



Acciones y Programas de Energías Renovables y Eficiencia Energética en México

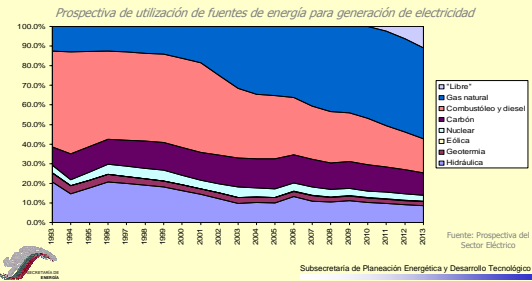
7 de Septiembre del 2005

Juan Mata Sandoval

1

El contexto energético

Nuestra dependencia en el gas natural es cada vez mayor, y una proporción cada vez mayor de este gas es importado

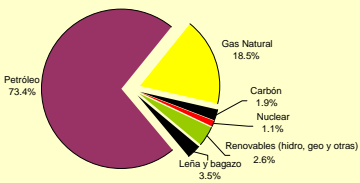


2

Balance Energético de México

- En 2003 la producción de energía primaria en México fue de 10.06 PJ, de los cuales tan sólo el 6.1% fue de energía renovable (incluyendo leña y bagazo de caña).

Balance Energético de México 2003



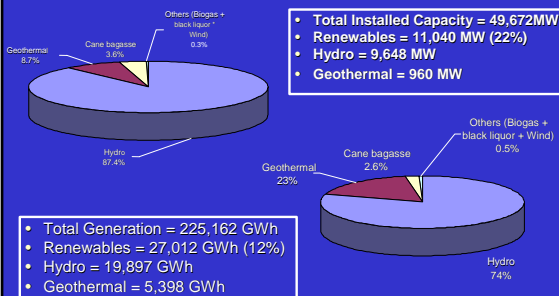
Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico

3

Energías Renovables

4

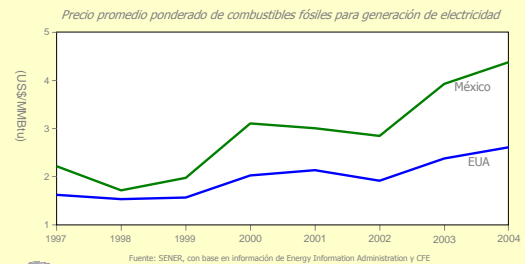
Capacidad instalada y generación eléctrica a partir de renovables. 2003



Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico

5

Nuestra alta dependencia en los hidrocarburos (gas y petróleo) nos hace particularmente vulnerables ante las variaciones de sus precios

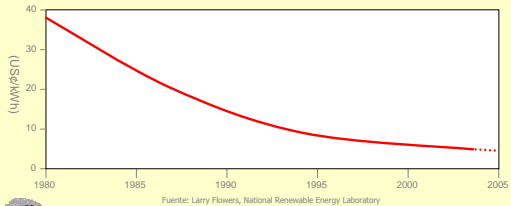


6

Las energías renovables: una nueva oportunidad

- En las últimas décadas, gracias a importantes avances tecnológicos e industriales, varias tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía se han convertido en opciones viables

Precio de generación de electricidad a partir de energía eólica

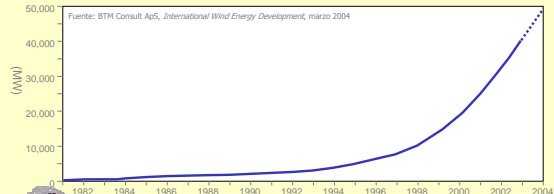


Fuente: Larry Flowers, National Renewable Energy Laboratory

El caso de la energía eólica

- Es la tecnología de generación de electricidad de mayor crecimiento en el mundo (entre 25 y 30% anual)
- Ventas de 5,000 millones de dólares al año; 100,000 empleos
- De 50,000 MW instalados en el mundo, en México contamos con sólo 2 MW

