orientándose a promover la seguridad energética, la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.



Objetivos específicos.

- Desarrollar una cadena de producción y consumo de biocombustibles integrada y competitiva, que produzca con éxito una alternativa para su incorporación como un elemento en la mezcla de combustibles para el transporte.
- 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 de energía renovables.
- Estimular el desarrollo de la industria de la bioenergía, como un pilar en el desarrollo sustentable del país teniendo efectos transversales sobre distintos sectores.
- Generar oportunidades para el desarrollo agrícola, preferentemente de zonas de uso agrícola o pecuario, de baja rentabilidad o en tierras marginales o de abandono, evitando la deforestación de áreas con vegetación natural, en particular mediante la creación de clusters de pequeñas y medianas empresas.
- 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.
- Desarrollar la producción de biocombustibles que no tengan impactos negativos al medio ambiente y reduzcan las emisiones netas de gases de efecto invernadero.



Expectativas de desarrollo tecnológico.

Entre las líneas de desarrollo tecnológico e investigación que se están llevando a cabo actualmente en el mundo para convertir celulosa en combustibles líquidos, destacan las siguientes:

- El uso de sistemas de fermentación acelerada mediante enzimas para transformar residuos agrícolas, desechos forestales y otros materiales celulósicos en etanol.
- El uso de la gasificación y procesos de síntesis de Fischer-Tropsch (también conocidos como Diesel FT o procesos de biomasa a líquidos) para convertir biomasa de madera en biodiesel sintético (y potencialmente en otros productos).

Como ejemplo de esto, existen proyectos de demostración de etanol lignocelulósico en Canadá y de diesel sintético en Alemania, y se construyen proyectos piloto a nivel pre-comercial en diversos países. Ambos sistemas pueden hacer uso de especies vegetales no comestibles, reduciendo de esta manera la competencia potencial entre la agricultura para producir alimentos y la agricultura para producir energía. Estos sistemas hacen uso de la planta completa para convertirla en energía utilizable aumentando la eficiencia muy por encima de los biocombustibles de primera generación basados en aceites vegetales, azúcares y almidones. Se espera que estas tecnologías estén disponibles a nivel comercial antes del año 2015.

También se están considerando otras líneas de investigación para el desarrollo de biocombustibles avanzados. Por ejemplo el biodiesel hidrotérmico mejorado (HTU Hydro Thermal Up-grading Diesel) que utiliza biomasa húmeda, biometano obtenido del biogás y madera gasificada. También se investiga el desarrollo de biocombustibles a partir de algas que podrían ser cultivadas en estanques o fotoreactores. Cuando los biocombustibles de segunda generación logren ser competitivos con los combustibles fósiles (existe quien estima que esto ocurrirá dentro de 10 ó 15 años), los biocombustibles se convertirán en una herramienta importante para reducir las emisiones de bióxido de carbono junto con otros beneficios ambientales y sociales.

Retos al 2012.

- Explorar y transformar las diversas vocaciones regionales para el desarrollo de biocombustibles.
- Implementar una estructura de desarrollo tecnológico que abra las posibilidades de México de tener liderazgo en la industria de la bioenergía.
- Ampliar la participación de las energías renovables en la matriz energética nacional.
- Generar una industria de la bioenergía capaz de apuntalar la seguridad energética de la nación, reducir las emisiones de carbono y contaminación que produce nuestra sociedad e incentivar el desarrollo rural sustentable.
- Cuantificar las reducciones de gases de efecto invernadero y reducir los impactos ambientales en la producción de Bioenergéticos



Escala de la cadena de producción agroindustrial de la bioenergía.

La escala apropiada de una cadena de producción de biocombustibles, será determinada por varios factores: el cultivo seleccionado, la proximidad a los mercados, los objetivos del proyecto y los objetivos de la compañía (que pueden variar desde la satisfacción de una necesidad de suministro local, hasta la producción para su exportación a otras regiones de México o a otros países), así como el tipo de bioenergía y el acceso al financiamiento. Los proyectos replicables podrían ser deseables para poder empezar con proyectos modulares, experimentales o de demostración.

