



Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

*"Cumplimos 6 años de trabajo"*

# El sector eléctrico como política de Estado en el desarrollo nacional

María Guadalupe Martínez Anchondo



Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

Documento de Trabajo núm. 43

Mayo de 2008

.....  
Las opiniones expresadas en este documento no reflejan la postura oficial del Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, o de la Cámara de Diputados y sus órganos de gobierno. Este documento es responsabilidad del autor. Este documento es una versión preliminar, favor de citarlo como tal.



# **El sector eléctrico como política de Estado en el desarrollo nacional**

## **Documento de trabajo de:**

**María Guadalupe Martínez Anchondo**

*La energía no se crea ni se destruye sólo se transforma*

La energía eléctrica es un elemento indispensable para prácticamente todas las actividades de la vida moderna. Por ello, su suministro con la calidad requerida y a precios competitivos, es importante para el desarrollo del país.

En este documento se hace un repaso de las bases para que exista política pública de fomento de las energías renovables en México; de las prácticas internacionales, se abordan las diversas políticas que algunos países han adoptado para incrementar la participación de fuentes renovables de energía. Inicialmente se presentan algunos países de la Unión Europea, cuyas políticas se encuentran localizadas en la legislación, en los planes o programas de gobierno y que responden a los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto.

Posteriormente, se exponen experiencias de países en desarrollo, sin embargo sus acciones se limitan a programas encauzados al uso de nuevas energías renovables, en donde su objetivo principal es la satisfacción de necesidades energéticas básicas, en tanto que su marco jurídico, no cuentan con leyes que traten en concreto el tema.

Propuestas que se han hecho en México dentro del Gobierno Federal y una reflexión sobre el posible papel que pueden tener los gobiernos estatales y municipales en el futuro de las energías renovables en México.

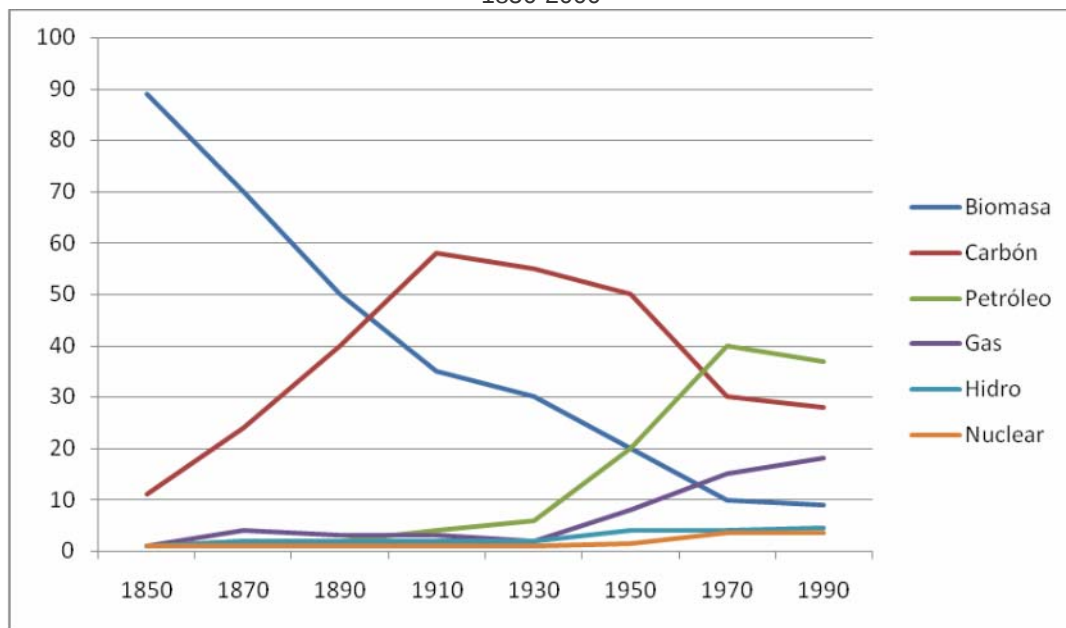
## **Introducción**

La energía según su tipo de fuente, se puede clasificar en energía renovable y no renovable. Como su nombre lo indica, la primera es una fuente que permite la renovación del recurso y seguir aprovechándose en el largo plazo a diferencia de la segunda. Las energías renovables (ER), entendidas como

formas de energía que tienen una fuente prácticamente “inagotable” (que es el Sol) y que a través de diversas tecnologías pueden ser transformadas a electricidad la energía que poseen el agua, el sol, el viento, la biomasa (caña de azúcar), el mar, la geotermia. La energía generada por las diversas fuentes ya mencionadas es utilizada por las diversas actividades humanas.

Durante la mayor parte de la historia humana, el sistema energético dependió de los flujos naturales de energía y de la fuerza animal y humana para proveer los servicios requeridos. Fue a partir de la Revolución Industrial cuando el sistema energético mundial pasó por dos transiciones significativas la innovación tecnológica: la máquina de vapor alimentada por carbón. Y la segunda innovación los combustibles para cubrir necesidades cada vez mayores para generación eléctrica y para transporte.

Figura 1  
Evolución de las fuentes de energía primaria a nivel mundial  
1850-2000

