



**Universidad Nacional Autónoma de México**



**Facultad de Ciencias Políticas y Sociales**

**Una Visión Política de la Seguridad Energética: Las  
Energías Renovables como una Alternativa Democrática  
para el Desarrollo Sustentable**

**TESIS**

**Tesis que presenta Arianna Flores Corral para obtener el  
título de Licenciada en Ciencias Políticas y  
Administración Pública con especialidad en Ciencias  
Políticas**

**Director de Tesis: Dr. Jorge Federico Márquez Muñoz**

**México, Abril de 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Este trabajo está dedicado a:**

Betty y Pete, desde donde quiera que estén, por su eterna protección.

A mi mamá Susana y a mi hermano Daniel, por ser los pilares de mi vida, mi  
inspiración y ejemplo a seguir.

A mi papá Ernesto por estar ahí siempre que lo necesitaba y levantarme cada  
vez que me caía.

A mi abuelita Tita, por su apoyo incondicional y por ser parte esencial de mi vida.

A mi familia, por estar ahí siempre y quererme sobre todas las cosas.

A Rafa y familia, por todo su apoyo y por brindarme un segundo hogar.

A mis amigos y amigas, por todo lo que han hecho por mí.

**Le agradezco a:**

Mi asesor de tesis Jorge Márquez por toda su ayuda, consejos y comprensión.

Al Prof. Cornelio Rojas por toda su ayuda y experiencia.

A mis sinodales: Hector Zamitiz, Karla Valverde, Alejandro Labrador y Francisco Javier Jiménez, por su comprensión y sus valiosos comentarios.

A Carolina Fuentes, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por compartir su experiencia y por todo su apoyo.

A Alejandra López Carbajal , actualmente en la Secretaría de Relaciones Exteriores, por todos los conocimientos que me compartió y por su ayuda.

"La naturaleza vuelve a los hombres elocuentes en las grandes pasiones y en los grandes intereses."

**Voltaire**

"En el mundo hay recursos suficientes para cubrir las necesidades de todos los hombres, pero no para satisfacer su codicia"

**Mahatma Gandhi**

"El poder del hombre sobre la naturaleza resulta ser el poder ejercido por algunos hombres sobre otros, usando la naturaleza como medio"

**C.S. Lewis**

**UNA VISIÓN POLÍTICA DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA: LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES COMO UNA ALTERNATIVA DEMOCRÁTICA PARA EL  
DESARROLLO SUSTENTABLE**

**Índice:**

|  |    |
|--|----|
| Introducción   | 4  |
| Cap. I: Seguridad Energética                                       | 13 |
| 1: Fuentes Generadoras de Energía Renovables y No Renovables       | 15 |
| 1.1: Recursos No Renovables  | 16 |
| 1.2: Energías Renovables   | 18 |
| 1.3: Generación de Energía   | 19 |
| 1.4: Emisiones del Sector Energía                                  | 21 |
| 2: Cambio Climático Global   | 22 |
| 2.1: El Caso Mexicano  | 27 |
| 3: Impactos Sociopolíticos y Económicos                            | 30 |
| 3.1: Aspectos Económicos   | 30 |
| 3.1.1: Consumo de Energía  | 32 |
| 3.1.2: Costos Económicos para la Adaptación al Cambio<br>Climático | 37 |
| 3.2: Impactos Sociopolíticos                                       | 40 |
| 3.2.1: Pobreza y Energéticos                                       | 40 |
| 3.2.2: Debate Político Partidista                                  | 42 |

|  |    |
|--|----|
| ▪ PRI  | 43 |
| ▪ PAN  | 44 |
| ▪ PRD  | 44 |
| ▪ PVEM   | 45 |
| ▪ Otros  |    |
| 1. Intelectuales   | 46 |
| 2. Empresarios   | 48 |
| 3. ONG's   | 48 |
| 4: La Presión Internacional                                    | 50 |
| Cap. II: Marco Jurídico- Institucional                         | 52 |
| 1: Internacional   | 53 |
| 2: Nacional  | 60 |
| 2.1: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos     | 61 |
| 2.2: Programa Sectorial de Energía 2007-2012                   | 63 |
| Cap. III: Estrategia Energética para el Desarrollo Sustentable | 75 |
| 1: La Reforma Energética                                       | 76 |
| 2: La Potencialidad de las Energías Renovables en México       | 79 |
| 2.1 Energía Solar  | 81 |
| 2.2 Energía Eólica   | 82 |
| 2.3 Geotérmica   | 83 |
| 2.4 Biomasa  | 84 |
| 2.5 Hidráulica y Mini hidráulica                               | 85 |
| 2.6 Nuclear  | 86 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 3: Democracia y Participación Social | 87  |
| Conclusiones                         | 90  |
| Bibliografía                         | 97  |
| Siglas y Acrónimos                   | 100 |

## Introducción

El tema energético es crucial para alcanzar un desarrollo sustentable. Tanto la seguridad energética como el cambio climático y la crisis ambiental han sido temas medulares para el análisis social de los últimos tiempos. La idea de un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones entra directamente en el tema de la seguridad energética.

La desigualdad en materia energética es un tema poco tomado en cuenta para las investigaciones sociales actuales. La relación que existe entre el consumo energético y el desarrollo económico es crucial para entender un tema tan complicado como la seguridad energética en países en desarrollo como el nuestro.

El consumo energético actual guarda estrecha relación con la calidad de vida, ya que indicadores de este tipo logran mostrar las condiciones de pobreza que se vive actualmente en ciertos sectores del país.

Para comprender la actual investigación es necesario saber que por seguridad energética suele entenderse la capacidad de un país para satisfacer la demanda nacional de energía con miras hacia el presente y por un periodo razonable hacia el futuro, lo cual busca hacerse de manera suficiente, oportuna, competitiva y con ligero impacto en el ambiente. Se dice "suele" ya que para cada país la seguridad energética tiene implicaciones distintas, esto es debido a que depende en gran manera de la oferta, de la demanda, de la generación, de la importación, del consumo y de otros varios factores que van de acuerdo a la disponibilidad y función de sus propios recursos.

El papel de los hidrocarburos en la seguridad energética, sobre todo en países en desarrollo como el nuestro, ha sido excesivamente determinante

durante los últimos años. Esta tendencia nos ha llevado a un tipo de vida enormemente dependiente de los combustibles fósiles, tipo de vida que trajo consigo consecuencias en el medio ambiente irreversibles, que hasta la fecha buscan ser solucionadas por los nuevos líderes internacionales.

En países en desarrollo, entre ellos México, la base de la economía se encuentra en la explotación de los recursos minerales y energéticos, así como de la superficie de cultivo. La sobreexplotación de estos importantes recursos llevada a cabo a lo largo del último siglo nos está conduciendo al agotamiento de los mismos lo cual podría acabar con la base de la economía de estos países:

La durabilidad de los recursos puede variar en función de la capacidad de adaptación del sistema económico, lo que no se puede eliminar es su carácter finito<sup>1</sup>

La seguridad energética futura de nuestro país recae en la capacidad del Estado de cambiar esta tendencia de derroche y mal gasto de energía. De fomentar el ahorro y de lograr que tanto la población como los líderes políticos comprendan que los recursos naturales son finitos, y que de no cuidarlos desde ahora la base de la economía, en un futuro no muy lejano, estará destruida. Y más, para un país como México, que basa casi por completo su economía en el petróleo, y en todas las actividades concernientes a éste.

De igual manera, la incapacidad del Estado de producir sus propios petrolíferos constituye un factor de riesgo para la soberanía energética nacional, dado que no es posible frenar su dinámica actual sin afectar la capacidad para abastecer el mercado nacional.

---

<sup>1</sup> Wolfgang Sachs, Tilman Santarius, "Un Futuro Justo: Recursos limitados y justicia global" Ed. Encuentro, España, 2007, p. 35.

Es bien sabido que la reducción de reservas pone en peligro la seguridad energética del país, lo que no queda claro es el porqué no se está dotando el Estado con herramientas para prepararnos a una transición gradual hacia la utilización de fuentes de energía más limpias y amigables con el medio ambiente que pudieran ser compatibles con el desarrollo del país. Fortalecer o garantizar la seguridad energética, sin poner en riesgo la soberanía implicaría inversión en la extracción y generación de energías más limpias a fin de reducir las emisiones aunque se aumente el nivel de consumo. Es también necesario fomentar las investigaciones y estudios que nos lleven a la generación de tecnologías limpias propias.

Otro de los conceptos importantes dentro de mi investigación y esencial para entender la relevancia de las energías renovables como alternativa para el progreso es el de Desarrollo Sustentable. El Desarrollo Sustentable es un nuevo enfoque o visión del desarrollo, su metodología es la interdisciplina, esto es, que busca lograr un equilibrio entre la satisfacción de demandas sociales, crecimiento económico y la sustentabilidad ambiental. Su objetivo es el mejoramiento de la calidad y nivel de vida en el corto y el largo plazo. Este nuevo enfoque es el indicado para garantizar las necesidades energéticas de un país en desarrollo como el nuestro, necesidades energéticas que se incrementarán año con año, necesidades que deben ser cubiertas equitativamente a fin de garantizar un desarrollo justo e igual. Concretamente el desarrollo sustentable implica:

Un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. (...) El concepto es complejo, involucra, desde luego, un desarrollo que es sustentable en el largo plazo en términos no solamente económicos sino también sociales y ecológicos. (...) Un proceso de cambio social en el cual la explotación de los recursos, el sentido de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y las reformas institucionales se realizan en forma

armónica, ampliándose el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas<sup>2</sup>

La condición del Desarrollo Sustentable, en tanto que construcción operativa para el bienestar social y la calidad de vida, gana convicciones diariamente. No obstante en muchos países, ricos y pobres, la sola protección del medio ambiente se considera un desafío al modelo industrial depredador de los recursos, un modelo que no logra ver que los recursos naturales no son solamente para ser consumidos. El cambio sustancial de este estilo de vida consumista al que estamos acostumbrados trae consigo una carga financiera adicional debido a los costos que representa la reconversión tecnológica y los cambios de los modos de producción y consumo insustentables, carga que, al parecer, no se está dispuesto a intentar cubrir, aunque tarde o temprano se tendrá que hacer. Estos son los principales retos de la gobernabilidad frente al poder político y económico global.

La transición hacia la utilización de energías más amigables con el ambiente es una inversión económica muy grande, pero es necesaria para garantizar la seguridad energética en un futuro. Las reservas actuales de petróleo son finitas, y su final se ve venir en poco tiempo. Al invertir en la alternativa de las energías renovables, estamos viendo por la seguridad energética de un futuro cercano, un futuro que debe ser más justo en cuanto a la distribución de los recursos, un futuro en el que todos puedan gozar de energía.

Asimismo el desarrollo sustentable implica la llamada gobernabilidad democrática para el desarrollo. Esto no quiere decir que a nombre de la gobernabilidad se limiten los derechos de la población, tampoco que a nombre de la democracia se sacrifiquen o difieran las necesidades de las personas y su calidad de vida. Sin embargo, la democracia como sistema de gobierno y la

---

<sup>2</sup> "Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente" Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, p. 50.

governabilidad que procura mantener el orden y la conducción del sistema político, se ven afectadas por posiciones manipuladas dictadas por los centros hegemónicos del poder mundial. El desarrollo sustentable habla de una visión integral que abarque bienestar, calidad de vida, democracia, soberanía, seguridad alimentaria y seguridad energética. Se necesita garantizar todos estos puntos de una forma justa y equitativa incentivando un desarrollo que no cometa los mismos errores que los países industrializados cometieron hace algunas décadas, sino más bien un desarrollo nuestro, nuevo y pensando tanto en la sociedad como en el medio ambiente.

La relación entre consumo energético, bienestar y calidad de vida es evidente. Entre mayor sea el consumo en la energía se puede decir que la calidad de vida mejora, al igual que la capacidad de desarrollarse. Es por eso que es necesario pensar en la seguridad energética también bajo los términos de equidad y justicia, pensando que la energía es una necesidad primaria, no secundaria.

El cambio climático y sus consecuencias sociales y económicas es un problema que se debe atacar desde ahora en países vulnerables como el nuestro. Alrededor del 39% de las emisiones de nuestro país provienen de la generación y distribución de energéticos, sobre todo de los no renovables.

La Ciencia Política como ciencia empírica se basa en la experiencia, su metodología nos permite tratar los hechos y la realidad concreta de la relación entre la naturaleza, la energía y la sociedad, es decir, la necesidad de construir una nueva visión sobre la seguridad energética.