Buscar opciones para dar ventajas a la cadena de producción de energía, es una necesidad para mejorar las condiciones de la economía nacional, el medio ambiente y los sistemas de energía. La bioenergía y los biocombustibles son una oportunidad que debe ser explorada por su potencial junto con las energías renovables para ser incorporadas gradualmente en el balance energético nacional.

La bioenergía tiene el potencial de ofrecer desarrollo sustentable a algunos de los sectores más vulnerables de nuestra sociedad, sin embargo se deben tomar en cuenta los riesgos asociados con el nacimiento de una industria de esta naturaleza. Se deben tomar previsiones para garantizar la seguridad energética, la solvencia alimentaria, la biodiversidad, el desarrollo social y los recursos naturales.



Pequeñas y Medianas Empresas.

La cadena de producción de insumos y Bioenergéticos, podrá traer grandes oportunidades en la producción de cultivos, logística, procesamiento, distribución y comercialización así como muchas otras facetas de esta nascente industria. Los agricultores creen en el potencial de la bioenergía y estudian la posibilidad de innovar e invertir su tiempo y recursos en esta nueva industria, apropiándose en parte de los procesos y transferencia de tecnología, que les permita fortalecer la competitividad del sector y garantizar la protección de los recursos naturales, como lo establece la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que señala una participación accionaria de los productores de insumos de al menos 30 por ciento.

Por otro lado, diversas grandes compañías estudian los mercados de Bioenergéticos e inclusive empiezan a llevar a cabo inversiones. Pequeñas y medianas empresas podrían volverse pioneros en este campo y participar en el crecimiento de la industria. Si bien es cierto que los grandes productores tienen ventajas asociadas con la economía de escala y las cadenas de producción agrícola verticalmente integradas, clusters eficientes de PYMES podrían encontrar espacios importantes dentro de dichas cadenas. Posteriormente, la agregación de las PYMES para formar consorcios de mayor tamaño podría volverse atractiva. Este proceso se está dando en los países que han dado origen a las primeras industrias y los productores buscan ventajas para competir ante la entrada de nuevos participantes en el mercado.

Tipo, calidad y distribución del empleo.

Una industria de bioenergía exitosa tendrá un importante potencial para la creación de empleos con posiciones que incluyen científicos altamente calificados, ingenieros, desarrolladores de negocios, personal técnico, puestos en procesos industriales y empleos agrícolas. Los empleos serán creados en el sector agrícola, en logística de transporte y en procesamiento, particularmente, en comunidades rurales o semi-rurales satisfaciendo una necesidad del campo. La construcción y operación de las instalaciones de procesamiento, generará actividad económica adicional en el medio rural ya que el peso y volumen de la mayoría de los cultivos energéticos hace conveniente que se ubiquen las instalaciones de recolección y conversión cerca de los lugares de cultivo.

Infraestructura.

Los requisitos de infraestructura para la bioenergía dependen del tipo de energía, la distribución de las fuentes de materia prima o los espacios de cultivo, las características y ubicación de los sitios de conversión y los objetivos de su uso final. Se debe considerar que las carreteras e infraestructuras existentes pueden acomodar vehículos adicionales para transportar los insumos y biocombustibles en donde ya se utilizan para el desarrollo de la agricultura local, pero las nuevas áreas de cultivo requerirán infraestructura adicional.



En el mercado, se encuentran disponibles motores capaces de utilizar distintos niveles de etanol o de biodiesel en la mezcla de combustibles. Sin embargo, los diversos equipos que conforman la actual flota nacional tienen distintas características en lo que respecta a sus necesidades de calidad en los combustibles.

El desarrollo tecnológico se debe dar tanto en la cadena de la producción de los biocombustibles como en la cadena de consumo. La implementación de tecnologías de consumo flexibles, que permitan la integración de distintos elementos en las mezclas de combustibles serán importantes ante los posibles cambios en la conformación de las gasolinas base y sus aditivos.

En congruencia con el objetivo de la presente Estrategia, a continuación se presentan los lineamientos intersectoriales de política pública, los cuales serán atendidos de manera coordinada por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal con atribuciones en la materia:



4.1 Agricultura y seguridad alimentaria.

La SAGARPA, en coordinación con la Secretaría de Economía (SE), en el ámbito de su competencia, vigilará que la producción de insumos y las importaciones y exportaciones relacionadas con la producción de Bioenergéticos no impacten de manera negativa en la Seguridad Alimentaria. Esto incluye las cuatro dimensiones, que son: disponibilidad, accesibilidad, estabilidad y utilización, las cuales requieren especial atención en el contexto de la competencia que la bioenergía y los cultivos energéticos pueden plantear a los alimentos.