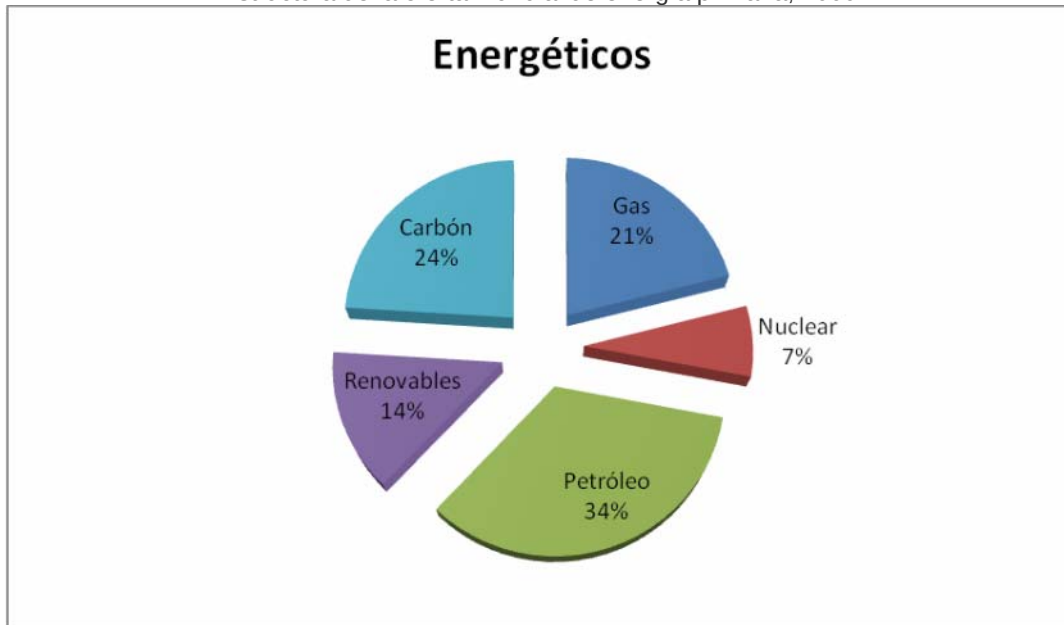


Fuente: Elaborado con base en Nakicenovic, Gröbler y Mc Donald, 1998.

Las transiciones sucesivas de la estructura energética mundial ocurridas a lo largo del siglo XX han creado un panorama muy diferente al que predominaba en 1850 como se observa en la Figura 1, en donde quizás el cambio más dramático ha sido el correspondiente a la participación de las fuentes renovables de energía. De constituir casi el 90% de la oferta energética

mundial en 1850, los energéticos pasaron a conformar únicamente el 14 % de esta oferta en el año 2000, como lo muestra la Figura 2.

Figura 2  
Estructura de la oferta mundial de energía primaria, 2000



Fuente: *Internacional Solar Energy Society (ISES)*, 2002 "Transitioning to a Renewable Energy Future".

Estos cambios no son fruto de la casualidad. El crecimiento de la población mundial se dio junto con importantes cambios en la organización de los procesos productivos debidos a la industrialización, a lo que se aunaron los procesos de urbanización y las crecientes necesidades de transporte de personas, de insumos y de mercancías. Esto determinó el surgimiento de nuevas y mayores necesidades energéticas que las fuentes tradicionales como la leña ya no podían cubrir a un nivel masivo. En esta nueva etapa, el continuar cubriendo la demanda energética únicamente a base de leña hubiera significado una gran devastación forestal por los enormes requerimientos y la baja eficiencias de las tecnologías utilizadas. Así, se hizo necesario recurrir a fuentes fácilmente transportables y con mayor densidad energética, por lo que el carbón y el petróleo cubrieron ese papel.

Sin embargo, en la actualidad, cuando el uso de la energía es mucho más intensivo que en cualquier otro momento histórico, las energías renovables son utilizadas marginalmente, y sólo hasta hace un par de décadas se inició un

proceso de mayor utilización de estos recursos energéticos a través del desarrollo de nuevas tecnologías.

Cuadro 1

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
CONSUMO DE COMBUSTIBLES**

| Años | Combustóleo<br>(Miles de Barriles) | Diesel<br>(Miles de<br>Barriles) | Carbón<br>(Miles de<br>Toneladas) | Gas<br>Natural<br>(Millones<br>de Pies <sup>3</sup> )<br>1 / |
|------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1999 | 133,900                            | 2,851                            | 9,468                             | 269,388                                                      |
| 2000 | 144,017                            | 4,087                            | 9,630                             | 322,058                                                      |
| 2001 | 138,072                            | 2,845                            | 11,398                            | 366,791                                                      |
| 2002 | 118,818                            | 2,262                            | 12,179                            | 350,657                                                      |
| 2003 | 102,637                            | 4,151                            | 13,881                            | 335,592                                                      |
| 2004 | 95,919                             | 2,362                            | 11,489                            | 310,857                                                      |
| 2005 | 94,255                             | 2,185                            | 14,917                            | 281,928                                                      |
| 2006 | 75,668                             | 2,354                            | 14,697                            | 307,520                                                      |
| 2007 | 71,998                             | 1,356                            | 14,762                            | 321,113                                                      |

FUENTE: [www.sener.gob.mx](http://www.sener.gob.mx)

Por ejemplo el uso intensivo de leña es una cuestión cultural en México, es un elemento importante de cohesión y convivencia familiar en zonas rurales de climas fríos, este energético a pesar de ser un recurso renovable, no se utiliza actualmente de manera sustentable y su uso se atribuye más al uso industrial (Díaz 2003) que al consumo de la población rural. También existen razones de índole estratégica o económica; para muchas regiones es más conveniente aprovechar sus recursos hidráulicos en la generación de electricidad, que producirla a base de petrolíferos.

De esta manera, en los últimos veinte años, en un proceso asociado también a preocupaciones ambientales, apoyado por políticas públicas de fomento en países desarrollados y por iniciativas empresariales de negocios, las energías renovables han retomado un lugar en la agenda energética mundial.

A pesar de las dos transiciones mencionadas en relación a las fuentes de energía utilizadas, la mayoría de los países del mundo ha basado su crecimiento económico en los combustibles fósiles como si fueran inagotables

o como si las futuras transiciones energéticas fueran tarea de las próximas generaciones y no de las presentes.

No debemos olvidar que el cambio climático es un problema global cuyas características *sui generis* implican un impacto a largo plazo que implica interacciones complejas por un lado en procesos naturales (fenómenos ecológicos y climáticos), y por otros procesos sociales, económicos y políticos a escala mundial con repercusiones a escala local en los países. Las evidencias apuntan que el cambio climático actual tiene su origen en las actividades humanas.<sup>1</sup> El problema del cambio climático, desde el punto de vista del desarrollo de un país o una región, cobra sentido cuando se considera la manera como las anomalías en el clima afectan a los sectores socioeconómicos. El referente de la sociedad es, que afecta su *confort* humano y se analiza qué tan preparada estaría la sociedad para vivir en escenarios extremos. Al respecto el PNUD ha implementado una serie de programas internacionales en zonas de alta vulnerabilidad en el mundo.