Es necesario advertir que los aspectos socioeconómico- ambientales del desarrollo nacional, desde el campo de la ciencia política, podrían entenderse en términos generales como el proceso de identificación y conciliación de los conflictos políticos surgidos entre los objetivos y medios del desarrollo, por un

lado, y la dinámica, las limitaciones y potencialidades de la naturaleza, por el otro. Es decir, consiste en la práctica, formulación y negociación del proceso de ajustes y transformaciones del sistema social y sus estilos de desarrollo que conduzcan no solo a la preservación, la defensa y el mejoramiento del ambiente y sus recursos, sino al mejoramiento de la calidad de vida así como de la estrategia para articular estos objetivos y ponerlos en ejecución.

Hoy las ciencias sociales, en especial la ciencia política, se encuentran en diversos debates pues gran cantidad de sus postulados han entrado en crisis. Nuevos paradigmas y nuevos enfoques se requieren para enfrentar la realidad socioeconómica y ambiental y explicar las transformaciones y problemas que se suceden con rapidez con el auxilio de la ciencia política.

La necesidad de garantizar energía para el desarrollo económico con miras sustentables es inminente. Los países en desarrollo como el nuestro pueden continuar desarrollándose sin cometer los mismos errores que los países desarrollados cometieron en el pasado.

Las decisiones gubernamentales, las políticas públicas, los objetivos sociales y los programas fundamentales del país deben ser el resultado del ejercicio del poder político, es decir, de decisiones negociadas, consensuadas, participativas y comunicadas, en las que participen los actores de la sociedad. Obviamente, el Congreso y los partidos políticos, los medios de comunicación, la opinión pública, los empresarios, los sindicatos, el mundo académico, las ONG, la sociedad civil no organizada, las iglesias y otros mas. La ciencia política en si es una herramienta de gran utilidad para alcanzar o fomentar el desarrollo sustentable en materia energética.

El reto real que enfrentan los países como el nuestro es en materia de diseño e instrumentación de estrategias de desarrollo sustentable, que pueden hacer una contribución crucial para la prevención del cambio climático y al

mismo tiempo ataquen la pobreza extrema que se vive en gran parte del país. Este tipo de temas pueden y deben ser atacados en conjunto, no por separado como se ha ido intentando actualmente.

A miras de un futuro en el que se necesite un mayor consumo energético para alcanzar un desarrollo equilibrado, pero una menor cantidad de emisiones para alcanzar el último objetivo de la Convención de Cambio Climático: equilibrar las emisiones a un nivel en el que no se comprometa el desarrollo del presente ni la salud y supervivencia de las generaciones futuras, es necesario comenzar a buscar una alternativa, una alternativa que logre un equilibrio tanto en el desarrollo como en el nivel de emisiones. Esta alternativa debiera ser en materia de generación, inversión e investigación de las energías renovables en el país.

El **objetivo** de este trabajo es contribuir a la teoría política desde un punto de vista de la seguridad energética y buscando un fin último garantizando un desarrollo sustentable y equitativo al mismo tiempo que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, este trabajo busca mostrar las tecnologías de energías renovables como una alternativa que promueva el crecimiento y el desarrollo. La presente investigación concluyó antes de que la Reforma Energética fuera aprobada, por lo que únicamente implica las iniciativas propuestas por el Gobierno Federal así como las propuestas de cada Partido y actor político relevante en esta Reforma.

La presente tesis está basada en la siguiente **hipótesis**: las energías renovables son una alternativa que garantizará la seguridad energética del país al mismo tiempo que incentiva un desarrollo equitativo combatiendo a la pobreza.

Este trabajo cobra relevancia en la actualidad debido a que el crecimiento económico y poblacional, el urbanismo, el descuido sobre el medio ambiente y el

estilo de vida consumista en el que estamos acostumbrados a vivir han provocado daños irreversibles a la capa de ozono y un calentamiento global que pone en peligro la sustentabilidad de la humanidad.

En los últimos años se han utilizado la mitad de las reservas totales de hidrocarburos lo cual ha iniciado una transición energética caracterizada por escasez y alza en los precios principalmente de los alimentos, disminución global de la oferta de petróleo; y búsqueda de nuevas tecnologías para seguir abasteciendo la demanda de energía global.

El papel del Estado dentro de las políticas ambientales y energéticas es crucial. La seguridad energética puede ser un objetivo factible en la medida en que los Estados promuevan iniciativas de gran alcance, susceptibles de modificar las tendencias que inducen la modalidad de crecimiento vigente, y que la sociedad civil pase a desempeñar un papel mucho más activo que sea capaz de exigir y entender el concepto de rendición de cuentas. Por esto mismo se requiere cambios muy profundos encaminados a convertir nuestros Estados en órganos más eficientes, más equitativos y democráticos.

Estos cambios necesarios, esta serie de reformas deben de buscar emprender cambios de naturaleza político institucional, en términos de modificar la actual relación Estado-sociedad. Estos cambios lograrían que el Estado fuera un efectivo intérprete de las necesidades de la sociedad, necesidades que debieran ser cubiertas de una forma justa y democrática. El desarrollo está íntimamente relacionado con el consumo energético, por lo que un país en desarrollo como el nuestro aumentara su consumo energético en miras a un desarrollo económico. Por esta razón, y debido a que para el 2012 la presión internacional estará encima de nuestro país para reducir sus emisiones, y tomando en cuenta que el 39% de las emisiones de México provienen de la generación y consumo de energéticos, es necesario buscar estrategias y políticas alternativas que promuevan un desarrollo sustentables y que garantice

la distribución equitativa de los energéticos. Políticas que fomenten la utilización y desarrollo de las energías renovables como una alternativa viable para garantizar tanto la seguridad energética como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

## Cap. I: Seguridad Energética

En el presente capítulo se busca expresar la parte técnica de la seguridad energética, es decir, definir para la comprensión del lector cuáles son las energías renovables y cuáles no, el origen de las mismas y las consecuencias que tienen en el medio ambiente.

Asimismo, se explica lo que es el cambio climático global y, en específico, el caso mexicano donde más del 39% de las emisiones de GEI corresponden al sector energético.

Partiendo de lo anterior, en el tercer apartado se busca hacer un análisis de los impactos sociopolíticos y económicos del cambio climático, en específico en un país cuya economía depende en gran medida de la exportación de petróleo. A este respecto, se hace un análisis del consumo energético y cómo este varía de acuerdo al nivel de desarrollo de cada país, y específicamente en el caso mexicano, cómo la participación del petróleo (45.8%) nos ha llevado a ser uno de los 20 países con más emisiones de GEI a la atmósfera.

Además se busca relacionar todo lo anterior con diversas investigaciones y estudios de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) que expresan los costos económicos necesarios para la adaptación y mitigación del cambio climático, lo cual logra justificar el por qué de actuar lo antes posible creando políticas para reducir las emisiones poco a poco y no de golpe como se espera para 2012, cuestión que se explica a fondo en el apartado de Presión Internacional.

En el apartado de los aspectos sociopolíticos se busca expresar la relación entre pobreza y energéticos con el fin de mostrar como el desarrollo no ha sido equitativo. Asimismo se enuncia el debate político actual en México el

cual llevó a crear la iniciativa de Reforma Energética, situando es este capítulo la posición de cada actor importante en la vida de nuestro país, actor que pudiera tener algún impacto en la toma de decisiones en materia de reforma energética a miras de una distribución equitativa y sin impactos en el medio ambiente.

## 1: Fuentes Generadoras de Energía Renovables y No Renovables

El aumento exponencial de las tasas mundiales de población trae varias consecuencias, entre ellas un aumento en la demanda de todo producto de la canasta básica. "Un importante segmento de la población mundial tiene posibilidades de disfrutar los beneficios derivados de avances tecnológicos de toda índole y este segmento es cada día más grande y demandante de energéticos."<sup>3</sup> Esto provoca que la demanda de combustibles fósil vaya a la alza, cada día se necesita generar más energía y consumir más combustibles.

Las reservas probadas de petróleo están acabándose lo cual significa que, en la segunda mitad del siglo XXI, las actuales fuentes energéticas serán insuficientes para cubrir las necesidades de una población intensamente consumidora de combustóleo, diesel, gasolina, gas natural y electricidad. Esta escasez generada por la excesiva demanda provocará un aumento en los precios de estos combustibles, lo cual puede generar varias crisis económicas en países como el nuestro.

Actualmente en nuestro país es imperante comenzar a analizar la posibilidad de implementar otras fuentes de energía que sean renovables. La finitud de los recursos no renovables hace imposible continuar desarrollándonos. En el Debate en el Senado sobre la Reforma Energética, el Partido Verde Ecologista de México, mencionó que de 2002 a 2007 nuestro país sufrió una pérdida de 27% de sus reservas probadas, lo cual significa que sólo podremos contar con crudo por aproximadamente 9 años más. .

---

<sup>3</sup> Rojas Cornelio, "El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública" INAP, pp. 119-124.

Los países Latinoamericanos, entre ellos México, no han podido aprovechar las grandes riquezas de recursos naturales para la generación de energía. Las energías renovables no han sido suficientemente explotadas, de cambiar esta situación ayudaría a depender de una menor manera de la influencia del extranjero y privados, y al mismo tiempo reducir las emisiones de GEI no sólo en nuestro país, sino en la Región:

"La Región tiene, por otra parte, grandes potenciales desaprovechados. (...) Se utiliza muy poco del potencial energético no convencional (biomasa, vientos, solar) y las posibilidades de conservación de la energía en todo tipo de actividades, están casi sin desarrollar"<sup>4</sup>

## 1.1: Recursos No Renovables

### 1.1.1: Petróleo

Es una mezcla de hidrocarburos en estado líquido con cierta variedad de impurezas cuyo origen es la degradación de la materia orgánica de gran antigüedad en el subsuelo. Se obtiene por extracción del subsuelo y/o por la destilación del extracto.

El impacto ambiental provocado por la extracción es muy grave, comenzando por el daño a la flora y fauna marinas por la perforación de pozos, sin tomar en cuenta el daño por las fugas y el derramamiento del mismo en los océanos. De igual manera, la combustión del mismo genera CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y otros gases tóxicos que contribuyen al efecto invernadero, es decir, contribuye con la mayor parte de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que son emitidos a la atmósfera.

<sup>4</sup>Op. Cit Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente", p. 36.

### **1.1.2: Gas natural**

Se describe como metano y otros gases ligeros atrapados en yacimientos en el subsuelo, originados por la degradación de materia orgánica de gran antigüedad en el mismo. Generalmente se encuentra junto a los yacimientos de petróleo. Existen diversos métodos para su obtención, ya sea extrayéndolo o separándolo de los gases de extracto.

Al igual que el petróleo, la extracción del gas natural genera daños en la flora y fauna marinos, de igual manera, su combustión emite los mismos GEI que el petróleo. Por otra parte, su destilación genera gases inflamables peligrosos.

### **1.1.3: Carbón mineral**

El carbón mineral es la degradación de materia orgánica de gran antigüedad en el subsuelo sometido a ciertas condiciones de temperatura y presión. Para su utilización es necesario extraerlo.

La extracción del mismo daña la corteza terrestre por excavación de minas, asimismo genera los mismos GEI que el petróleo y el gas natural.

### **1.1.4: Energía geotérmica**

La energía geotérmica es la extracción del calor del magma por medio del vapor y transformación de su energía cinética en energía eléctrica. Se origina en el gradiente térmico de la tierra, por el magma incandescente que proviene de las grandes profundidades. Se obtiene mediante la inyección de vapor a las capas calientes de la tierra.

Aunque su extracción no genera residuos peligrosos para el medio ambiente, si puede llegar a modificar las condiciones geográficas específicas de donde se extrae.

#### **1.1.5: Energía nuclear:**

Se origina por la fusión o fisión de núcleos atómicos para formar otros elementos., y la transformación se estos a energía eléctrica. Se obtiene mediante la degradación radiactiva de isótopos de uranio, plutonio u otros compuestos.

Aunque no emite GEI a la atmósfera, su producción genera grandes cantidades de radiación y utiliza productos tóxicos. Su operación genera residuos radiactivos de larga vida muy peligrosos con riesgos ambientales y en la salud de las personas (cáncer, alteraciones genéticas, daños ecológicos).

### **1.2: Energías Renovables**

#### **1.2.1: Energía solar**

Es la radiación visible generada por el sol originada por la reacción de fisión nuclear y pérdida de masa en este astro. Se obtiene utilizando el calor absorbido por un medio para calentar agua. La generación de electricidad es por medios fotovoltaicos.