Los elementos clave que deben ser considerados incluyen:

- Riesgos a la seguridad alimentaria bajo diversos escenarios de desarrollo de la bioenergía y opciones para evitar dichos retos identificados.
- Impactos positivos del uso de la bioenergía debido a la creación de empleos y el desarrollo de infraestructura en las zonas rurales y, sobre todo, en zonas marginadas o remotas.
- Beneficios o riesgos potenciales para las poblaciones rurales en las zonas involucradas.
- Implicaciones de la bioenergía sobre los precios de los productos agrícolas presentes y futuros, así como los mercados de dichos productos.
- Potencial de participar en mercados mediante la exportación de excedentes de productos o subproductos agrícolas.
- Efectos del desarrollo tecnológico, en particular la implementación de los biocombustibles de segunda generación, en la estructura de los sistemas agrícolas.
- Oportunidades de cooperación internacional en producción y comercio de Bioenergéticos.



4.2 Seguridad energética.

A efecto de fortalecer la seguridad energética del país, la Secretaría de Energía (SENER) fomentará el aprovechamiento de de bioenergéticos técnica, económica, ambiental y socialmente viables. Asimismo, procurará balances energéticos positivos en la promoción y desarrollo de dicha industria.

Para desarrollar una industria de bioenergía nacional, se deberán eliminar barreras y generar el contexto apropiado para obtener los beneficios sociales, ambientales y económicos con los menores impactos o costos negativos.

Los elementos clave sobre seguridad energética que se deben considerar en el establecimiento de un contexto para el desarrollo de la bioenergía incluyen:

- Viabilidad de la bioenergía dentro de balance energético nacional y en particular la mezcla de combustibles para transporte.
- Diferentes escenarios para la participación de la bioenergía en la mezcla energética nacional de acuerdo a sus posibles evoluciones.
- Evolución de las opciones tecnológicas dentro de los escenarios de producción y consumo de bioenergía.
- Conocimiento, experiencia y capacidades disponibles a nivel local, regional y nacional.
- Implicaciones de la eficiencia energética en la producción y el consumo de la bioenergía.
- Costos y precios de la logística de distribución y utilización de la biomasa, así como los costos de almacenamiento de productos agrícolas, aceites, azúcares, almidones o biocombustibles procesados.



4.3 Desarrollo rural.

La SAGARPA, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) promoverá que la producción de insumos para bioenergéticos genere un desarrollo rural sustentable, teniendo especial cuidado en no afectar negativamente a la biodiversidad o produzca emisiones contaminantes netas relativamente altas en comparación con otros sistemas de energía, se abatirían los beneficios del uso de este tipo de energía renovable.

Los elementos claves que se deben de considerar para establecer programas de bioenergía que tengan un efecto positivo sobre el desarrollo rural son los siguientes:

- Integrar la implementación de sistemas de bioenergía modernos dentro de las políticas y programas de desarrollo rural.
- Potenciar la calidad y cantidad de los empleos que podrán ser creados bajo los diferentes escenarios de implementación de la bioenergía, respecto al desarrollo humano y sistemas de seguridad laboral e higiene.
- Determinar líneas de base e indicadores para dar seguimiento a los impactos que la bioenergía pueda tener sobre el desarrollo rural sustentable.
- Determinar indicadores para el monitoreo y evaluación de nuevas inversiones dado el crecimiento del uso de la bioenergía.
- Impulsar el desarrollo de cultivos bioenergéticos que no tengan impactos negativos sobre el medio ambiente tales como expansión de la frontera agrícola, sobreexplotación de acuíferos, incrementos de residuos, etc.



4.4 Uso de recursos naturales y agrícolas.

La SEMARNAT, en coordinación con la SAGARPA velará por que en la promoción y desarrollo de los bioenergéticos se haga uso sustentable de los recursos naturales.

La utilización de la biomasa para la producción de energía, se está expandiendo a un ritmo acelerado a nivel mundial y el potencial de este crecimiento existe en nuestro país, al mismo tiempo que involucra a nuevos actores y sistemas de financiamiento basados en el sector energía.