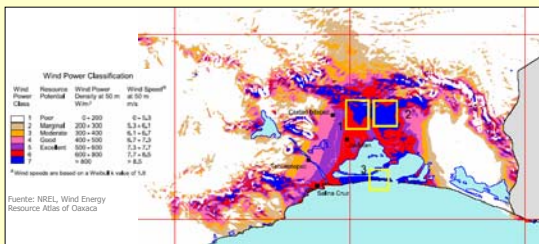
Potencia eólica instalada en el mundo



Fuente: BTM Consult AGs, International Wind Energy Development, marzo 2004

En México tenemos recursos excelentes

- Como ejemplo:
El recurso eólico en el Istmo de Tehuantepec es de los mejores del mundo



Fuente: NREL, Wind Energy Resource Atlas of Mexico

Las ventajas no valoradas de las energías renovables

A) Cobertura gratis

- A diferencia de los combustibles fósiles, las fuentes renovables ofrecen una garantía de estabilidad de largo plazo en los precios de la energía
- Para obtener una cobertura (o *hedging*) similar para un combustible, es necesario pagar un sobrepeso
 - (De hecho, no existen en el mercado coberturas de plazos tan largos como los que ofrecen las tecnologías de fuentes renovables ≈25 años)
- Esto quiere decir que las renovables ofrecen una cobertura *gratis*

B) Beneficios sociales

Las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía promueven el desarrollo regional sustentable con empleos permanentes y bien remunerados

Contribuyen a mejorar la calidad de vida en zonas aisladas de alta marginación, tanto por medio de sistemas aislados como por medio de sistemas conectados a la red, para cuya conexión se extiende la red

C) Reducción de impactos ambientales y sobre la salud

- El aprovechamiento de las fuentes renovables es una de las mejores maneras de reducir los impactos del sector energía en el medio ambiente y en la salud
- A nivel nacional, permite disminuir los costos que representan para la Nación estos impactos negativos
- A nivel internacional, permite aprovechar oportunidades disponibles:
 - Financiamiento de proyectos a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto
 - Donativo de hasta 70 millones de dólares del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) para el Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala, cuya viabilidad se asegura con la iniciativa de ley propuesta
 - Donativo de hasta 11 millones de dólares del GEF para el proyecto *Plan de Acción para eliminar barreras para el desarrollo de la generación eoloelectrónica en México*



Instrumentos

1. La Ley para el aprovechamiento de las FRE

2. Instrumentos de planeación y desarrollo

3. Instrumentos regulatorios

1. La Ley y su objetivo

- La Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía (LAFRE) busca generar certidumbre jurídica, establecer condiciones claras y confiables y reconocer y valorar los beneficios que representa para el sistema eléctrico y para el país, en el corto y el largo plazos, el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía
- La LAFRE complementa al marco vigente y es compatible con la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica



La nueva Ley busca apoyar al abanico de actores y tecnologías

- Generación de electricidad por parte de las empresas paraestatales
- Generación de electricidad por particulares (empresas privadas, empresas sociales, municipios, individuos), en particular:
 - en proyectos pequeños o aislados que resultan inviables para las empresas paraestatales
 - en sistemas de uso múltiple en los que la generación de energía no se puede separar de los otros usos de los recursos
- Otras tecnologías de fuentes renovables de energía, tales como:
 - generación de electricidad en sitios aislados
 - aprovechamiento térmico de la energía solar o geotérmica
 - bombeo con energía eólica o por bombas de ariete hidráulico
 - producción de combustibles a partir de la biomasa (biodiesel, etanol, etc.)
 - estufas de leña eficientes y limpias; etc.