Aunque no genera ningún residuo peligroso para el medio ambiente, los dispositivos fotovoltaicos son muy costosos y los térmicos deben ser hechos a la medida, por lo que en países desarrollados se limita su implementación.

### **1.2.2: Energía eólica**

Se origina por la interacción de masas de aire que se calientan por acción solar y crean corrientes, transformando la energía cinética del aire en energía mecánica y eléctrica. Se obtiene mediante la construcción de molinos de viento que logren estos procesos.

De igual manera que la energía solar, no produce residuos peligrosos para el medio ambiente, el problema de esta energía es que las hélices producen un sonido de alto nivel, molesto para las comunidades aledañas.

### **1.2.3: Energía hidráulica**

Se transforma la energía potencial de las corrientes de agua, que pasan por un desnivel de manera natural, en cinética y a su vez en energía mecánica y eléctrica. Esto se logra construyendo represas y embalses.

A diferencia de la energía solar y eólica, sus impactos ambientales si son significativos ya que modifica las condiciones geográficas, perdiendo algunos usos potenciales de flora y fauna. De igual manera tiene consecuencias socioculturales por la construcción de grandes obras que provoca la reubicación de poblados. Aunque tampoco genera residuos peligrosos para el medio ambiente, si puede afectar las condiciones de vida a su alrededor.

## **1.3: Generación de Energía**

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha hecho varios análisis y obtenido diversas variables en cuanto a la producción total de energía primaria en América Latina y el Caribe. Hace 20 años la producción total

de energía primaria comercial y no comercial fue de "584,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP), siendo las fuentes más importantes el petróleo (53%) y el gas natural (17.1%). Lo siguen de importancia la hidroelectricidad (13.6%) y la biomasa (12.4%) con aportes de menor importancia del carbón (3.4%), la geotermia y la energía nuclear (0.5%)."<sup>5</sup>

En el caso específico de México, se cree que existe abundancia de recursos naturales como petróleo y gas natural, siendo que en realidad dicha abundancia es relativa. Los principales yacimientos han empezado a declinar, particularmente Cantarell, (considerado el yacimiento más grande y productivo del país). Día a día, mes con mes, el nivel de producción nacional de crudo ha disminuido, tanto así que en diciembre de 2003 se produjo 600 Mbd más que la producción de marzo de el año en curso (2, 850 Mbd).

A este respecto, se ha buscado incrementar la producción de gas natural, estrategia que ha logrado su cometido. La producción de gas se ha incrementado 45% en los últimos 5 años, en el Debate en el Senado sobre la Reforma Energética se manejaron los siguientes datos: se pasó de un promedio de 4,500 MMpcd en 2003 a poco más de 6,500 MMpcd en la actualidad.

En nuestro país, el problema recae en que un gran porcentaje de la energía generada se malgasta, ya sea por la baja eficiencia de las pequeñas refinerías o por la gran pérdida de energía calórica de las centrales termoeléctricas o por la adquisición y utilización de tecnologías poco eficientes que, además, contribuyen a la contaminación atmosférica. El 10% de las emisiones provenientes del sector energético son inducidas por emisiones fugitivas de la industria petrolera y carbón, fugas que se deben a la poca eficiencia de las tecnologías que se utilizan para la extracción de estos recursos.

---

<sup>5</sup> Ídem.

## 1.4: Emisiones del Sector Energía

En México el sector energético es el que más emite GEI a la atmósfera. Las emisiones por parte del sector energético se dividen en una serie de sub-sectores: la generación de energía emite un 39%, el sub-sector transporte emite un 30%, el consumo de combustibles fósiles en la industria manufacturera y en la construcción emite un 13%, el consumo de energía en los sectores residencial, comercial y agrícola equivale al 8%, y las emisiones fugitivas de la industria petrolera y de carbón, como ya fue mencionado anteriormente, emite un 10%. El 6.5% de las emisiones totales del país provienen de PEMEX.<sup>6</sup>

El incremento en los últimos 18 años de las emisiones por generación y uso de energía fue mayor al 24.8%. La Estrategia Nacional de Cambio Climático maneja datos que sostienen que las emisiones de CO<sub>2</sub>e provenientes de la quema de combustibles fósiles llegaron a 367 millones de toneladas en 2004 y se hacen algunas estimaciones que expresan que para 2014 se incrementarán alrededor de un 36% alcanzando las 500 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e.

La reducción de emisiones en el país es una cuestión muy complicada por que existe una relación muy grave entre crecimiento económico e incremento de emisiones de GEI y patrones de consumo energético. Esta relación no puede ser desacoplada, pero si se invierte en tecnologías más eficientes y limpias, las emisiones podrían reducirse aunque el consumo energético y el crecimiento económico se incrementen.

---

<sup>6</sup> Estos datos se obtuvieron de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, en donde se expresa que es necesario reducir este 6.5%, pero no se propone el cómo.

## 2: Cambio Climático Global

Ya desde el siglo XIX, Fourier, Tyndall y Arrhenius habían determinado los procesos que llevan al calentamiento de la atmósfera. Joseph Fourier en 1824 es el primero en hablar del calentamiento de los planetas por los rayos de luz que entran a la atmósfera, ya que la atmósfera permite la entrada y absorbe el calor actuando como un invernadero. En 1859 John Tyndall descubrió el 99% de la atmósfera compuesta por nitrógeno y oxígeno no genera efecto invernadero, sino que ese 1% hecho de Dióxido de Carbono y Ozono es el que absorbe el calor de los rayos solares. Svante August Arrhenius (Premio Nóbel de Química) formuló en 1896 la teoría de que la combustión de carbono y la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que proviene de la combustión provocaban efectos ambientales, como lo es el efecto invernadero. El cambio climático es un problema que se ha investigado desde el siglo XIX, pero poca había sido la atención que generaba, no es hasta que sus consecuencias comenzaron a ser visibles y desastrosas para la economía de algunos países que se comenzó a buscar solución y acuerdos en esta materia.

El cambio climático es un problema que ha tomado fuerza en las negociaciones internacionales últimamente, de igual manera, ha existido una mayor difusión y presión para que los líderes políticos comiencen a tomar acciones a este respecto.

Las sociedades no pueden continuar con la actual liberación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. (CO<sub>2</sub>, metano, óxido nitroso, halocarbonos (CFC, HFC, PFC) y SF<sub>6</sub>) ya que estos gases hacen más gruesa la atmósfera no permitiendo que la energía del sol logre salir. La radiación infrarroja en cambio

viaja a través de las corrientes sólo logrando salir en altitudes que están por encima de las capas espesas de gases de efecto invernadero.

Para comprender esto mejor es importante entender que del 100% de energía que el sol emite el 30% se dispersa en el espacio y el otro 70% es absorbido por la Tierra para que esta conserve cierta temperatura. Ese 70% no se queda en la Tierra sino viaja por las corrientes terrestres hasta lograr salir de vuelta al espacio en forma de radiación infrarroja.

Los gases anteriormente expuestos existen en la atmósfera de manera natural, absorbiendo la energía solar y guardando la temperatura natural de la tierra que es de 30 grados. Su existencia en la atmósfera está basada en un proceso de fuentes y sumideros, esto quiere decir que existe algo que los crea, pero a su vez algo que los destruye. El problema comienza cuando el ser humano emite estos gases en una mayor cantidad lo cual interviene en el proceso natural de los sumideros, es decir crea gases y evita que se destruyan.

El CO<sub>2</sub> que emite el ser humano con la combustión de cualquier elemento es el causante en un 60% del efecto invernadero ampliado. Los niveles de metano causados por las actividades agrícolas también han aumentado considerablemente, y la eliminación de este gas es mediante reacciones químicas demasiado complejas y difíciles de predecir. El metano es causante en un 20% del efecto ampliado. El otro 20% está conformado por el óxido nitroso, ozono y gases industriales. El óxido nitroso también es causado por actividades agrícolas extensivas.

La radiación infrarroja que no logra salir y que viaja a través de las corrientes genera un aumento en la temperatura mundial, que trae también consigo consecuencias que día a día se han hecho más desastrosas y evidentes para todos los ecosistemas terrestres, por ejemplo:

- Un cambio en la temperatura genera un derretimiento de los polos, desde finales de los 60 la capa de nieve ha disminuido en un 10% aprox. lo cual eleva los niveles de agua en el océano inundando a su vez las tierras bajas (Florida, Bangladesh, Países Bajos). Investigaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático han demostrado que de continuar a este ritmo para 2100 el nivel medio del mar habrá aumentado entre 9 y 88 cm.
- Al subir los niveles de agua oceánica también existe un mayor nivel de agua evaporada lo cual eleva la humedad, precipitación y aumenta la intensidad de las tormentas y un cambio en la frecuencia e intensidad de los episodios meteorológicos extremos: más huracanas, inundaciones, tornados, ciclones, tifones, al igual que olas de calor más intensas
- También, evidentemente existirán más incendios forestales los cuales a su vez elevan los gases en la atmósfera generando un círculo vicioso.
- Si la tierra se calienta, la humedad que existe dentro de las tierras que podrían ser fértiles también es absorbida provocando que una tierra fértil se convierta en desértica en un lapso de tiempo no muy grande. Los desiertos y ecosistemas áridos y semiáridos se volverán más extremos.
- La diversidad biológica se verá amenazada por el rápido cambio climático.

El calentamiento global ya está en marcha, y los esfuerzos para mitigarlo y para adaptarnos al mismo deben de ser arduos. Los países en vías de desarrollo y los sistemas ecológicos vulnerables son los que serán más sensibles a este cambio, y son los que tendrán más dificultad en adaptarse. La creación de estrategias de apoyo y ayuda a los más vulnerables son parte de las medidas de la ONU y de los países desarrollados.

Aunque la respuesta internacional, ha logrado avances significativos en materia de políticas para mitigar y adaptarse al cambio climático, estas no han sido suficientes para reducir emisiones, sobre todo en sectores como el energético que es el sector que más emisiones genera en países como el nuestro.

Lo más significativo de estos acuerdos internacionales es que tanto los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo aceptan una serie de compromisos generales y estrategias para la no emisión de ciertos gases, así como para la no afectación de los sumideros y la adaptación al cambio climático. También se busca una transferencia de conocimientos, educación del tema y tecnologías para prevención y adaptación.

De igual manera, los países de la OCDE, Europa Central y Oriental se comprometieron a promover y llevar a cabo políticas para restablecer los niveles de gases invernaderos a los que había en 1990 para el año 2000. También será necesario el establecimiento de Órganos Subsidiarios de Asesoramiento Científico y Tecnológico, que se encargaran, como su nombre lo dice, de asesorar a las partes acerca de las nuevas investigaciones y descubrimientos del tema. El intercambio de información entre los países es esencial para el funcionamiento de la Convención.

El hecho de que desde 1824 se supiera que las emisiones de dióxido de carbono generaban un efecto que provocaba un calentamiento global sólo habla de la poca capacidad que hemos tenido de observar lo que ocurre a nuestro alrededor. Nos hemos encargado de ignorar lo visible con la excusa de que "no sabemos bien las consecuencias del calentamiento global". ¿Acaso no sabemos que el aumento de los gases invernadero puede llevar a la extinción del 50% de las especies del mundo? ¿Cómo es que no podemos saber bien las consecuencias si los datos están ahí a simple vista?

- 18% de los corales del mundo murieron porque las altas temperaturas del agua está matando al alga que sirve para que los corales hagan simbiosis.
- La temperatura promedio de la Antártica ha subido 9 °F provocando la muerte del 30% de los pingüinos andélie (cuando aumenta la temperatura es más difícil que los gases de efecto invernadero sean solubles).
- “El derretimiento del glaciar Quelccaya en el Perú, al ritmo actual desaparecerá en el 2100”.
- 50% de incremento en incendios forestales (la deforestación y falta de plantas no permite la fijación del carbono lo cuál agrava el problema).
- La peor sequía que se ha visto en los últimos 125 años en Australia.