Los cultivos Bioenergéticos pueden competir con otros cultivos por el uso de la tierra, el agua, la mano de obra calificada y otros recursos propios del sector agrícola. Por lo tanto, es necesario establecer un programa nacional para la implementación gradual de la bioenergía, que nos permita adaptar la economía agrícola a las nuevas condiciones.

Los aspectos clave a considerar para establecer un marco político para Bioenergéticos son:

- Propiciar la organización de los pequeños productores para que alcancen economías de escala.
- Respeto a los derechos y necesidades del uso de tierra y agua.
- Fomentar la participación de todos los involucrados y posibles afectados, en caso de ser necesario plantear una reconversión productiva del uso del suelo de una región, siempre y cuando no sea para expandir la frontera agrícola.
- Revisión de las políticas sobre el uso de la tierra y el uso del agua, ante la posibilidad de un crecimiento acelerado de la bioenergía.



4.5 Protección del medio ambiente.

Los sistemas naturales y el medio ambiente, podrían ser ampliamente fortalecidos o degradados ante la expansión de la industria de bioenergía. En este sentido será de vital importancia que la SEMARNAT vigile la utilización de prácticas de producción bajo criterios de sustentabilidad.

Algunos de los elementos claves de sustentabilidad que se deben considerar son los siguientes:

- Evaluaciones de impacto ambiental.
- Uso responsable de Organismos Genéticamente Modificados en el ciclo de vida de producción de los Bioenergéticos.
- Monitoreo y reducción de emisiones contaminantes.
- Protección de la biodiversidad.
- Administración del uso de agua.
- Administración de la tierra y los estratos del suelo, para evitar su degradación.
- Evaluaciones de impacto ambiental considerando metodologías que incorporen el ciclo de vida del biocombustible.
- Monitoreo y reducción de emisión de contaminantes en todo el proceso y uso del biocombustibles.



4.6 Procesos industriales.

Dada la naturaleza de la industria agrícola mexicana, el sector privado y el sector social jugarán un papel central en el desarrollo y expansión de nuevas fuentes de bioenergía.

Algunos elementos clave en la industria que son atendidos por la SAGARPA, la SENER, la SEMARNAT y la SE, en sus respectivas competencias, incluyen:

- Fortalecimiento del sector agroindustrial que ganará importancia al participar en los sistemas de suministro de energía en adición al suministro de alimentos.
- La industria forestal ganará nuevos mercados para sus productos de bajo valor y sus residuos que pudieran ser convertidos en fuentes de energía. Se deberá plantear un mayor escrutinio y vigilancia de la industria forestal dada la posibilidad de daño a los bosques.
- Las pequeñas y medianas empresas que podrán desarrollarse en diversos nichos a lo largo de las cadenas productivas de la bioenergía y que son fundamentales para alcanzar los objetivos sociales y económicos que motivarían el desarrollo de la industria en nuestro país.