En México, donde tenemos recursos energéticos renovables y claras oportunidades para aprovecharlos, los avances han sido lentos, en particular porque las condiciones económicas del país han llevado, en muchos sentidos, a buscar las opciones más baratas en el corto plazo, lo que ha dejado fuera a alternativas como las representadas por las energías renovables.

### **I. La política pública y sus bases.**

Existen bienes que se consideran públicos porque su existencia y/o aprovechamiento tiene un beneficio para el total de una comunidad, ya sea la presente o la futura. En este sentido el orden público, la salud, el medio ambiente, los recursos naturales y una economía sana son bienes comunes que se tienen que cuidar. La política pública, entendida como acciones llevadas a cabo por la autoridad y que favorecen o impiden procesos económicos y

---

<sup>1</sup> Víctor Magaña, Juan Matías Méndez, Rubén Morales y Cecilia Millán, *Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México*. En: Julia Martínez y Adrián Fernández Bremauntz (Comp.), *Cambio climático: una visión desde México*, Semarnat-Ine, México, 2005, p. 204.

sociales se justifica, por lo tanto, porque cuida esos bienes a nombre de la comunidad.

**a) Las ventajas y beneficios.**

El establecer mecanismos de política pública para un mayor aprovechamiento de las energías renovables tiene como objetivo primario cuidar dos bienes públicos directamente afectados por la energía y su uso: el medio ambiente (el aire, el agua, el suelo) y los recursos naturales no renovables (los hidrocarburos). Además, la necesidad y oportunidad para establecer política pública que promueva el aprovechamiento de las energías renovables en México se fundamenta en un conjunto de beneficios y ventajas que, integrados, Se ve la necesidad de establecer estrategias de política pública para aprovecharlas. A continuación se enumeran y explican estos posibles beneficios y ventajas:

Gran potencial aprovechable que México posee en la generación de energía a partir de energías renovables, por su situación geográfica, que permite tener una diversidad de climas y ecosistemas lo que permite tener todo el año lluvias y zonas geográficas preferenciales de viento.

Necesidad de diversificación energética. La generación eléctrica actual en México depende en más de un 70% de combustibles fósiles, lo que hace necesario el diversificar las fuentes de energéticos primarios para la generación de electricidad.

Altos impactos ambientales de la generación eléctrica actual y creciente sensibilidad ambiental en la población. El nivel relativamente alto de emisiones de gases contaminantes y los altos requerimientos de agua que implica la generación a partir de combustibles fósiles, aunado a una cada vez mayor sensibilidad social sobre los impactos sobre el ambiente natural que estos representan, han creado expectativas sociales sobre energías cuyo aprovechamiento tiene menores impactos de este tipo.

Para la opinión pública se consideran ampliamente aceptadas las nuevas fuentes renovables de energía por sus ventajas ambientales sobre las

energías convencionales como las celdas solares, los sistemas eólicos, o los biocombustibles, esto aunado a ciertos nichos económicos favorables para su utilización, a la identificación de regiones con un alto potencial de aprovechamiento.

Madurez de la tecnología asociada al aprovechamiento de las energías renovables. Algunas tecnologías de conversión a energía eléctrica a partir de energías renovables tienen costos que les permiten competir con sistemas convencionales en nichos de mercado cada vez mayores.

Ante la necesidad de electrificación rural, se tiene actualmente, que más de 5 millones de mexicanos que viven en zonas alejadas de la red eléctrica no tienen ese servicio, el cual es fundamental para tener acceso no sólo a los servicios energéticos sino también a agua potable y educación. Es precisamente en este tipo de comunidades, lejanas de la red, que, en muchos casos, resulta más barato obtener la electricidad de sistemas que aprovechan a las energías renovables que de una extensión de la red.

La necesidad de generación distribuida, entendida como la generación de electricidad en pequeña escala en las instalaciones de los usuarios finales en la red eléctrica, fortalece la regulación de la red eléctrica y, por lo tanto, la calidad del servicio y el nivel de facturación en los mismos. De esta forma, la pequeña producción y el autoabastecimiento con energías renovables pueden apoyar una mejor operación del sistema eléctrico.

Capacidad para producir equipos en México. En México existe capacidad industrial para producir una fracción importante de los elementos (materiales, equipos y sistemas) que son necesarios para generar electricidad a partir de energías renovables. Esto puede resultar en que un aprovechamiento de las oportunidades energéticas también resulte en el desarrollo de una industria nacional especializada y que pueda estar en condiciones de exportar a otros países del Continente Americano.

Por ejemplo los proyectos descritos en el cuadro 2, financiarán la línea de transmisión de CFE que conectará el Istmo de Tehuantepec con la zona central del país.

Cuadro 2

Proyectos eólicos del sector privado

| Proyecto                      | Capacidad (MW) | Terminación |
|-------------------------------|----------------|-------------|
| Fuerza Eólica del Istmo       | 50.0           | 2008        |
| Eléctrica del Valle de México | 67.5           | 2008        |
| Eoliatec del Istmo            | 21.1           | 2008        |
| Bii Nee Stipa                 | 22.9           | 2008        |
| Eurus                         | 250.0          | 2009        |
| Parques Eólicos de México     | 80.0           | 2009        |
| Desarrollos Eólicos Mexicanos | 227.5          | 2010        |
| Eoliatec del Pacífico         | 160.5          | 2010        |
| Eoliatec del Istmo            | 142.2          | 2010        |
| Gamesa Energía                | 288.0          | 2010        |
| Preneal                       | 395.9          | 2010        |
| Unión Fenosa                  | 227.5          | 2010        |
| Fuerza Eólica                 | 50.0           | 2010        |

Fuente: Secretaría de Energía, México, 2008.

Capacidad nacional de investigación y desarrollo. En el país están establecidos y en plena operación varios centros de investigación y desarrollo que han existido durante más de veinte años y en ellos se tienen los más altos niveles de conocimiento tecnológico y se desarrollan proyectos de aprovechamiento de energías renovables. Igualmente, aunque relativamente pequeños con relación al gran potencial que se tiene, existen cuadros profesionales que pueden ser la base de un crecimiento de este tipo de capacidades.