Estas son algunas situaciones que se han ido dando actualmente como consecuencia de la combustión de carbono, petróleo y gas natural, combustión y emisiones que han ido aumentando exponencialmente desde la revolución industrial. Y es desde la revolución industrial que no se han visto acciones para prevenir las consecuencias de estos gases malignos:

“(...) el calentamiento global que suscita la transformación de la composición gaseosa de la atmósfera debido a la combustión desplegada desde la Revolución Industrial lleva a una tendencia que desataría un proceso irreversible de liberación progresiva de estos gases acumulados por la tierra y de reducción de su fijación por las plantas”<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Bracho Julio, “El desafío del Cambio Climático”, p. 6

Existen diversas opciones, la utilización de energías alternativas ayudarían a la estabilización de las emisiones de gases sin tener graves efectos en las economías de los países en desarrollo. Países como el nuestro en donde más del 39% de las emisiones son por el sector energético deberíamos tomar en cuenta estas variantes energéticas, todo este problema es una cuestión de toma de decisiones, de lucha de poderes económicos, pero si seguimos con esta visión cerrada, las consecuencias del cambio climático van a afectar nuestra economía en mucha mayor proporción.

## **2.1: El Caso Mexicano**

Tomando los datos mundiales de emisiones, hasta el 2000 México contribuyó con 1.5% de las emisiones anuales globales de gases de efecto invernadero aproximadamente, siendo así el décimo tercer lugar entre los mayores emisores del mundo, y siendo a su vez de los tres únicos países de América Latina (junto con Brasil (5to) y Venezuela (23avo)) en este ranking.

México firmó la convención en 1992 y la ratificó en 1993 asimismo firmó el Protocolo de Kyoto en 1997 y lo ratificó en 2000. Como grandes logros se cuenta que es el único país en desarrollo que ha presentado tres Comunicaciones Nacionales y actualizado otras tantas veces su Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI).

De igual forma a manera de respuesta a la presión internacional en 2005 se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) organizando a las Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y la Secretaría

de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en calidad de órgano federal responsable de formular políticas públicas y coordinar la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático se buscó la manera de introducir a México dentro de los esfuerzos internacionales para mitigación y adaptación al cambio climático, esfuerzos que se hicieron mediante una serie de políticas, estrategias y objetivos que están lejos de alcanzarse y que son muy limitados.

México, dentro de la Estrategia comenzó buscando promover la educación como base para transitar hacia el desarrollo sustentable mediante la firma de las "Bases de Coordinación con el objeto de Desarrollar un "Programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad" con una vigencia hasta del 30 de noviembre de 2012.

De igual manera, para difundir los conocimientos y consecuencias de cambio climático se preparó un portal en Internet, esta información también se difundió por medios impresos en foros, seminarios y presentaciones dentro de la República Mexicana. De igual manera se elaboro un cuento para niños de primaria enfocado a dar a conocer el tema del cambio climático.

México considera que mediante la educación, se pueden alcanzar algunos objetivos a largo plazo, haciendo que los niños entiendan la importancia del ahorro energético, de la protección a la biodiversidad, de la reforestación, y así lograr mitigar los efectos y consecuencias que el cambio climático puede traer a sus comunidades y a nuestro país.

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático se señala la importancia de generar energía cada vez más eficiente y que dependa cada vez menos de los combustibles fósiles para así reducir las emisiones de GEI. La importancia de

atacar al cambio climático desde este sector recae en que en nuestro país es el sector que emite más GEI a la atmósfera (39% de las emisiones del país provienen del sector energético).

El potencial para hacer uso más eficiente de la energía se ve primeramente en el consumo residencial y en los sectores primario industrial y de servicios, así en la inversión hacia la investigación, desarrollo y disponibilidad de tecnologías y sistemas para la utilización de energía más limpia.

La mitigación y adaptación al cambio climático global en México debe de ser atacado desde el sector energético, promoviendo el ahorro de energía y el desarrollo de tecnologías más eficientes y amigables con el ambiente, las energías renovables son una excelente alternativa que no sólo ayudarían a la reducción de emisiones, sino que también a una distribución equitativa de la energía. De reducir las emisiones en el sector energético se lograría cumplir con las metas de reducción de las Naciones Unidas, y nos evitaríamos el problema de la presión internacional que vendrá en el periodo Post-Kyoto (2012). Es necesario empezar a tomar medidas más duras a este respecto, ya que la fecha límite se encuentra muy cercana.

## 3: Impactos Sociopolíticos y Económicos

### 3.1: Aspectos Económicos

En el capitalismo el papel del gobierno está condicionado al servicio de la iniciativa de cada uno de los individuos, siendo complaciente con la acumulación de poder económico y de las incursiones políticas del poder del dinero. El poder político se vuelve cómplice del poder económico. El liberalismo clásico sostiene la tesis de la dependencia económica con el exterior, que permite un capitalismo dedicado simplemente a la acumulación de la riqueza en pocas manos, lo que deforma la sustancia de la democracia y del desarrollo.

El resurgimiento del liberalismo económico, el debilitamiento de las clases sociales democráticas y del Estado benefactor, así como el desplazamiento de las concepciones filosófico- políticas sobre el papel del gobierno en la búsqueda y consolidación del desarrollo con democracia económica y justicia social, han llevado a privilegiar las argumentaciones técnico-financieras y económicas sobre las sociales, políticas y ambientales. Reconocer nuestro pasado es revalorar el presente para mejorarlo y proyectarlo al futuro con visión de sustentabilidad, y en este caso con miras a cubrir las necesidades energéticas de las generaciones futuras sin comprometer el desarrollo ni el medio ambiente. El no tomar en cuenta las tendencias históricas del gobierno mexicano y las grandes aportaciones de los movimientos sociales, así como el compromiso histórico con el *demos*, puede llevarnos a retroceder en la búsqueda de mejores niveles de vida, en la perspectiva del desarrollo sustentable.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha identificado que el problema económico del cambio climático no recae en el costo de acción, sino en cómo este costo estará distribuido mundialmente. Esto quiere decir que en los países en desarrollo, al ser los más vulnerables a las consecuencias climáticas del calentamiento global, los costos para la adaptación traerán consigo pérdidas considerables en el PIB de estos países.

Esta Organización expresa que los países productores de petróleo y gas natural serán los más afectados ya que manifestarán las peores pérdidas de PIB debido a su incapacidad de transitar hacia una economía no dependiente de la exportación de petróleo:

*“Se espera que los países productores de petróleo y gas natural sufrirán las mayores pérdidas de PIB debido a los esfuerzos para limitar los efectos del cambio climático y a su vulnerabilidad para establecer cuotas en las emisiones de carbono producto de combustibles fósiles y sus derivados. Las pérdidas serán particularmente graves en los países exportadores de petróleo quienes subsidian el consumo nacional de energía”<sup>8</sup>*

Con estos datos nos podemos dar cuenta de la vulnerabilidad económica de México ante las consecuencias del cambio climático. Es momento ahora de comenzar un plan estratégico que impida que el desarrollo esté tan íntimamente vinculado con la generación y exportación de crudo. Se necesita una reforma del aparato de producción y distribución de bienes y servicios, a fin de evitar la concentración oligopólica y monopólica de los particulares y garantizar la gobernabilidad democrática para el desarrollo no solo económico, sino social sustentada en la igualdad de oportunidades efectivas que permitan una distribución justa y equitativa de los beneficios del desarrollo para mejorar la calidad de vida al mismo tiempo que preservamos nuestros recursos naturales.

---

<sup>8</sup> “Policy Brief”, Organisation for Economic Co-Operation and Development, February 2008, p. 6. Traducción hecha por la autora.

### 3.1.1: Consumo de Energía

El consumo energético mundial varía de acuerdo al nivel de desarrollo de cada país. Esto quiere decir que los países desarrollados acaparan la mayor cantidad de energía. La distribución energética no ha sido equitativa, ni lo será mientras los países desarrollados sean los únicos que inviertan en la creación de nuevas y más eficientes tecnologías. Los países en desarrollo, que conforman 75% de la población, consumen 30% de la energía global, mientras que 25%, representado por los países desarrollados, consume 70%; sin embargo, en las últimas dos décadas el consumo de energía en los países del sur se ha incrementado siete veces más rápido que en los países del norte, debido a la expansión de las economías, el aumento de la población y de los centros urbanos (World Resources, 1995). A este respecto, aún dentro de cada país, la red de distribución de energía no ha sido eficiente ni eficaz, ya que no se le garantiza electricidad a toda la población.

El consumo de energía está asociado con el tipo de desarrollo de cada país. Esto se evidencia en el hecho de que en el medio rural de los países en vías de desarrollo la leña sigue siendo la principal fuente de energía, la cual, por efectos de la degradación ambiental (deforestación y pérdida de suelo) es cada día más escasa, lo que ha obligado a la gente a producir calor a partir de residuos de las cosechas y del estiércol; asimismo, la rápida expansión del sector energético en las zonas urbanas de los países del sur ha ido acompañada por una pérdida de la calidad del aire. (World Resources, 1995).

Estudios del PNUD acerca de las tasas poblacionales en América Latina afirman que "en 1990 la diferencia entre los EE.UU. y los países de América Latina solía ser de 9.2 veces, y en 1999 se ha reducido a 8.5 veces"<sup>9</sup>. Es posible hacer la afirmación que entre mayor sea la población mayor será el consumo

<sup>9</sup> "Cambio Climático y Desarrollo Energético en América Latina: Análisis y Perspectivas", p. 193.

energético, por lo que este crecimiento en la tasa poblacional de los países americanos se puede traducir en un aumento del consumo energético de la región, por ende un aumento en el consumo energético de nuestro país.

Asimismo el aumento del consumo de energía primaria en Latinoamérica ha crecido a tasas mayores que el crecimiento del PIB, "esta cuestión es alarmante, y se debe buscar equiparar estas cifras si se quiere reducir la cantidad de emisiones en un mediano plazo."<sup>10</sup> Pues este mediano plazo está llegando, ya que es necesario que para 2012 ya tengamos estructurada una estrategia para reducir emisiones a gran escala. Una estrategia que no ponga en peligro el crecimiento económico, sino que incentive el desarrollo, un desarrollo integral, sustentable, justo y equitativo. Fomentar las energías renovables es una alternativa razonable que puede reducir de gran manera las emisiones del sector energético, nuestro sector más contaminante.

El Consejo Mundial de Energía estima que las reservas de petróleo en las condiciones actuales podrán abastecer a la humanidad por 40 años y el gas natural por 50 años, así como el carbón por 200 años. El estilo de vida y las tendencias de consumo energético que llevamos hasta ahora sólo han ocasionado esta escasez.

#### **a) Consumo de Energía en México**

El consumo energético en México alcanzó los 514,3 millones de TEP con una participación del petróleo de 45,8% (la diferencia entre este porcentaje y el de generación se debe a la exportación de petróleo). Le sigue el gas natural con un 19,4%, de energía hidroeléctrica contamos con un 15,4% de consumo, le sigue en porcentaje la biomasa con un 14,7%, el carbón con un 4% y la geotermia y la nuclear al final de la lista con un 0,6% del consumo energético mexicano.

---

<sup>10</sup> Ibid. pp. 195-197.

Se estima que habrá en el país un crecimiento de la demanda de energía en una cantidad superior al 2% anual, específicamente se hablan de datos cercanos al 5%, lo cual rebasa los índices de crecimiento económico. Esto se debe a la inercia en el incremento de la intensidad energética de sus consumidores.<sup>11</sup>

De seguir estas tendencias no se estaría tomando en cuenta la relación que existe entre consumo energético y desarrollo. Esto mismo trae como consecuencia desigualdad e inequidad en materia de distribución de energía lo cual pone en gran riesgo la justicia en seguridad energética en el país.