2. Instrumentos de planeación y desarrollo

- Elaboración de un Programa para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, que establecerá metas para el desarrollo de las distintas tecnologías
 - la Ley fijará las metas de mediano plazo por medio de un artículo transitorio
- Creación de un Fideicomiso para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, alimentado a través de una partida presupuestal específica; dicho Fideicomiso:
 - dará incentivos a la generación de electricidad
 - alimentará un Fondo para la investigación y el desarrollo tecnológico en energías renovables, con una orientación hacia la producción industrial
 - favorecerá el desarrollo de tecnologías emergentes
 - apoyará la electrificación rural con fuentes renovables
 - incentivará aplicaciones no eléctricas de estas fuentes



3. Instrumentos regulatorios

Nuevas atribuciones a la Comisión Reguladora de Energía

- Elaboración de metodología para determinar las aportaciones de capacidad al Sistema Eléctrico Nacional
- Revisión de las reglas de despacho
- Revisión de los requerimientos técnicos de interconexión
- Expedición de metodologías para el cálculo de contraprestaciones
- Revisión de las condiciones económicas de venta de electricidad a la red (porcentaje del costo total de corto plazo)
- Elaboración de un procedimiento para el intercambio de energía entre sistemas de escala micro y la red eléctrica



Algunas de las atribuciones anteriores se aplican también para sistemas de cogeneración de alta eficiencia:

- Metodología para el cálculo de contraprestaciones
- Revisión de los requerimientos técnicos de interconexión
- Revisión de las reglas de despacho



Programas

1. Planes de Expansión CFE

2. Acciones y Proyectos Actuales. SENER

3. Mecanismo de Desarrollo Limpio, PK

1. Planes de Expansión CFE

- A lo largo de los próximos 10 años (2004-2012), CFE está estudiando la posibilidad de instalar:
 - 450 MW (1,700 GWh/año) eólicos,
 - 2,600 MW (8,577 GWh/año) de grandes hidroeléctricas y
 - 217 MW (1,500 GWh/año) de geotermia.
- Por otro lado, están en etapa de planeación diversos proyectos eólicos e hidroeléctricos de autoconsumo (para uso industrial o de alumbrado público)*
 - 1200 MW eólicos,
 - 160 MW hidroeléctricos,
 - 40 MW de biogás en rellenos sanitarios y
 - 14 MW de biogás de estiércol.

* Fuente: Comisión Reguladora de Energía. 2004



2. Acciones y Proyectos Actuales. SENER

- Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala (BM-GEF*: US\$70M)
- Plan de Acción para Remover Barreras a la Implantación de Energía Eólica. (GEF/PNUD/SENER-IIE)
- Elementos para una Política de Fomento de las Energías Renovables
- Impulso a proyectos dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio, en el marco del Protocolo de Kioto
- Programa Nacional de Electrificación Rural a través de Energías Renovables. (BM)



Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala (BM-GEF: US\$70M)

- Fondo Verde, actualmente en etapa de diseño.
- El proyecto esta enfocado a promover el desarrollo de proyectos renovables en la modalidad de Productor Independiente de Energía.
- Dará un incentivo temporal que se otorgue de manera competitiva, basado en rendimiento (\$/kWh).
- Se están ejecutando acciones paralelas, para incrementar el reconocimiento de aporte de capacidad de las fuentes renovables, de manera que la necesidad del incentivo desaparezca con el tiempo.
- La primera etapa se enfoca en proyectos eólicos (100 MW); la segunda buscará incluir otras fuentes (300 MW).



Plan de Acción para Remover Barreras a la Implantación de Energía Eólica. (GEF/PNUD/SENER-IIE)

Con la aplicación de estos fondos, \$12.5 MMUSD, la SENER a través del IIE, contempla:

- El desarrollo del Centro Regional de Tecnología Eólica en la Ventosa, Oaxaca;
- Realizar un mapeo de potencial nacional eólico;
- El desarrollo de 3 proyectos piloto eólicos (20 MW c/u);
- Desarrollar capacidades locales y
- Fomentar la adopción de estándares y las mejores prácticas internacionales.