En un contexto de toma de decisiones, y como política de desarrollo respecto al problema del calentamiento global, el gas natural es una opción posible, ya que su inclusión en los procesos actuales de planeación energética a nivel mundial es alta, sin embargo hay que tener cuidado ya que no es una solución perfecta, por considerarse un recurso no renovable, el costo y la

cantidad de CO<sub>2</sub> producida, esto lleva a señalar que se deben buscar otras formas de enfrentar el problema del efecto invernadero

Las energías renovables son implícitamente muy locales: los potenciales de viento, de los ríos y de la radiación solar dependen de su localización, y su aprovechamiento puede servir para desarrollar las regiones donde se presentan los recursos. En este sentido, el viento en Oaxaca, la biomasa en Durango o la mini hidráulica en Puebla son binomios que reflejan posibilidades de desarrollo regional.

De acuerdo con lo anterior es fundamental que las instituciones correspondientes avancen hacia nuevas formas de energía, bajo este contexto, las acciones públicas encaminadas hacia una transición a las energías renovables son conducidas por tres factores importantes:

1. Las restricciones ambientales surgidas recientemente y la mayor comprensión de los temas en este campo.
2. El atractivo de las oportunidades económicas y ambientales que se abrirán durante la transición hacia la energía renovable, y
3. La necesidad de reducir los riesgos derivados de fallas en las tecnologías energéticas de las cuales dependen grandes sectores de la población como es el caso de las instalaciones de generación y distribución eléctrica.

#### **b) Los obstáculos.**

Sin embargo, el aprovechamiento de las energías renovables tiene obstáculos de diversos tipos:

**1. Técnicos.** Las energías renovables son intermitentes (no están disponibles todo el día ni con intensidad constante) y porque requieren de grandes espacios para ser aprovechadas. Analizando el tema de la hidroelectricidad, la explotación de la energía hidráulica en gran escala hay un debate debido a sus altos impactos ambientales y sociales. Por esta razón, las grandes plantas hidroeléctricas no se consideran una fuente renovable de energía en algunos estudios.

**2. Económicos.** La tecnología de aprovechamiento de las energías renovables todavía no permite, para la mayoría de las aplicaciones, costos de la energía útil menores a los sistemas convencionales, y la mayor parte de los costos se tiene que pagar por adelantado.

**3. Sociales.** La mayoría de la población desconoce y, por lo tanto, no tiene confianza plena en la tecnología de aprovechamiento de las energías renovables.

## **II. Los objetivos de la política pública.**

Por lo referido arriba, la política pública para el fomento del aprovechamiento de las energías renovables debe tener objetivos claros, tales como:

- Establecer confianza en la tecnología, lo cual se logra con información y con la normalización de equipos y sistemas.
- Nivelar el campo de juego con regulación que elimine barreras de entrada como altos costos de transacción o precios de los energéticos que no reflejen sus externalidades negativas.
- Identificar nichos de mercado, evaluando los recursos con recursos públicos.
- Fomentar el desarrollo de conocimiento para el abaratamiento en aplicación de la tecnología relacionada.

Para llevar adelante estas acciones, la política pública para las energías renovables tiene instrumentos característicos como leyes que las sustentan, incentivos fiscales, impuestos (que se aplican a través de fondos especiales), especificaciones técnicas obligatorias o la obligación de compra de energías renovables, además de instituciones que sirven para coordinar acciones, catalizar procesos e informar y educar a usuarios específicos o a la población en general y/o emitir certificados con valor de mercado.

### **a) Situación jurídica**

En el marco jurídico vigente para fijar las tarifas eléctricas las disposiciones sustantivas que conforman ese marco jurídico son: el artículo 31, fracción X, de la Ley Orgánica para la Administración Pública Federal; el artículo 58, fracción

III, de la Ley Federal para Entidades Paraestatales; y los artículos 30 y 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

- Artículo 30. La venta de energía eléctrica se regirá por las tarifas que apruebe la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (...)
- Artículo 31. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con la participación de las secretarías de Energía y Economía y a propuestas de la Comisión Federal de Electricidad, fijará las tarifas (...)

Lo anterior deja claro que la facultad de fijar las tarifas corresponde a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), aunque las demandas sociales únicamente toman como blanco de sus protestas a los organismos públicos del sector eléctrico. Dicha facultad no siempre fue atribución de la SHCP que le fue conferida a partir de 1982; anteriormente y desde que el servicio eléctrico lo proporcionaban empresas privadas, esa facultad correspondía a la Secretaría de Comercio –hoy de Economía– e incluso, para auxiliarla en esta especializada labor, se creó un organismo público descentralizado denominado Comisión de Tarifas de Electricidad y Gas, que funcionó de 1949 a 1975.

De acuerdo a la reforma del 22 de diciembre de 1993 publicada en el Diario Oficial (DOF) la Ley del servicio público de energía eléctrica señala en el artículo tercero:

**ARTICULO 3o.-** No se considera servicio público:

- I.- La generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción;
- II.- La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad;
- III.- La generación de energía eléctrica para su exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción;
- IV.- La importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios; y
- V.- La generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica.

## **b) Planeación**

En el Plan nacional de desarrollo (PND 2007-2012) se habla de las energías renovables y la eficiencia energética, se plantean varias estrategias que van encaminadas a uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México que es el desarrollo sustentable. Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales.

Asimismo señala la importancia del ahorro de energía con el uso de producción y aparatos de consumo más eficientes con la finalidad de reducir el impacto sobre el medio ambiente, además de reducir el gasto que destinan los usuarios al consumo de energéticos para un desarrollo sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores.

En México, el plan sectorial de energía del Gobierno Federal plantea que las fuentes renovables *deberán representar el 9 por ciento* del abastecimiento para el país al 2012, cuando hoy representan menos del dos por ciento.

### **III. Las Mejores Prácticas Internacionales para el Fomento de las energías renovables.**

La Unión Europea estableció una serie de políticas para propiciar una mayor participación de fuentes renovables, porque éstas han permitido a países miembros abordar el problema del cambio climático y disminuir la dependencia de las importaciones energéticas, principalmente de petróleo y gas. A continuación se abordan las diversas políticas que algunos países han adoptado para incrementar la participación de fuentes renovables de energía, se presentan algunos países de la Unión Europea.