Con respecto a la distribución de la demanda de combustibles, México prevé cambios importantes en las tendencias durante el periodo 1994-2014, debido a que se esperan diversas transformaciones tecnológicas y a una mayor cobertura de electrificación rural en el país. De igual manera, se ha invertido en diferentes programas de ahorro de energía, que en una pequeña proporción han logrado que en los últimos 10 años, las tendencias de consumo energético hayan disminuido. Este es un paso pequeño, pero de continuar así, en un largo plazo se podrá hablar de una contribución significativa a la reducción de emisiones por parte del sector energético

Asimismo, se han promovido otra serie de programas para mejorar la eficiencia energética de nuestro país, estos programas se expresan en la siguiente tabla:

| Programa   | Descripción | Reducción de Emisiones  |
|--|-------------|---|
| Normas y Programas de Eficiencia Energética, CONAE |             | 23.81 millones de toneladas de CO <sub>2</sub> e para el año en el 2014 |

<sup>11</sup> Estos fueron los datos manejados durante el Debate en el Senado sobre la Reforma Energética del 8 de Mayo de 2008.

|   |   |   |
|---|---|---|
| Programas de Ahorro y Eficiencia Energética, FIDE |   | 3.65 millones de toneladas de CO2e para el año 2014 |
| Programa ILUMEX                                   | Está orientado a la instalación de lámparas compactas fluorescentes. También se busca hacer un programa orientado a la paulatina reducción en la producción de lámparas incandescentes y al incremento en la comercialización de lámparas ahorradoras   | Sin calcular  |
| Programa para el Aislamiento Térmico (FIPATERM)   | Orientado a la instalación masiva de aislamiento térmico en los techos de las casas de usuarios con altos consumos de energía eléctrica en la ciudad de Mexicali. También se busca nuevos desarrollos habitacionales que incluyan medidas de ahorro y eficiencia energética al fin de evitar gastos mayores e incrementales en el tiempo. | Sin calcular  |
| Sustitución Equipo PEMEX                          | Busca sustituir gradualmente todos los equipos de generación de electricidad de las plataformas petroleras, por una sola planta de ciclo combinado con capacidad de 115 MW, a fin de eliminar totalmente el consumo de diesel   | 1.9 millones de toneladas de CO2e al año            |
| Eoloelectricidad en PEMEX                         | Utilizar sistemas de generación Eolo-eléctricos ya que la velocidad promedio del viento en las regiones marinas donde se encuentran estas   | Sin calcular  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | plataformas es de 4 a 6 m/s, velocidades muy apropiadas para la generación de electricidad  |   |
| Eficiencia Energética en PEMEX  | Mejorar el índice de eficiencia energética de las refinerías en el orden de 15%   | 2.7 millones de toneladas de Co2e hacia el 2013       |
| Reducción Emisiones Fugitivas en PEMEX  | Se propone reducir las emisiones fugitivas asociadas a la producción transporte y distribución de gas natural en el periodo 2007-2012 mediante la mejora de la eficiencia en las subsidiarias PEMEX Exploración y Producción y PEMEX Gas y Petroquímica Básica.               | Sin calcular  |
| Bioetanol y Biodiesel en PEMEX  | Inclusión de bioetanol y biodiesel en mezclas de combustibles.  | Sin calcular  |
| Programa de Administración de Líneas de Transmisión y Distribución en CFE y LFC | Diseñar e instrumentar un programa de administración de líneas de transmisión y distribución que permita un incremento en la eficiencia de hasta 2%   | 6 y 8 millones de toneladas de CO2 anuales hacia 2013 |
| Eficiencia Térmica CFE y LFC  | Incrementar hasta en un 2% en la eficiencia térmica de las plantas de combustóleo durante el periodo de 2007-2014   | 700 mil toneladas de emisiones de CO2 al año          |
| Sustitución de Combustóleo por Gas Natural en las Termoeléctricas del Pacífico  | Para esto se necesitaría instalar una terminal para la obtención de gas natural licuado en las costas del Pacífico, con capacidad de suministro de al menos 900 millones de pies cúbicos al año y convertir loas termoeléctricas de la costa del Pacífico para que operen con | 21 millones de toneladas anuales de CO2 para el 2013  |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
|   | tecnologías de ciclo combinado y eficiencias mínimas del 51%.   |              |
| Programa Voluntario de Contabilidad y Reporte de Emisiones de GEI (Programa GEI-México) | Diseña e implementa una plataforma de registro de GEI, que permita el reconocimiento de acciones voluntarias de reducción de emisiones. | Sin calcular |

\*La información de esta tabla proviene de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

De igual manera se están haciendo una serie de esfuerzos para avanzar en investigaciones y estudios a este respecto en materia de potencial de ahorro y eficiencia energética a escala nacional, estatal y local, así como en el potencial para la instrumentación de normas de eficiencia energética en sectores clave de la economía nacional. Estos estudios deberán ser exhaustivos y puntualizar en el sentido de la distribución equitativa de la energía.

Es necesario que se piense no sólo en estrategias y programas de eficiencia energética, sino fomentar proyectos de apoyo a las poblaciones menos favorecidas y en pobreza extrema. No se debe deslindar las cuestiones energéticas del desarrollo de los pueblos. Debemos crear conciencia a toda la población, no sólo a nivel académico. Cuando se deslindan y desintegran temas tan complejos como este tenemos programas incompletos que promueven la utilización irracional de los recursos, creando soluciones inmediatas a problemas de largo plazo.

### **3.1.3: Costos Económicos para la Adaptación al Cambio Climático**

Actualmente los estudios e investigaciones que cubren los costos de la adaptación al cambio climático en el sector energético se limitan únicamente a los costos asociados al incremento del consumo energético por el aire acondicionado en los veranos y la reducción en el consumo energético en el

invierno en los Estados Unidos. Es por eso que la OCDE ha buscado la manera de traducir estas investigaciones para los países en desarrollo, llegando a las siguientes conclusiones:

- Los costos para adaptarse a los cambios en el clima y las consecuencias del cambio climático son enormes, y de no hacerse pronto serán cada vez mayores. La Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) considera a México como un país altamente vulnerable a las consecuencias del calentamiento global, por lo que los costos para adaptarse al mismo deberían ser considerados en un futuro la creación de un Plan de Desarrollo integral que busque un desarrollo equitativo y justo.
- Las zonas más vulnerables del país son las que albergan a la mayor cantidad de personas que sufren de pobreza extrema. Las costas del país, el desierto y los estados dependientes de la agricultura son los que sufrirán en una mayor proporción los efectos del cambio climático. Las políticas en este ámbito deben de ir dirigidas a atacar este problema desde los puntos más vulnerables, a fin de no generar mayor pobreza en estos estados.
- La OCDE también expresa una gran preocupación en cuanto al abastecimiento de agua, lo cual será uno de los puntos de mayor afectación dentro de México, sobre todo en el área del Río Mayo (Baja California) y en todas las zonas costeras de la República Mexicana.
- Estudios concluyen que, Morrison y Mendelsohn (1999) y Mendelsohn (2003), el incremento en los costos para la adaptación al cambio climático tendrán un reflejo enorme en la construcción de edificios "verdes", es decir, edificios que utilicen tecnologías para el aire acondicionado más eficientes y amigables con el ambiente. Se estima que el costo de

implementación de estas nuevas tecnologías en zonas residenciales será entre 2.98 y 8.57 mil millones de dólares (1990\$), para el año de 2060.

- Existirá un incremento en el consumo de energía eléctrica debido a una mayor utilización del aire acondicionado, sobre todo en países con zonas templadas, semi-áridas, áridas y desérticas. En Estados Unidos el incremento de consumo tendrá un costo alrededor de 39.8 mil millones de dólares para 2100, y estos costos dependerán de la intensidad y gravedad del cambio en el clima.
- Los costos económicos para la adaptación serán diferente en cada país, y dependerá de la capacidad de gestión y de creación de políticas de cada estado. También dependerá de la vulnerabilidad a los desastres provenientes de fenómenos meteorológicos y a la capacidad de respuesta que tenga cada país hacia estos efectos.

En cuanto a los costos de mitigación del cambio climático, estos son muy significantes, pero son manejables hasta para los casos más ambiciosos de estabilización de las concentraciones de GEI. El problema en sí no son los costos, sino como estos costos pudieran ser enfrentados alrededor del mundo, sobre todo por los países más vulnerables, los países en desarrollo.

La OCDE estima que los países productores de petróleo y gas serán los que sufran una mayor disminución del Producto Interno Bruto (PIB) debido a los grandes esfuerzos que debieran hacer para atacar al cambio climático. Esto se debe a la vulnerabilidad de los países No Anexo I para transitar a una economía no dependiente de la exportación e importación de combustibles fósiles, y a la incapacidad de reducir emisiones en este ámbito.

*"Las pérdidas serán particularmente graves en los países exportadores de petróleo quienes subsidian el consumo nacional de energía."<sup>12</sup>*

Para el periodo Post-Kyoto se está negociando la implementación de impuestos por emisiones de GEI, aunque en una menor magnitud, también para los países en desarrollo. Esto presiona a los países exportadores de petróleo, como nosotros, a buscar alternativas o a enfrentar un menor crecimiento económico.

La OCDE ha hecho varios estudios de la vulnerabilidad de países en desarrollo, de países que serán afectados no solamente por los fenómenos meteorológicos, sino por la nueva presión internacional y la inminente necesidad de transitar hacia la utilización de energías más limpias, energías que deben ser una alternativa democrática para garantizar un desarrollo sustentable y equitativo en todo el país. Es necesario que se comiencen a utilizar estos datos y estadísticas para implementar políticas que analicen y comparen estas alternativas y que desde ahora comencemos a transitar hacia una sociedad energéticamente sustentable, energéticamente equitativa.

## **3.2: Impactos Sociopolíticos**

### **3.2.1: Pobreza y Energéticos**

Los datos, estadísticas y números que arrojan los porcentajes existentes de pobres en nuestro país y en América Latina en conjunto son imprecisos en el sentido en que no miden ciertos factores decisivos e indicadores que muestran la verdadera pobreza que tenemos. La ganancia monetaria no equivale a una

---

<sup>12</sup> "Climate Change: Meeting the Challenge to 2050", OECD Policy Brief, February 2008  
Traducción por la autora.

mejora en la calidad de vida, lo cual no es fácilmente evidente en estas estadísticas.

La pobreza no se destaca por una insuficiencia de recursos de los países, sino en el modelo de desarrollo que no contempla la distribución equitativa de los mismos. La riqueza del país está en manos de unos cuantos, y eso es bien sabido por todos. Rolando Cordera Campos de la revista *Nexos* afirma que se estima que el ingreso medio del 10% más rico era en 2003 de aproximadamente 30 mil pesos, en tanto que el del más pobre era de apenas mil 380 pesos. La desigualdad en México es conocida ya en todo el mundo, ya que somos considerados dentro de los países más desiguales. Esta desigualdad también se traduce en el ámbito energético.

El nuevo desarrollo que se está buscando debe ser equitativo y evitar que países como el nuestro cometan los mismos errores que cometieron los países desarrollados en su tiempo. No podemos continuar con esta visión depredadora del ambiente y de los recursos energéticos que tenemos, y menos permitir que la base casi completa de la economía dependa de los mismos. Como fue expresado en el apartado pasado, los países productores de petróleo y gas serán los que sufran una mayor disminución del PIB con las nuevas negociaciones que se esperan para el periodo Post-Kyoto. Debemos promover el desarrollo completo de nuestro país y no por sectores, atacar problemas de tajo y no solo con soluciones inmediatas que traen consecuencias ambientales enormes.

Nuestro desarrollo futuro, cualquiera que sean las actividades económicas que propiciemos, continuará dependiendo, en buena parte, de los recursos naturales que contemos y de la forma que sean aprovechados<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Op. Cit. *Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente*, p 51.

La seguridad energética del país requiere de nuevas alternativas que no sólo ataquen el problema de la distribución energética, sino a su vez permitir que esta distribución sea equitativa y justa, con el fin de permitir un mayor desarrollo de los sectores más pobres de nuestra población. La relación entre consumo energético y crecimiento económico ya fue desarrollada anteriormente y comprendiendo esta relación se puede afirmar que al garantizar la seguridad energética equitativamente, se está al mismo tiempo activando la economía de estos sectores pobres de México. Las energías renovables pueden permitir equilibrar la distribución energética en el país, y así mejorar la calidad de vida incentivando el desarrollo de las familias.

“La estrategia para enfrentar la pobreza crítica debe tener dos componentes claves: uno económico y otro social. Y desde ese punto de vista, debe tener como uno de sus fines primordiales el reforzar el papel redistributivo del Estado”<sup>14</sup>. Asimismo garantizar la seguridad energética y alimentaria de todos y cada uno de los mexicanos

### 3.2.2: Debate Político Partidista

Como todo país donde existe libertad de expresión aunada a un sistema pluripartidista, y en una cuestión tan relevante como la seguridad energética, asimismo en vísperas de la aprobación o no aprobación de una Reforma Energética (de la cual se profundizará más adelante), cada partido político ha presentado un análisis y una propuesta para garantizar la distribución de energía en un largo plazo, a continuación se presentarán las propuesta de los tres partidos con mayor representación a nivel federal y del Partido Verde Ecologista de México por ser el que más propuestas tiene en materia ambiental:

---

<sup>14</sup> Ídem, p.54.

- **Partido Revolucionario Institucional**

El PRI se había caracterizado por tener una posición muy estricta en el caso de la privatización de los energéticos, sintiendo que esto sería una violación de la soberanía de nuestro país, sobre todo en el sentido en que no se debe de concentrar el poder de los energéticos en unas cuantas manos que no estarán viendo por el interés de la nación, sino por su propia hambre de ganancias.