Programa Nacional de Electrificación Rural con Energías Renovables

- Con este programa se electrificarán 50 mil viviendas a través de fuentes de energía renovables, en los estados de Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Chiapas, a lo largo del periodo 2006 - 2008.
- Los recursos disponibles son de 105 MMUSD (recursos federales, estatales y municipales, un préstamo de Banco Mundial de 15 MMUSD y una donación del GEF por 15 MMUSD).
- Los proyectos estarán vinculados en la medida de lo posible a actividades productivas, para incentivar el crecimiento y desarrollo económico en las localidades.
- Se conjugaran esfuerzos con Sedesol, CDI y CFE, buscando fortalecer capacidades en entidades locales.



3. Mecanismos de Desarrollo Limpio. PK

México tiene un potencial total de reducción de emisiones de GEI, del orden de 81 mill de ton de CO2 eq anuales, la mayoría de ellos derivados de proyectos de ER.

Esto implicaría beneficios económicos para el país de 300 a 450 millones de dólares por año, incrementando la rentabilidad de diversos proyectos.

Áreas de participación para el sector energía

- Energías Renovables
- Conservación y Eficiencia de Energía
- Cogeneración
- Secuestro Geológico de Carbono, PEMEX
- Repotenciación de hidroeléctricas, CFE



Comité de Cambio Climático del Sector Energía (COACLISE)

Objetivo: Consolidarse como el mecanismo de coordinación con SEMARNAT para el seguimiento, análisis y definición de políticas y actividades relacionadas con el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Sector Energía de México.

Miembros Permanentes:

- SENER
- LyFC
- IMP
- PEMEX
- CONAE
- CRE
- CFE
- IIE
- FIDE

Invitados: Instituciones de Gobierno, Sector privado, ONGs, Gobiernos Estatales, Organismos Internacionales, Representantes de Países, etc



Comité de Cambio Climático del Sector Energía (COACLISE)

Acciones Inmediatas:

- Integrar cartera de proyectos para presentarla lo antes posible a compradores de bonos de carbono (la ventana de oportunidades se cierra al final del 2006);
- Iniciar un Programa de Asistencia Técnica al Sector Energía de 3 años con CF-Assist Banco Mundial;
- Asistencia del Gobierno del Reino Unido a las actividades del COACLISE
- Asegurar con SHCP la permanencia de los recursos derivados de la venta de bonos de carbono en las empresas del sector;
- Acordar con SHCP y Función Pública mecanismos ágiles para la venta de bonos de carbono a terceros.
- Capacitar a los Institutos del sector (IIE e IMP) para certificarlos como Entidades Verificadoras ante el Consejo Ejecutivo del MDL.



Eficiencia Energética

Problemática de la eficiencia energética

- No hay conciencia de ahorro
(84% de la población piensa que ahorra energía)
- No toda la energía que se gasta, se utiliza
- Se tienen equipos y sistemas ineficientes
- Crecientes impactos ambientales
- Falta de soluciones integrales y de financiamiento para el usuario final



Potencial Nacional de ahorro de energía

Diferentes fuentes estiman que el potencial nacional de ahorro de energía es del orden del:

20%

Estimaciones mucho más conservadoras consideran esta oportunidad del orden real alcanzable de:

5%



Efecto del 5% de ahorro en las Importaciones

Gas Natural:

20% Reducción Importaciones

Electricidad (Importaciones de GN):

30% Reducción Importaciones

Impacto total en importaciones :

50% Reducción



La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

Institución del Gobierno Federal encargada de la asistencia técnica, promoción y fomento del ahorro de energía y las energías renovables. Programas 2005

1. Normalización (Normas Obligatorias de Eficiencia Energética)
2. Administración Pública Federal
3. Empresas Paraestatales
4. Estados y Municipios
5. Grandes Corporativos
6. Pequeñas y Medianas Empresas
7. Sector Social
8. Transporte
9. Generación Distribuida



Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética Vigentes

- NOM-001 Bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical.
- NOM-003** Calentadores de agua para uso doméstico y comercial.
- NOM-004** Bombas centrífugas para bombeo de agua para uso doméstico
- NOM-005** Lavadoras de ropa electrodomésticas.
- NOM-006** Sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.
- NOM-007** Sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-008** Edificaciones, envoltente de edificios no residenciales.
- NOM-009** Aislamientos térmicos industriales.
- NOM-010** Bombas sumergibles.
- NOM-011** Acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido.
- NOM-013** Sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.
- NOM-014 y 16** Motores de corriente alterna, monofásicos, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,180 a 1,500 kW.
- NOM-015** Refrigeradores y congeladores electrodomésticos.
- NOM-017** Lámparas fluorescentes compactas.
- NOM-018** Aislantes térmicos para edificaciones.
- NOM-021 y 22** Eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto y aparatos de refrigeración comercial auto contenidos



Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica.

La aplicación de su estrategia se basa en el desarrollo de:

- | | | |
|--|--|--|
| <p>Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industria • Comercios y servicios • Servicios Municipales • Micro y pequeñas empresas | <p>Programas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piloto • Gran Escala • Incentivos y desarrollo de mercado • Financiamiento para el sector doméstico | <p>Servicios de Apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión • Capacitación • EDUCAREE • Sello FIDE • Normalización |
|--|--|--|



Avances Logrados Acciones Desarrolladas por Sector y Programa al año 2004

Medidas	No. de Acciones
Sustitución de lámparas incandescentes por LFC's	18'216,735
Sustitución de equipos de aire acondicionado ineficientes	119,772
Sustitución de refrigeradores ineficientes	79,391
Aislamiento térmico de viviendas	92,582
Diagnósticos energéticos	166,684
Proyectos en Industrias, Comercios, Servicios y Municipios	2,865



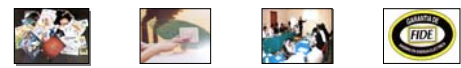
Avances Logrados Acciones Desarrolladas por Sector y Programa al año 2004

Programa	Medidas	No. de Acciones
Instalación de equipos de alta eficiencia mediante incentivos	Motores Eléctricos	211,246
	Unidades de Alumbrado	5'490,151
Comercialización de equipos de alta eficiencia	Introducción de equipos de alta eficiencia en MyPES	17,536
	Financiamiento de inventarios a proveedores de equipos de alta eficiencia	233,422



Avances Logrados Programas de Apoyo

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Programa | Avances |
| Difusión | <ul style="list-style-type: none"> • 530 Títulos de materiales impresos y audiovisuales: publicaciones periódicas, hojas caso, fascículos, folletos, entre otros. |
| EDUCAREE | <ul style="list-style-type: none"> • 24 Exposiciones • Capacitación de 54,953 maestros • Promoción de una cultura de ahorro de energía a más de 2 millones de alumnos, en 21 entidades del país |
| Formación de Recursos Humanos | <ul style="list-style-type: none"> • Mas de 1,400 cursos, talleres y seminarios impartidos • 50 organismos empresariales participantes • Más de 22,500 elementos capacitados |
| Sello FIDE | • 2,068 modelos de equipos y dispositivos con Sello FIDE. |



Elementos de una Política de Fomento

- Capitalizar donaciones de organismos internacionales y obtención de bonos de carbono dentro del MDL.
- Reconocimiento del valor de la diversificación del portafolio energético en la planeación energética.
- Aprovechar los mecanismos fiscales disponibles (depreciación acelerada; aranceles preferenciales).
- Incorporar las externalidades ambientales y en salud de las fuentes fósiles, en la planeación del sector energético.
- Fortalecer la normalización de equipos con carácter obligatorio
- Integrar acciones de ahorro de energía en Programas Sectoriales
- Facilitar el acceso a crédito e impulsar las soluciones financiadas tipo "performance contracting"
- Desarrollo de metodología para la estimación de los costos económicos totales de largo plazo.