Alemania, España, India, Estados Unidos, Dinamarca, son los países que más han invertido en la generación de energía eólica ( Cuadro 2). Dinamarca es, en términos relativos, la más destacada en cuanto a fabricación y utilización, con el compromiso en el siglo pasado de llegar a obtener la mitad de la producción de energía del país mediante el viento. Actualmente genera más del 20 por ciento de su electricidad mediante aerogeneradores.

Cuadro 3  
Capacidad total de energía eólica instalada  
Capacidad (MW)

| Posición | País                 | 2006         | 2005         | 2004         |
|----------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1        | Alemania             | 20622        | 18428        | 16628        |
| 2        | España               | 11730        | 10028        | 8504         |
| 3        | USA                  | 11603        | 9149         | 6725         |
| 4        | India                | 6270         | 4430         | 3000         |
| 5        | Dinamarca            | 3136         | 3128         | 3124         |
| 6        | China                | 2405         | 1260         | 764          |
| 7        | Italia               | 2123         | 1717         | 1265         |
| 8        | Reino Unido          | 1963         | 1353         | 888          |
| 9        | Portugal             | 1716         | 1022         | 522          |
| 10       | Francia              | 1567         | 757          | 386          |
|          | <i>Total mundial</i> | <i>73904</i> | <i>58982</i> | <i>47671</i> |

Fuente: Fernando Martínez González, El Financiero,  
*Hidrocarburos y energía*, Suplemento N° 3, México, Mayo-Junio 2008, p.11.

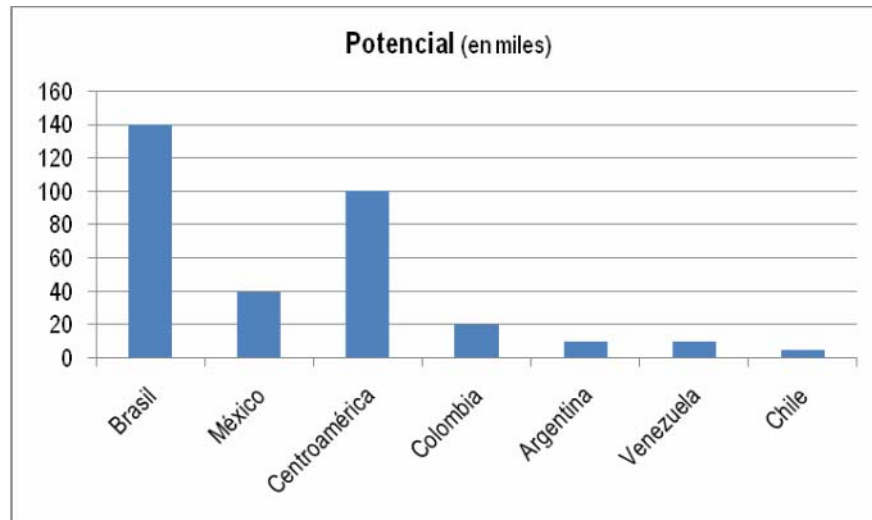
*a) Alemania*

En el año 2000, el Consejo Federal Alemán aprobó la Ley de Energías Renovables, la cual tiene como objeto central promover una mayor participación de las energías renovables en la generación de electricidad, además de fomentar la protección del clima y del ambiente, el desarrollo sostenible y el aumento del porcentaje de las energías renovables en el suministro de electricidad con un mínimo de 12.5% para el año 2010 y un 20% para el 2020, de acuerdo con los objetivos de la Unión Europea (**Jürgen, 2000**).

En Alemania el funcionamiento de las fases del sector eléctrico se da de manera separada, la generación de electricidad, la administración de la red y el suministro. La ley rige las tarifas de electricidad proveniente de energías renovables estas varían, pero siempre se rige por el principio de la *Ley de Energías Renovables*, es importante destacar que un sistema de regulación es el que permite evitar abusos y por otro lado garantizar y estimular la inversión bajo el principio de la rentabilidad. Que al mismo tiempo, se pretende evitar tarifas excesivas y ganancias exageradas y costos que afecten a los consumidores.

*b) Latinoamérica*

Figura 3  
Potencial eólico estimado en Latinoamérica



Fuente: El Financiero, "Hidrocarburos y energía", suplemento especial N° 3, Mayo-Junio 2008, p.11

En América Latina (ver figura 3) existe un gran potencial para generar energía eléctrica mediante el viento. Es importante destacar el esfuerzo que las organizaciones que fomentan el uso de esta alternativa desde hace varios años, la construcción de aerogeneradores conllevan muy poca afectación de las tierras donde se instalan, además de que no emiten gases contaminantes ni afectan mayormente los sistemas ecológicos.

#### IV. POLITICAS ENERGETICAS ADOPTADOS POR MEXICO EN EL USO DE FUENTES RENOVABLES

Abordar el problema del cambio climático y disminuir la dependencia de las importaciones energéticas, principalmente, de petróleo y gas.

Recientemente (2008) se tomaron acuerdos bilaterales entre la India y México un Memorándum de Entendimiento de Cooperación de Energía Nueva y Renovable. Este acuerdo busca desarrollar tecnologías en la materia y promover la colaboración técnica bilateral y en la capacitación de personal científico y técnico, hacia allá la tendencia en el marco de un desarrollo sustentable y sostenible.

La central eólica de La Venta localizada en el sitio del mismo nombre, en Juchitán, Oaxaca. Fue la primera planta eólica integrada a la red en México y en América Latina con una capacidad de cerca de 85,000 MW y consta de 105 aerogeneradores. A partir de enero del 2007 entraron en operación comercial 98 nuevas unidades generadoras. Se puede mencionar otra central importante la de Guerrero Negro, Baja California Sur, en la Zona de Reserva de la Biósfera de El Vizcaíno, ambas consideradas como energías limpias.

Existe el potencial de 20 mil megawatts distribuidos en seis estados: Veracruz, Tamaulipas, Puebla, Zacatecas y en las penínsulas de Yucatán, y Baja California, la Ley de Aprovechamiento de Energías Renovables, congelada en el Senado desde la pasada legislatura, propone un mínimo de 3 mil 600 megawatts.

Ante la Semarnap hay ocho proyectos de energía eólica registrados para recibir recursos vía bonos de carbono por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (\*Ktons equivalente de CO2/año, estimado).