Actualmente este partido ha dado un giro inesperado, ya que la indispensable modernización de PEMEX para ellos sólo podría ser efectuada al abrir las puertas a inversiones privadas en este sector. Tanto así que hasta reformaron sus estatutos eliminando el texto que mencionaba su posición al respecto, posición presentada desde 1938 con Lázaro Cárdenas y la expropiación petrolera, idea que habían sobrellevado hasta este año.

La inversión en PEMEX que promueve este partido tiene el fin de que la Secretaría de Energía cuente con las herramientas para proponer una política sectorial que atienda la generación y consumo racional de todo tipo de energías. Asimismo para que pueda coordinarse con otras áreas para siempre promover el desarrollo del campo, la preservación del medio ambiente y las medidas preventivas respecto al cambio climático, a fin de asegurar un desarrollo sustentable para México.

El PRI ha intentado parecer neutral ante este debate. Mientras que la dirigente del partido decía que la rectoría del Estado sobre PEMEX es innegociable, dentro el Debate en el Senado sobre la Reforma Energética se acepta la reforma propuesta por el Gobierno Federal, con algunos pequeños cambios en materia de organización y logística pero la base de la reforma no tiene ninguna modificación.

- **Partido Acción Nacional**

De la misma manera que la posición del PRI en materia energética causa polémica, el PAN, que se caracterizaba por tener una visión progresista y liberal generó confusión al redactar una posición muy en contra de esta visión que habían mantenido por tantos años. Posición que no generó polémica como tal, sino por la forma en como se insinúa la preferencia por el sí a la reforma.

“Los altos precios del petróleo están acelerando la transición hacia fuentes alternativas de energía, pues la escalada mundial de precios del petróleo le ha dado viabilidad comercial y económica a energías distintas al petróleo.

Ya existen tecnologías que permiten transitar hacia un mundo casi sin petróleo. El momento oportuno para aprovechar nuestra riqueza petrolera, es justamente ahora, cuando el petróleo juega un papel relevante en la economía internacional.

Los argumentos que presenta el partido, que no son los mismos que propone en Gobierno Federal, resultan contradictorios e incoherentes ya que la necesidad de transitar hacia “un mundo casi sin petróleo” existe, y es por lo mismo que la inversión y la reforma energética no puede ir únicamente hacia este recurso. Es necesario invertir en alternativas y proponer una reforma energética integral que no solamente abarque petróleo y gas natural.

- **Partido de la Revolución Democrática**

El Partido de la Revolución Democrática se ha postulado en contra de la esta reforma, primeramente por salvaguardar la soberanía del país en materia energética ya que al permitir inversiones por parte de terceros para cualquiera de nuestros recursos, estamos creando una dependencia muy fuerte dentro de

un sector altamente vulnerable en nuestro país. Esta dependencia podría dirigir algunas decisiones en un futuro promoviendo el continuar con un estilo de vida consumista e inequitativo. Dejando en manos de otros la oportunidad de distribuir de una manera justa la energía en nuestro país.

Aún así, este partido ha señalado la necesidad de definir un programa de desarrollo cuyo objetivo fundamental sea la seguridad energética de nuestra Nación, siendo el único partido que le de la relevancia suficiente para considerarla parte de la Seguridad Nacional. Asimismo este partido cree necesario que este plan de desarrollo considere el buscar los elementos y herramientas para una transición hacia un México más limpio y con tecnologías amigables con el ambiente, pero siempre tomando en cuenta que "una política energética del Estado es inseparable de la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo económico, energético y ecológico".<sup>15</sup>

Una transición energética requiere no solamente la compra de tecnologías más eficientes, sino un cambio en la cultura de consumo de los mexicanos, un mayor enfoque a la educación ambiental y de ahorro de energía. Puntos que este partido considera indispensables de transcribir a una reforma energética.

- **Partido Verde Ecologista de México**

El PVEM denuncia directamente la iniciativa, enviada por el ejecutivo, ya que únicamente busca fortalecer al sector dedicado al aprovechamiento de los hidrocarburos, dejando de lado otras fuentes de generación de energía.

---

<sup>15</sup> Iniciativa con Proyecto de Decreto que crea, adiciona, modifica y deroga diversas disposiciones en materia del Sector Energético Nacional presentado por los Grupos Parlamentarios del Partido de la Revolución Democrática, Partido Convergencia y Partido del Trabajo, Pg. 5

De igual manera este partido si cree en la iniciativa planteada por el gobierno federal, pero pone énfasis en que es necesario complementar estas iniciativas con otras que fomenten el uso de fuentes renovables de energía, ya que no es posible que "la estrategia nacional para atender la demanda de energéticos se centre únicamente en la administración de un recurso que por su naturaleza es limitado".

Una reforma energética integral, para este partido, debería incluir estímulos que fomenten la utilización de fuentes alternativas a fin de garantizar distribución energética en el futuro, ya que el desarrollo va encaminado en este sentido.

De la misma manera, nuestro país es rico en recursos naturales y tiene una ubicación estratégica que favorece su aprovechamiento. Por lo mismo, el PVEM promueve que se fomente la utilización de los mismos lo cual aseguraría la seguridad energética del país.

#### ▪ Otros

El debate en materia de la seguridad energética se extendió lo suficiente logrando que no sólo los partidos políticos se expresaran, sino que diversos sectores de la sociedad lograran alzar la voz y postular sus ideas acerca de este importante tema. A continuación se enumerarán las posiciones de los intelectuales, empresarios y organizaciones no gubernamentales:

#### • Intelectuales:

Algunos intelectuales manifestaron una preocupación generalizada por los problemas que existen actualmente en PEMEX, ya sea en sus estructuras o en su funcionamiento. Lorenzo Meyer (historiador y académico) dice que se

pueden atacar las ineficiencias y la corrupción de PEMEX sin disminuirle campo de acción ni responsabilidades. De igual manera, habla de la necesidad de repensar nuestro papel como proveedor de energía al mercado mundial ya que este enfoque nos ha cegado en cierta manera al no buscar estrategias que multipliquen nuestras opciones y alternativas en materia energética.

Claudia Sheinbaum (física y académica) se expresó a favor de promover un uso racional de los hidrocarburos y fuentes renovables de energía, ya que el gran problema comienza por el tipo de vida destinado al gran consumo al cual nos hemos acostumbrado los mexicanos. De igual manera, complementa la visión de seguridad energética que se ve en la iniciativa gubernamental al hablar de la importancia de cubrir las necesidades energéticas básicas para la población. Asimismo habla de la relevancia de establecer programas permanentes de investigación y desarrollo con las instituciones públicas de educación superior e investigación ya que si no se dependerá de igual manera de comprar las tecnologías a otros países.

Mario Molina (ingeniero químico y Premio Nobel de química en 1995) habló de la actual dependencia de las economías modernas para con el consumo energético. Para este importante intelectual el problema de la seguridad energética, el cambio climático y la reducción de emisiones es un reto, ya que obliga a todos los mexicanos a buscar la manera de fomentar un desarrollo sustentable que permita disfrutar de los beneficios de las nuevas tecnologías gozando de un alto nivel de vida sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar el mismo objetivo.

Para esto, y en un sector tan importante, es necesario incrementar la eficiencia en el consumo energético y fomentar la utilización de energías renovables. Mario Molina especifica que "para mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos la economía de nuestro país debe de crecer, pero debe hacerlo de tal forma que al mismo tiempo mejore su eficiencia energética y

disminuya su impacto ambiental, pues de otra manera ese crecimiento económico solo sería efectivo a muy corto plazo.”<sup>16</sup>

- **Empresarios:**

El Consejo Mexicano de Hombres de Negocios (CMHN) manifestó que la reforma energética no es la ideal ya que para ser eficiente “tendría que permitir la apertura a la iniciativa Privada de todo el sector energético, como ha pasado con el resto de las empresas que participan en la economía mexicana.”<sup>17</sup>

Aún así, los empresarios coinciden con los partidos políticos y los intelectuales en el sentido en que esta reforma no es completamente integral, y en la necesidad de complementarla y enriquecerla.

- **Organizaciones No Gubernamentales:**

Greenpeace México ha manejado un eslogan que manifiesta su postura en esta materia: “Reforma energética NO, Revolución energética SI”. A través de la organización de sus activistas, crearon una Gira de la Energías a fin de mostrar a los ciudadanos de la República Mexicana que el actual debate sobre la reforma energética es limitado ya que se reduce a buscar cómo generar más combustibles fósiles como el petróleo los cuales son los principales causantes del cambio climático global.

“Queda demostrado que la visión de futuro del Gobierno pese a publicar documentos con diagnósticos relacionados con el tema de cambio climático, sigue sin considerar la apremiante necesidad de acciones concretas, excluyéndose de la agenda nacional criterios

---

<sup>16</sup> Intervención del Dr. Mario Molina en el Debate en el Senado sobre la Reforma Energética el 27 de Mayo de 2008

<sup>17</sup> Esta postura se obtuvo de una entrevista que hace Ramiro Alonso a Claudio X. González Laporte, presidente CMHN para el periódico *El Universal* el 9 de abril del año en curso.

ambientales de adaptación al cambio climático con una perspectiva de prevención en sectores que son cruciales para la estabilidad del país.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Tomado de la página de Internet: <http://www.greenpeace.org/mexico/news/la-reforma-energetica-y-el-cam> el 8 de Octubre de 2008.

## 4: La Presión Internacional

“Los países en desarrollo sufrirán una fuerte presión para limitar sus emisiones de GEI, del mismo modo en que los países del Anexo I se han visto obligados a hacerlo durante el primer periodo de compromisos”<sup>19</sup>. A partir del 2012 se presionará a los países en desarrollo, entre ellos México, para adoptar medidas en materia de reducción de emisiones. La mayor cantidad de emisiones en México proviene de la generación y uso de energías, sobre todo de combustibles fósiles, por lo cual es necesario que desde ahora México empiece a implementar medidas para que la presión futura no tenga consecuencias graves en el desarrollo económico del país. Estas medidas tendrían que incluir la utilización de energías alternativas. Es necesario comenzar ahora con investigación, difusión y estudios que fomenten su utilización.

Estudios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) han llegado a la conclusión que el incremento del consumo de energía en los países en desarrollo es inevitable, pero el continuo aumento de las emisiones de GEI si puede evitarse invirtiendo en la generación de energía por medio más limpios y eficientes:

“El uso de energía renovable y la eficiencia en el uso de la energía podrían permitir el aumento en el consumo de energía útil sin que las emisiones se incrementasen a las mismas tasas, el así llamado “salto de rana” (*leap-frogging*) hacia una ruta más limpia, evitando repetir los mismos errores cometidos por los países industrializados. Éste es el núcleo del problema al que se enfrentan los países en desarrollo”<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Op. Cit. “El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública”, INAP, p. 139

<sup>20</sup> Op. Cit. “Cambio Climático y Desarrollo Energético en América Latina: Análisis y Perspectivas”, p. 206

Todavía agregando un punto más a la presión que sufrirán los países en desarrollo durante el periodo Post-Kyoto, las peores consecuencias en el clima las sufrirán los países como el nuestro, empezando por tener extensiones de costas muy grandes y por la poca e ineficiente respuesta que se tiene ante los desastres naturales.

Por esta razón la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres formuló el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, creando condiciones que los países desarrollados y en desarrollo deberían de cubrir para asegurar una respuesta eficaz y efectiva ante los desastre naturales que el cambio climático trae consigo. Este marco busca homogenizar las condiciones de respuesta y prevención de desastres, elemento crucial para no frenar el desarrollo de los países No Anexo I en caso de algún desastre mayor.

En resumen, con el segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto que se vendrá en 2012, México sufrirá una gran presión para limitar sus emisiones de GEI a la atmósfera. La economía mexicana no está preparada para cubrir los gastos totales de una reducción como la esperada, sobretodo si se espera hacer la inversión de golpe para 2012-2015. Es necesario comenzar los cambios desde ahora, cambios que se deberán realizar en el sector energético, por ser el que emite mayor cantidad de GEI a la atmósfera en nuestro país, es decir, se necesita una Reforma Energética que incluya una mayor participación de energías limpias, y que asimismo incluya un análisis de las consecuencias que la implementación de estrategias, que incluyan la utilización de energías renovables, pudieran tener en todos los sectores de nuestro país.