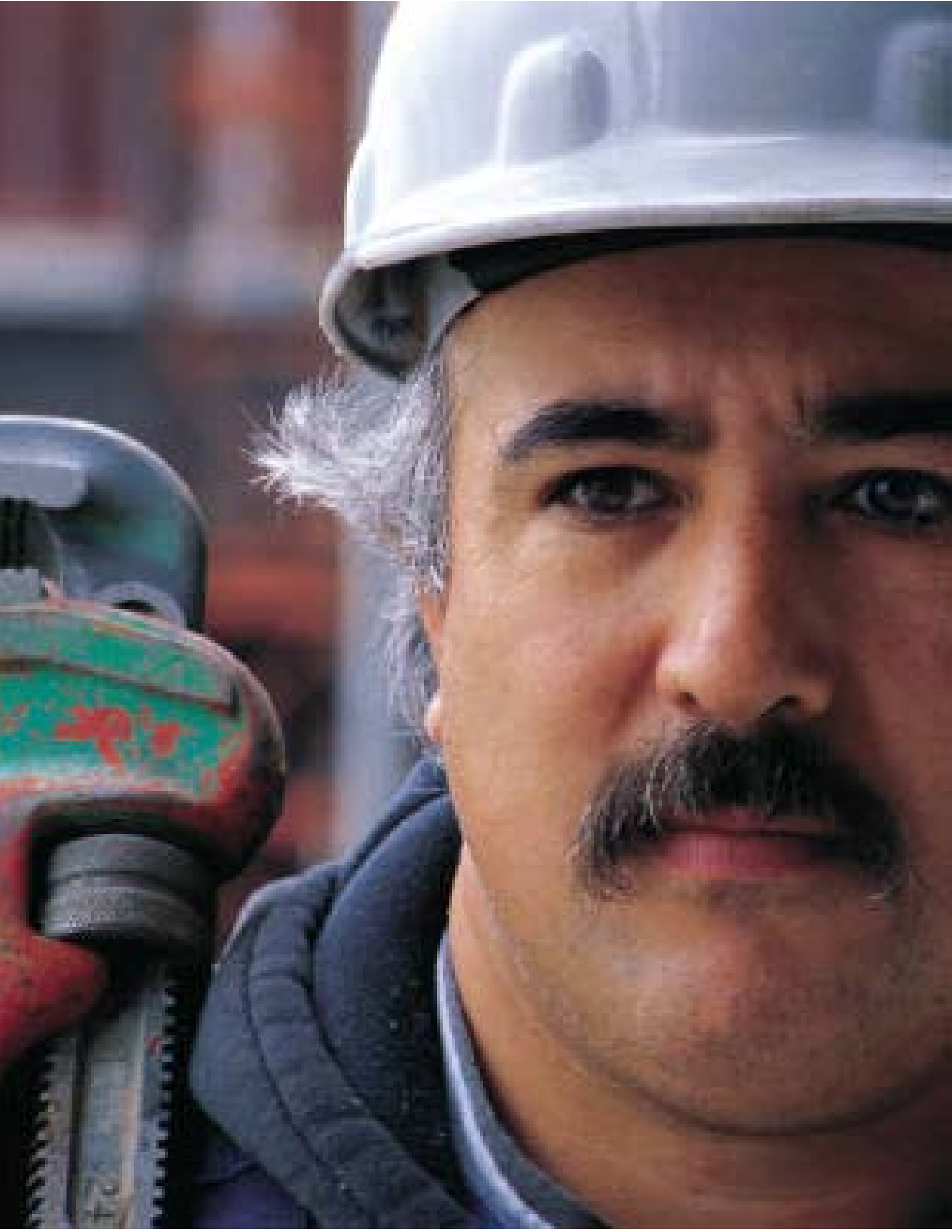


4.7 Investigación y desarrollo.

Un papel fundamental del sector público, es decir de la SAGARPA, la SENER, la SEMARNAT y la SE, será fomentar la investigación y el desarrollo de la bioenergía, en particular de los aspectos que podrán traducirse en beneficios para el sector social.

Algunos elementos que deben ser atendidos por los centros de investigación son los siguientes:

- Identificar necesidades, oportunidades, fortalezas y riesgos de la bioenergía en el contexto nacional.
- Identificar las ventajas competitivas que tienen los centros nacionales de investigación para producir aportaciones en el campo de la bioenergía.
- Establecer prioridades para orientar líneas de investigación y contar tan pronto como sea posible con aquellas tecnologías que representen mayores beneficios sociales y ambientales, así como las mejores oportunidades de ser comercialmente competitivas.
- Si bien las áreas antes mencionadas para el desarrollo de diversos elementos de política pública son altamente relevantes, lo más importante es la integración e interacción de dichas políticas provenientes de diversos sectores y niveles de gobierno.
- La bioenergía tiene el potencial de generar contradicciones entre diversos objetivos de política pública. La revisión continua y el balance entre los diversos elementos de política pública serán la mejor opción para evolucionar el marco de desarrollo de la energía de acuerdo con las dinámicas necesidades de esta industria.
- La integración y alineación de políticas para el uso de la tierra, agricultura, energía, desarrollo rural sustentable y transporte, permitirán el éxito de la bioenergía en nuestro país, mientras que la convergencia de políticas de biodiversidad, emisiones de gases de efecto de invernadero y uso del agua, permitirá darle a la industria de la bioenergía su escala apropiada en el contexto ambiental y agrícola.



MÉXICO