Cuadro 4

| PROYECTO                   | EMPRESA        | CO2* | UBICACIÓN |
|----------------------------|----------------|------|-----------|
| Bili Nee Stipa-La Ventosa  | Gamesa Energía | 310  | Oaxaca    |
| Bii Nee Stipa III          | Gamesa Energía | 291  | Oaxaca    |
| Proyecto Eólico Eurús      | CEMEX          | 600  | Oaxaca    |
| La Venta II                | CFE            | 193  | Oaxaca    |
| Otros                      |                | 870  |           |
| Total de proyectos eólicos |                | 2264 |           |

Fuente: New Energy Finance

Definir el camino más adecuado para promover el desarrollo de las energías renovables en México ha sido un tema de discusión por muchos años, sin que exista a la fecha un claro consenso en algún sentido particular. Sin embargo, desde hace ya más de cuatro años, la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae), en conjunto con la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) y con otras organizaciones públicas y privadas, y teniendo como referencia a la experiencia internacional, ha fomentado una discusión especializada y pública sobre este importante tema.

En particular, en mayo del año 2001, organizado por la Conae, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y la Agencia Internacional de la Energía, se llevó a cabo un encuentro sobre “Mejores prácticas en energías renovables: compartiendo experiencias para el desarrollo de mercados”. Se concluyó, de manera central, que, para ampliar el aprovechamiento de las energías renovables, el énfasis en este momento debe darse en la búsqueda de mecanismos de mercado para las mismas ya que, cuando menos para los aprovechamientos mini hidráulicos, de biomasa y de viento, la tecnología tiene un nivel de desarrollo, lo que pone al desarrollo de tecnología como una prioridad.

Esta conclusión es fundamental, ya que uno de los puntos de discusión centrales en el contexto de los encuentros organizados por la Conae había sido el relacionado a las prioridades de las políticas públicas en México para el desarrollo de las energías renovables y sobre las cuales se han establecido dos posiciones muy claras: la que considera como central el concentrar los esfuerzos en el desarrollo de la tecnología y la que defiende la idea de que este desarrollo vendrá asociado a una mayor demanda de las ER como resultado de las políticas de fomento.

A su vez, se establecieron como elementos fundamentales de política para un desarrollo cabal de las oportunidades de las energías renovables en México, los siguientes:

- Un marco legal específico. Un marco legal específico que dé seguridad a inversiones y que haga que los proyectos obtengan financiamiento convencional.
- Un régimen especial de incentivos. Es necesario, para que las energías renovables puedan ampliar su participación en el mercado y como lo demuestra la experiencia internacional, que se establezca, bajo una lógica de “inversiones para el aprendizaje”, un régimen especial de incentivos.

Finalmente, se ha demostrado que, además de lo referido arriba, existen otros elementos que han probado su valor en la experiencia de los países que más han desarrollado su potencial de energías renovables. Estos elementos son: Certidumbre en los plazos a los que se dan los financiamientos, incentivos por desempeño y diferenciados, normas técnicas que aseguren la calidad de los equipos y sistemas, específicamente a través de especificaciones técnicas particulares.

## **V. El papel de los Gobiernos Estatales**

Los estados y municipios pueden aprovechar a las energías renovables como recursos energéticos propios. Aprovechar la energía solar, la mini hidráulica, la biomasa y los residuos sólidos y líquidos (incluidos los desechos sólidos de la basura que pueden utilizarse para generar gas y electricidad) para generación de electricidad para usos propios está permitido desde 1992, cuando se llevan a cabo modificaciones a la Ley del Servicio Público de la Energía Eléctrica. Esto ha abierto la posibilidad de que localmente se busque el aprovechamiento de estos potenciales.

Por muchas razones, más allá de lo que ya se trabaja en México a nivel federal, es muy importante, precisamente por el impacto económico local, que los estados y municipios se involucren más activamente en los esfuerzos nacionales para el aprovechamiento de las energías renovables. Es significativo que pocos estados tengan un área dedicada a la energía, mas aun cuando ésta es un elemento clave para el desarrollo. De hecho, pocas autoridades a ese nivel desconocen que poseen oportunidades de aprovechamiento de las energías renovables (solar, viento y biomasa) que pueden significar no solo una menor dependencia de la federación sino también el desarrollo de oportunidades de desarrollo locales.

Por lo tanto se hace necesario en México desarrollar capacidades institucionales descentralizadas e integrales en materia de energía en los estados y municipios, como una condición indispensable para poder aprovechar cabalmente todas las oportunidades de energías renovables.

Estas instituciones locales deberán llevar a cabo una planeación integrada de recursos energéticos en su región de influencia. Igualmente, deberán tener capacidad para tomar decisiones sobre inversiones y regulaciones e incentivos en la materia. Igualmente, deberán apoyar la integración institucional de actores y temas actualmente dispersos—particularmente en cuanto a desarrollo regional, industria, medio ambiente e investigación y desarrollo—y promover la capacitación de personal integrador y de mando.

## **Conclusiones**

### **Hacia el futuro de las energías renovables en México**

Es necesario y urgente, por su impacto positivo sobre bienes de carácter público, un mayor reconocimiento al valor estratégico de las energías renovables en México. Para esto, es indispensable que se definan instrumentos de política pública que se establezcan con bases jurídicas sólidas y con instrumentos que permitan aprovechar al máximo recursos públicos escasos.

Asimismo, es fundamental que los gobiernos estatales y municipales se involucren a las tareas de fomento de las energías renovables, ubicando sus oportunidades y aprovechando los mecanismos que ya están en el marco legal.

Desde la perspectiva del medio ambiente, es cierto que una solución para la generación eléctrica reside en el uso de fuentes renovables y limpias, tal como lo han hecho Costa Rica, Canadá, Noruega y otros países. También es cierto que las posibilidades de fuentes renovables son diversas. Sin embargo hay que tomar en cuenta que cada país se diferencia por sus características geográficas, económicas, políticas, sociales y culturales y que éstas permiten delinear las políticas públicas para cada país en especial.