## Cap. II: Marco Jurídico-Institucional

A lo largo de este segundo capítulo se muestran los diferentes esfuerzos en materia jurídica e institucional tanto internacionales como nacionales. En materia internacional se habla específicamente de las Cumbres que nos llevaron a la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, a la firma del Protocolo de Kioto.

Asimismo, en materia nacional primeramente se busca explicar los tres artículos Constitucionales más relevantes para hablar de seguridad energética los cuales hablan de los recursos naturales como área estratégica que debe ser desarrollada de manera integral y sustentable.

De igual manera se expone el Programa Sectorial de Energía 2007-2012 ya que es el encargado de crear las herramientas para asegurar el suministro de los energéticos pensando en la relevancia de los mismos para el desarrollo del país. Además, el lapso de tiempo que comprende es el de mayor relevancia hablando específicamente de las medidas a tomar para el periodo Post-Kioto mencionado en la sección de Presión Internacional expuesta en el capítulo anterior. En este apartado no solamente se menciona el Programa, sino que se hace un análisis de las cuestiones más importantes y los agujeros que se pueden encontrar en el mismo.

## 1: Internacional

En materia internacional existió una falla significativa que influyó negativamente sobre la agenda internacional de desarrollo. Aún cuando la Conferencia de Río proclamó haber establecido el vínculo vital entre las dimensiones económicas y ambientales del desarrollo sustentable, descuidó todas las cuestiones sociales significativas dentro de este tema. Ese descuido incentivó que se convocaran diversas cumbres internacionales que logran incorporar este tema en los siguientes tratados. La celebración de dichas cumbres se inició en 1994 con la Cumbre de Viena, seguida rápidamente por la Cumbre de El Cairo sobre Población celebrada en 1994, la Cumbre Social de Copenhague, y la Cumbre de Beijing sobre la Mujer, ambas celebradas en 1995, así como la Cumbre II sobre el Hábitat de 1996.

- **Protocolo de Montreal:**

El más grande e importante antecedente del marco jurídico-institucional a nivel internacional es el Protocolo de Montreal, ya que es el primer pacto en materia de reducción de emisiones de gases que afectan al medio ambiente. Este convenio actualmente continúa, siendo seguido por 157 países. Su importancia radica en marcar pauta tanto en el diálogo de reducción de emisiones como en la diferenciación de límites de reducción para no limitar el crecimiento de los países en desarrollo. Fue firmado en Montreal, Canadá en 1987, y busca ya no permitir el deterioro de la capa de ozono en la estratosfera al establecer la reducción del 50% de la producción de clorofluorocarbonos (CFC) para 1998 y la eliminación por completo para 2010.

En 1992 fue reformado el protocolo en Copenhague estableciendo límites y fechas diferenciadas para los países desarrollados y los países en desarrollo, a fin de no afectar el desarrollo y crecimiento económico de ningún país. De igual manera se añade a la lista de sustancias controladas los HCFC halones y el bromuro de metililo.

México ha tenido buenos resultados en este ámbito ya que en el 2000 ya debería de haber eliminado la producción e importación de HCFC. De igual manera ha reducido un 40% la producción e importación de CFC (desde el año base). A partir de 1989 se han buscado diversas estrategias que ayuden a las empresas a concretar acciones para proteger la capa de ozono.

Al cambio climático en específico se le buscó atacar de la siguiente manera:

- **1979:** Se organiza una primera Conferencia Mundial sobre el Clima en donde uno de los temas principales es la gravedad del cambio climático y sus consecuencias para la actividad humana.
- A finales los **80** y principios de los **90** se busca crear nuevas conferencias y con mayor frecuencia a fin de seguir investigando de las consecuencias del cambio climático. Se organizan en Villach (85), Toronto (88), Ottawa (89) Noordwijk (89), El Cairo (89), Bergen (90) y la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (90).
- **1990:** Después de todas estas conferencias el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) publica su primer informe de evaluación. También en la Asamblea General de la ONU se aprueban las negociaciones para hacer un tratado acerca de este tema.

- **1992:** Se firma la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en Río de Janeiro a fin de llegar a un acuerdo para "estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un plazo que sea suficiente para la adaptación natural al cambio climático asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo el desarrollo económico pero de una manera más sostenible, que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible"<sup>21</sup>. Fue firmado por 154 Estados y entra en vigor hasta 1994. El órgano supremo de la Convención se llama: CONFERENCIA DE LAS PARTES la cual está formada por todos los Estados que hayan ratificado. Como órgano supremo, se encarga de vigilar y promover la aplicación de la Convención, medir los progresos a través del intercambio de información y a la movilización de recursos financieros para ayudar a los países en vías de desarrollo con su reducción de emisiones.
- **1994:** Entra en vigor esta Convención.
- **1995:** Se publica el segundo informe del IPCC.
- **1997** Se adopta el Protocolo de Kyoto el cual busca establecer objetivos jurídicamente vinculantes en materia de emisiones a fin de lograr el objetivo de la Convención. Se habla de una reducción, por parte de los países desarrollados, por lo menos en un 5% de las emisiones de 6 gases invernaderos clave en un período que va del 2008 al 2012. Un avance deberá ser visible para en términos de reducción de los 3 gases más importantes (Dióxido de

---

<sup>21</sup> Objetivo final de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Carbono, Metano y Óxido Nitroso) y esto se mide en comparación con los niveles que existían en 1990.

- **2000:** Se llega a un acuerdo acerca del reglamento operacional del Protocolo.

Tomando en cuenta los resultados en las negociaciones internacionales, las cumbres mundiales que marcaron una mayor diferencia, al marcar la culminación de varias luchas ambientalistas, son las siguientes:

### **La Conferencia de Estocolmo:**

Su nombre completo es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Entorno Humano y fue celebrada en Estocolmo en 1972. La importancia de esta conferencia radica en que fue la primera vez que los países desarrollados manifiestan su preocupación por los impactos acumulativos de tantos años de industrialización y modernización. Justo durante esta década existió un boom publicitario acerca de los graves impactos de la contaminación y de la escasez causada por la sobreexplotación de los recursos. Se escribieron libros como *Silent Spring* (Carson, 1962), *The Population Bomb* (Ehrlich, 1990), y *The Limits of Growth* (Meadows et al., 1972) los cuales reflejaban y alentaban esta preocupación.

Esta conferencia marco la pauta en el diálogo entre países desarrollados y en vías de desarrollo, diálogo que continua hasta la fecha discutiendo los objetivos de reducción de los países desarrollados y la incapacidad de los países en desarrollo de limitar emisiones por el riesgo a frenar el crecimiento económico.

Con estos diálogos se logró llamar la "atención sobre la relación existente entre el empobrecimiento y la degradación de los recursos naturales a través de

la erosión del suelo, la deforestación, desertificación y disminución de las fuentes de agua.”<sup>22</sup> Y esto fue el inicio de una serie de discusiones para buscar estrategias que solucionasen este problema.

### **La Conferencia de Río**

Celebrada el mes de junio de 1992 en Rio de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, logró reunir a más de 170 jefes de Estado y representantes de los países interesados en poner sobre la mesa de diálogo los problemas del deterioro ambiental y buscar herramientas para solucionarlos.

Su relevancia radica en el señalamiento que se le hace a Estados Unidos por no asumir un papel activo en materia ambiental, por ignorar los costos para solucionar varios problemas ambientales originados por este país y su gran cantidad de emisiones a la atmósfera. Asimismo se suscribieron las convenciones globales sobre cambio climático y biodiversidad, se adoptó un programa de acciones para promover la sustentabilidad (Agenda 21) y se creó un mecanismo institucional dentro de la ONU llamada la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD).

“Puede agregarse a esta lista el hecho de que la Cumbre de la Tierra constituyó la culminación de un período dilatado e intenso de toma de conciencia por parte de los creadores de políticas a los más altos niveles.”<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Op. Cit, “El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública” INAP, P. 139

<sup>23</sup> Ídem, p. 142

## La Cumbre de Johannesburgo

Una década posterior a la Cumbre de la Tierra (en 2002) se reúnen nuevamente en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (CMDS) en Johannesburgo, Sudáfrica a fin de poner sobre la mesa los avances alcanzados hasta la fecha sobre estos problemas prioritarios como el agua, energía, agricultura, salud y biodiversidad, entrelazados con la defensa del medio, y las acciones que aún están pendientes.

A este respecto el en esa entonces Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, señaló que "el progreso esperado en temas medioambientales ha sido lento, mientras que la situación del medio ambiente mundial es frágil y las medidas de conservación insatisfactorias... No se han obtenido los beneficios económicos, sociales y culturales que se esperaban del proceso de globalización, y éste no ha propiciado la integración regional. En cambio, la problemática ambiental se globaliza y existe una fuerte interdependencia y vulnerabilidad social, ambiental y económica. La apertura financiera y comercial no ha favorecido el incremento en la generación de empleos y el crecimiento económico no se ha traducido en los beneficios sociales esperados. A lo anterior, se suma el deterioro de las condiciones ambientales y su efecto adverso sobre la salud y la calidad de vida."<sup>24</sup>

La relevancia de esta cumbre radica en la especial atención que la prensa puso en las negociaciones, calificando a las mismas como desalentadoras. "El 2 de septiembre del 2002: "Insuficientes los resultados de la Cumbre, para UE y ecologistas" (El Sol de México) "Tema energético hace peligrar la Cumbre. Suspenden las negociaciones sobre la sustitución del petróleo" (Novedades). El 4 de septiembre del 2002: "El enigma de Johannesburgo, ¿cuál desarrollo sustentable?", "Johannesburgo: cumbres vergonzosas" (La Jornada), "Dejan

---

<sup>24</sup> Annan A. Kofin, "Una Oportunidad para Asegurar Nuestro Futuro", Publicado el 30 de Mayo de 2002 en la página de Internet <http://www.un.org/spanish/aboutun/sg/30mayo2002.htm>

solo en Cumbre a gobierno de Bush" (El Universal). "¿Salvar el futuro del planeta?... tras reconocer que EE.UU. en calidad de primera potencia económica es el principal contaminador del planeta, su representante advirtió que lo propuesto en Kyoto no era admisible porque reduciría 4 por ciento el crecimiento del PIB de su país" (Excelsior 2/8/02)."<sup>25</sup>

La prensa internacional puso especial atención en la falta de negociación política en materia energética, ya que el tema de la reducción de emisiones por parte de este sector y de la transición hacia una utilización más eficiente de la energía, fue vetado por los países desarrollados, ya que EUA no permitiría ninguna disminución de su PIB por tomar medidas en el asunto ambiental.

Los pocos acuerdos a los que se llegaron fueron en términos de un fomento a la educación para el desarrollo sustentable. Asimismo se logró incluir dentro del Plan de Acción el compromiso para negociar un régimen internacional que permita un reparto equitativo de las riquezas que generan las comunidades indígenas por la explotación de sus conocimientos y sus recursos naturales.

Asimismo, lo poco que logró acordarse en materia de la transición a un mundo con energías más amigables con el ambiente fue para establecer un objetivo de aumentar el 10% del uso de las energías renovables.

"A pesar del esfuerzo realizado por los representantes de los países participantes hubo indicios de que la cúpula de la globalización no se encuentra muy interesada en minucias como la pobreza, la explosión demográfica, la inestabilidad social, la mala explotación del mar, del ambiente y de los recursos naturales."<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Ídem., p. 145

<sup>26</sup> Ídem., p. 146

## 2: Nacional

México al igual que otros países en desarrollo somos novatos en materia de derecho ambiental, es decir, en cuanto a garantizar que las generaciones presentes y futuras puedan gozar de un medio ambiente limpio y sano. Un derecho ambiental que debe de ser garantizado de dos maneras, tanto con una visión conservacionista en donde se busque la protección y conservación de la biodiversidad, como de un punto de vista de los derechos humanos y sociales en donde el desarrollo y combate a la pobreza sean imprescindibles.

No podemos ignorar las inmensas limitaciones que existen en México en materia de justicia ambiental. Mientras no existan límites legales visibles que no permitan la degradación del medio ambiente, o que no exista la educación y cultura de la prevención de la degradación ambiental, es casi imposible que podamos hablar de una transición a un modo de vida sustentable. Un modo de vida que garantice el bienestar y mejora de la calidad de vida tanto de las generaciones presentes como de las futuras. Una calidad de vida que incluya un medio ambiente sano, que incluya la capacidad de desarrollarse al máximo, y que garantice un consumo energético equitativo y sustentable. Necesitamos un marco institucional que no dé facultades arbitrarias a las autoridades y que al mismo tiempo incentive el desarrollo social y combata a la pobreza.