Al comparar los costos, según datos de CFE, la rentabilidad de las energías renovables tiene la característica de que, aunque el energético es barato, la inversión inicial es cara, por ejemplo para una Central usando gas natural, cuesta de inversión de 600 a 650 dólares por kilowatt-hora (Kw/h). Una central hidroeléctrica cuesta como 1200 dólares kilowatt-hora (Kw/h) . Una central de carbón cuesta de 1000 a 1200 dólares kilowatt-hora (Kw/h); la eólica

alrededor de 1500 dólares; la nuclear alrededor de 2000 dólares y la solar 4000 dólares.

Finalmente, y conscientes que un aprovechamiento cabal de las oportunidades de utilización de energías renovables en nuestro país requerirá de tecnología desarrollada en otros países, el trabajo de desarrollo tecnológico debe concentrarse en apoyar la adaptación de esa tecnología a las condiciones locales.

El cambio climático no sólo se considera como un problema que compete a los países desarrollados, es de vital importancia para países como México, el conocimiento real, ético y moral del tema, es un compromiso para los legisladores en el impulso de iniciativas de ley que promuevan la energía renovable en México y a los tomadores de decisiones estratégicas para que se destinen recursos institucionales y financieros necesarios para atender con seriedad y eficacia el problema, en la instrumentación de políticas públicas en un esquema interinstitucional e intersectorial para atenuar los efectos negativos provocados por cambios en el clima.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> María Guadalupe Martínez A., *El cambio climático en la agenda legislativa*. Documento de trabajo No. 34, CESOP, 2007.

## **BIBLIOGRAFIA**

Comisión Federal de Electricidad. Programa de Obras e Inversiones del sector eléctrico (POISE) 2007-2012.

Eugenio Laris Alanís (Entrevista al Director de Proyectos de Inversión de CFE), *CFE, con renovables en la mira*. Revista Energía a debate, Año 5, Tomo V, N° 26, mayo-junio 2008, pp. 34-36.

María Guadalupe Martínez A., El cambio climático en la agenda legislativa. Documento de trabajo No. 34, CESOP, 2007.

René Castro S. y Leo Miguel Guevara. *Energías renovables. Reto y oportunidad para América Central*. Revista Foreign Affairs (en español) Vol. 7, N° 3, julio-septiembre 2007. pp. 91-108.

R. Díaz y O. Masera. Uso de la leña en México: situación actual, retos y oportunidades. Balance Nacional de Energía, SENER, México, 2003.

Reporte CESOP N° 10, *Sector energético*, México, marzo de 2008, pp. 1-68.

## **DEPENDENCIAS Y ENTIDADES RELACIONADAS CON EL SECTOR ENERGETICO**

- Secretaría de Energía
- Petróleos Mexicanos
- Comisión Federal de Electricidad
- Comisión Reguladora de Energía
- Comisión Nacional para el ahorro de energía
- Fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica

- Luz y fuerza del Centro
- Instituto mexicano del Petróleo
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- Instituto de investigaciones eléctricas
- Comisión de Seguridad Nuclear
- 

#### Otros sitios en México

- Centro de investigación en energía
- Observatorio Ciudadano de la energía, A.C.
- Programa Universitario de energía
- Secretaría del medio ambiente y recursos naturales
- Instituto nacional de ecología
- Asociación mexicana de gas natural
- Consejo nacional de ciencia y tecnología
- Comisión Federal de competencia
- Sistema de información energética de la Secretaría de energía
- Federal energy regulatory Comisión (FERC)
- Energy information Administration
- Comisión Nacional de Energía de Chile

#### Organismos internacionales

- Agencia internacional de energía
  - Comisión de energía de California
  - Organización Latinoamericana de Energía
  - Nations Framework Convention on Climate Change (Convenio Marco para el Cambio Climático)
  - Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Integubernamental sobre cambio climático)
  - Cambio climático (Pacífic Institute)
  - Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
  - Banco Mundial (BM)
  - Comisión Económica para América Latina y el Caribe
  - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
  - The Nuclear Energy Institute
  - Nacional Renewable Energy Laboratory
  - Organization of the petroleum exporting countries (OPEC)
  - Asia pacific Energy Research Center
  - International Association for energy economics
  - 10<sup>th</sup> International Energy Forum (IEF)
  - American nuclear Society
  - Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC)
- 
- Certificados de Reducción de Emisiones (CER)

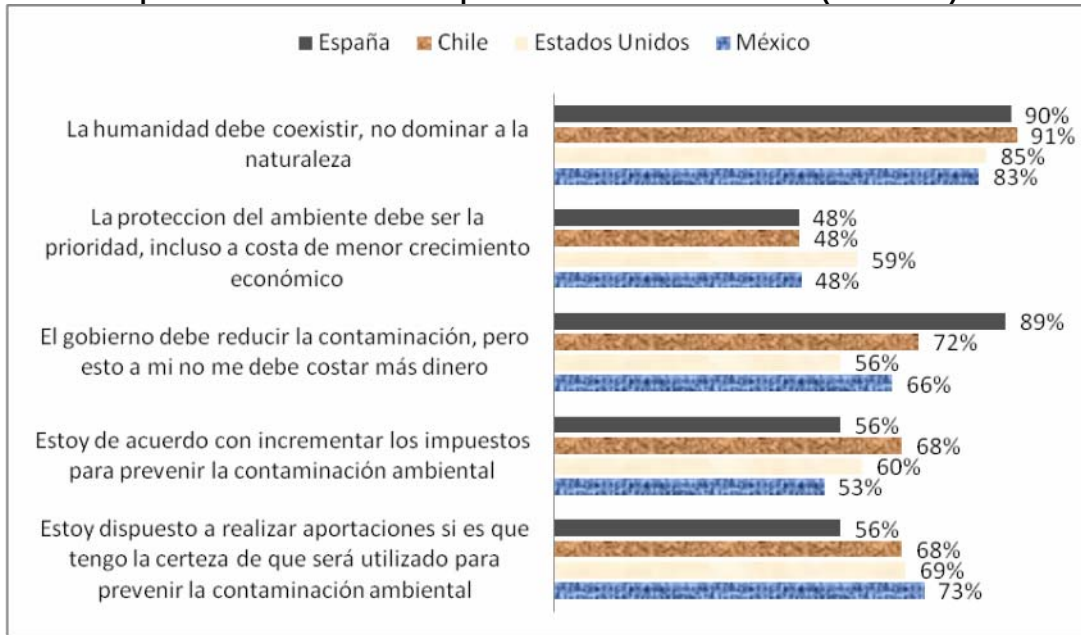
## ANEXOS

## ENCUESTAS DE OPINION PUBLICA

Publicadas en el *Reporte CESOP* n° 10, marzo 2008

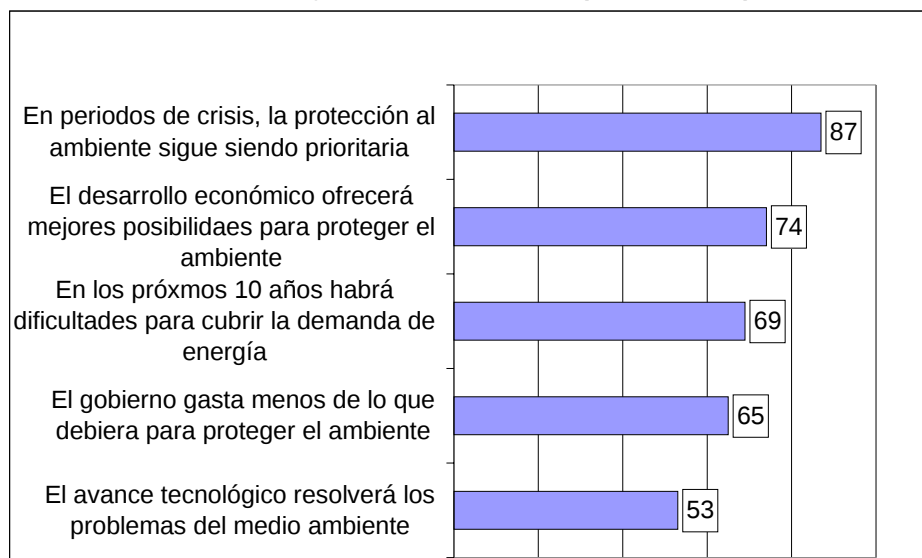
En el artículo de Efrén Arellano y Nora I. León, “Política energética y cuidado del ambiente en la opinión pública”. pp. 46 y 49.

Gráfica  
Opinión internacional sobre protección al medio ambiente (1999-2002)



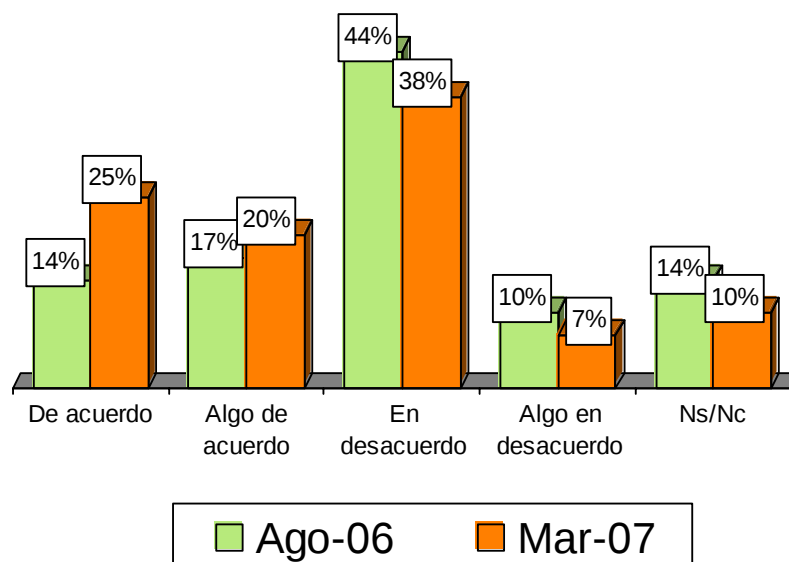
**Fuente:** Ronald Inglehart, Miguel Basáñez, Jaime Diez-Medrano, Loek Halman and Ruud Luijkx (editors), *Human Beliefs and Values*, con base en la Encuesta Mundial de Valores, 1999-2002.

Gráfica  
Porcentaje de entrevistados que se dijeron “a favor” o “muy a favor” con las siguientes afirmaciones (México, 2007)



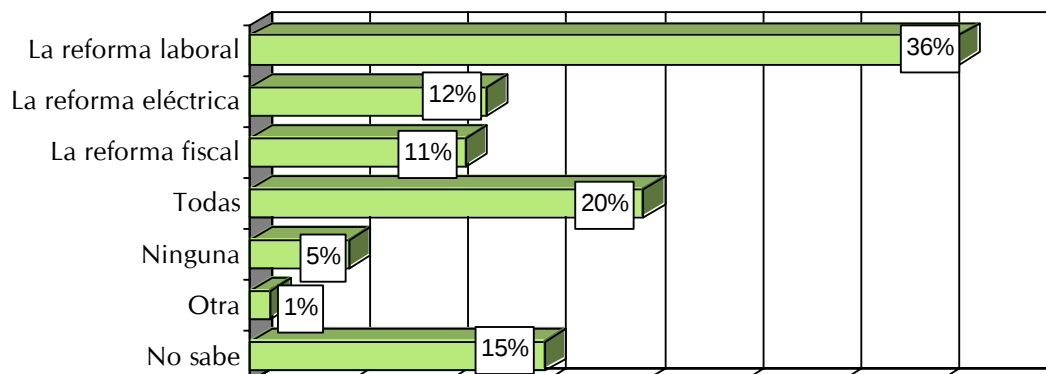
**Fuente:** Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, *Política ambiental*, con base en encuesta nacional, telefónica, diciembre de 2007,

*Algunas personas creen que debe permitirse la inversión privada en la producción de electricidad, pero otras creen que no debe permitirse. ¿Qué tan de acuerdo está usted en que se permita la inversión privada en la generación de energía eléctrica?*



Fuente: Consulta Mitofsky, Boletín Semanal de Consulta, núm. 209, marzo de 2007.

*El gobierno ha insistido en que nuestro país necesita llevar a cabo varias reformas, entre ellas: la reforma eléctrica, la reforma fiscal y la reforma laboral. ¿De estas tres propuestas, cuál le parece la más importante?*



Fuente: Consulta Mitofsky, Boletín Semanal de Consulta, núm. 200, enero de 2007.