## 2.1: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El marco jurídico más importante en materia de seguridad energética se encuentra en nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, especialmente en los artículos 25, 26 y 27:

### **Art. 25:**

En este Artículo se logra defender y garantizar varios conceptos que se han abarcado a lo largo de los capítulos anteriores. La rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional tiene que estar dirigido a fortalecer la soberanía, la democracia, el crecimiento y la distribución justa y equitativa de la riqueza tanto material como natural. En este Artículo se pone mucho énfasis en la equidad social, objetivo principal que se debe buscar en el desarrollo sustentable.

“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que esta sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el gobierno federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.<sup>27</sup>

**Art. 26:**

La equidad del crecimiento va de la mano con la distribución de energía y la concentración de los recursos energéticos en unas cuantas manos, es por eso que la organización de los planes de desarrollo deben de ser con una visión democrática, que garantice una distribución equitativa de la energía y que no incentive la concentración de los recursos y las riquezas en unos cuantos grupos económicos y políticos.

“El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y a la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlos al plan y los programas de desarrollo.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos tomado de la página de Internet <http://info4.juridicas.unam.mx/jure/fed/9/>

<sup>28</sup> Idem

### **Art. 28:**

La importancia de este Artículo se evidencia en que se le da solamente al Estado el poder sobre los energéticos al ser considerados áreas estratégicas para el desarrollo del país, es decir, se acepta la relación que existe entre energéticos y desarrollo y se prohíbe que se puedan explotar con fines de lucro debido a que esto podría afectar el desarrollo.

"En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios, las prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes. El mismo tratamiento se dará a las prohibiciones a título de protección a la industria.

No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía, petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión."<sup>29</sup>

## **2.2: Programa Sectorial de Energía 2007-2012**

Este Programa del gobierno federal fue creado con el objetivo de proveer de herramientas y estrategias necesarias para asegurar el "suministro de los energéticos necesarios para el desarrollo del país a precios competitivos, mitigando el impacto ambiental y operando con estándares internacionales de calidad; promoviendo además el uso racional de la energía y la diversificación de las fuentes primarias."

<sup>29</sup> Programa Sectorial de Energía 2007-2012 tomado de la página de Internet <http://www.sener.gob.mx/webSener/res/0/Programa%20Sectorial%20de%20Energia%202007-2012.pdf>

El sector energético es de gran relevancia para garantizar un desarrollo equitativo del país ya que contribuye, en gran medida, a mejorar el bienestar de la población y a elevar la calidad de vida de los mismos. Además es fundamental para la realización de las actividades productivas y para incentivar el crecimiento económico.

“La seguridad energética es para México un objetivo central, debido a que nuestro consumo de energéticos depende, principalmente, del petróleo y del gas natural. Por ello, y con el objetivo de reducir los riesgos inherentes al alto consumo de combustibles fósiles, es conveniente que la matriz energética incluya una mayor participación de fuentes renovables. (...) En este sentido, se deben aprovechar las oportunidades que ofrece la sustentabilidad en materia de ingreso, empleo, bienestar social y mejoramiento de las condiciones de vida en zonas marginadas. Las tecnologías de eficiencia energética y de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, además de ser alternativas para llevar el servicio a zonas marginadas y de difícil acceso, son motores del desarrollo regional, con la creación de pequeñas empresas y empleos al interior de las comunidades.”<sup>30</sup>

Las energías renovables son una gran alternativa para equilibrar la distribución energética en el país, sobre todo para llevar energía a las zonas más alejadas y marginadas que no cuentan con este importante servicio. Además considerarlas como una fuente de empleo es de gran ayuda para incentivar el desarrollo en estas zonas y combatir la pobreza. La importancia de esta política radica en crear además un marco institucional que se encargue de regular que la distribución sea equitativa y responsable, ya que no podemos seguir propagando este sistema económico consumista, debemos de promover

---

<sup>30</sup> Idem

el ahorro energético y no permitir que la riqueza se vuelva a concentrar en una pocas familias adineradas.

Asimismo, para garantizar la sustentabilidad ambiental, se proponen los siguientes puntos:

1. Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.
2. Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables.
3. Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
4. Desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales.

De igual manera, dentro del Plan Sectorial de Energía, se consideran a los hidrocarburos un "sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos, así como por ser una fuente importante de ingresos públicos y divisas para el país." Por esta razón, esta Administración busca preservar su dominio en este importante recurso, asimismo se busca maximizar el aprovechamiento de la riqueza petrolera y propiciar el suministro a largo plazo de los energéticos.

Es en este punto donde no se encuentra coherencia absoluta, ya que para garantizar el suministro a largo plazo de los energéticos, no se puede esperar que los recursos petroleros sean la principal fuente de energéticos por siempre, es decir, que de continuar con esta visión de que el petróleo es infinito, México y su sistema económico nunca va a evolucionar. Con esto no se cree

que se deba sustituir por completo al petróleo, sino todo lo contrario, se debería fomentar que poco a poco se incluyeran la utilización de otras alternativas para incentivar la transición energética.

También, con este nuevo Plan Sectorial, se busca establecer indicadores que reflejen la situación de la seguridad energética del país, ya que al no existir indicadores que reflejen esto, las políticas en materia de energías alternativas serán reducidas. Actualmente no conocemos cifras completamente certeras de las reservas petroleras actuales, por lo que no conocemos nuestros límites, y por lo mismo no se busca ni se invierte lo suficiente en alternativas.

Los objetivos del Plan Sectorial, en su gran mayoría, únicamente promueven estrategias que elevan la producción y transformación de los hidrocarburos. De ocho estrategias que buscan elevar la producción, sólo en una, en el último punto se utiliza la palabra sustentable, lo cual evidencia que el aumento en la producción de energía no va a ser equitativa ni promoverá el ahorro energético:

A mediano plazo, impulsar los cambios jurídicos que permitan la integración de las cadenas productivas con seguridad jurídica, a fin de activar la industria petroquímica en forma sustentable.<sup>31</sup>

Igualmente es necesario disminuir el tiempo que tardan los proyectos de generación en establecerse (entre 3 y 8 años) para fomentar los que tengan una visión sustentable y al mismo tiempo disminuir el plazo para la transición energética.

Para garantizar la estabilidad, calidad y seguridad en el abastecimiento de electricidad se requiere equilibrar el portafolio de generación con distintas tecnologías y fuentes primarias, que

---

<sup>31</sup> Idem

incorporen el riesgo por disponibilidad, dependencia sobre importaciones, volatilidad de precios, así como los costos ambientales asociados.<sup>32</sup>

Si ampliamos el abanico de alternativas de generación, lograríamos que México estuviera siempre listo y preparado para las crisis económicas y ante la volatilidad de los precios del petróleo, ya que así tendríamos una base energética que en caso de problemas no afectaría el desarrollo del país. La promoción de estas alternativas no debe de ser a largo plazo, ya que se pone en riesgo la seguridad energética del país al no tener una base confiable de recursos. Por lo mismo, se busca “fortalecer la confiabilidad y seguridad para el suministro de electricidad en el país, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero.” Las líneas de acción para seguir este objetivo son las siguientes:

- Desarrollar un modelo de planeación de mediano y largo plazo, cuyo objetivo sea valorar las opciones de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la política energética del país.<sup>33</sup>
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos de inversión, elementos como la emisión de gases de efecto invernadero, riesgo de suministro actual y futuro de combustibles, así como escenarios de precios.
- Formular un programa de suministro de combustibles para el sector eléctrico, con visión de largo plazo, en el que se promuevan e impulsen

---

<sup>32</sup> Idem

<sup>33</sup> La importancia de que estas líneas de acción no sean a largo plazo sino a uno corto fueron expresadas en el párrafo anterior.

acciones que permitan contar con alternativas de energéticos suficientes y al menor costo posible, para sus procesos de producción.

- Proponer e impulsar acciones que permitan contar con alternativas de abasto de energía eléctrica al menor costo económico y en condiciones de oportunidad y seguridad, propiciando la comercialización de energía eléctrica en las modalidades de importación y exportación,

Otra grave limitación que se encuentra en este Plan Sectorial es que la limitación de las emisiones de GEI no es tomada en cuenta, solamente se menciona para incluirla en la metodología de evaluación técnica. Asimismo, se considera parte de este plan, fomentar la generación de electricidad a partir de la tecnología nuclear, la cual tiene riesgos sociales, económicos y ambientales que no vale la pena tomar.

De la misma forma, la introducción eficiente de las energías alternativas como base para garantizar la seguridad energética del país no puede ir de tajo, es de gran relevancia "fomentar la cooperación internacional en investigación y desarrollo tecnológico en materia de energías renovables, así como proponer la celebración de tratados y acuerdos de entendimiento"<sup>34</sup>. La soberanía en materia energética en el país está íntimamente relacionada con la capacidad del Estado de no depender por completo de terceros actores, por lo que la investigación y estudios en energías renovables no debe únicamente basarse en la transferencia de tecnología, sino que debemos prepararnos para generar estas tecnologías y estudios dentro del país. La capacidad y la infraestructura la tenemos, sólo falta visión política, tenemos una de las 100 mejores universidades del mundo, y la mejor en América Latina, nuestra universidad es capaz de crear nuevas tecnologías eficientes y que reduzcan emisiones, pero en vez de invertir en ello, se prefiere nuevamente depender de otros países para crearlas.

---

<sup>34</sup> Idem

Se considera como eficiencia energética al ofrecer un mismo servicio con un menor consumo de energía, lo cual es muy significativo para la reducción de emisiones del sector. La difusión acerca de lo que es el ahorro de energía y eficiencia energética es de gran relevancia para que la sociedad pueda involucrarse en el asunto de la reducción de emisiones, pero por otra parte, esta difusión no sólo debe darse en este ámbito, sino que se debe informar a la población lo que se ahorra tanto económica como ambientalmente y permitirnos decidir que es lo mejor para nuestras familias y para México.

La creación de programas conjuntos con CONAVI, INFONAVIT y FOVISSSTE también sería de gran importancia para evitar emisiones en el sector doméstico y residencial, incorporando reglas de eficiencia energética en todas las nuevas edificaciones. De igual manera este programa podría complementarse con otro de apoyo mediante incentivos que promuevan la adquisición de viviendas "verdes".

En el plano de la negociación internacional se está buscando crear lazos de financiamiento por parte de los países desarrollados para el aprovechamiento eficaz de PEMEX. Este plan, al igual que el de la Reforma, limita las cuestiones energéticas al petróleo y gas natural únicamente, siendo que no son los únicos recursos con los que contamos en el país.

En cuanto al aprovechamiento de las fuentes renovables de energía se busca desarrollar un Programa Nacional de Energías Renovables que pueda:

- "Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el país y ordenarlas de acuerdo a sus beneficios económicos, sociales y ambientales.

- Identificar los requerimientos de investigación para el desarrollo de nuevas políticas y programas de innovación tecnológica.
- Formular proyectos demostrativos y programas de implementación en esta materia.
- Apoyar la creación de laboratorios de certificación de productos y sistemas de energías renovables.
- Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.
- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.
- Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.
- Buscar una visión integral en materia de energías renovables, con el fin de superar las barreras que actualmente frenan su aprovechamiento.
- Apoyar el desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para el uso de los permisos de autoabastecimiento de las plantas que funcionan con energía renovable y asegurar el cumplimiento expedito y transparente de dichos instrumentos.
- Establecer los mecanismos que permitan el funcionamiento de sistemas de medición neta entre la red eléctrica y los usuarios que opten por tener capacidad de generación con energía renovable en sus hogares y pequeñas empresas.

- Fomentar la inversión privada para la creación y fortalecimiento de empresas dedicadas al diseño y fabricación de componentes y equipos que utilizan las energías renovables, así como a la instalación y venta de equipos.
- Fomentar la coordinación interinstitucional para multiplicar los resultados de los esfuerzos de promoción de energías renovables, considerando los costos de las medidas para su aplicación eficaz y transparente.
- Apoyar el establecimiento y/o fortalecimiento de organismos que se dediquen a la promoción de eficiencia energética y energías renovables.
- Desarrollar esquemas de financiamiento para distintos niveles de generación, incluyendo a los productores en pequeña escala.
- Implementar mecanismos de financiamiento que permitan replicar los proyectos exitosos que aprovechen energías renovables.
- Diseñar esquemas de micro-financiamiento y otros mecanismos de apoyo que permitan la amplia participación de pequeños productores de energías renovables.
- Proponer sistemas de garantías, riesgo compartido y otros mecanismos de administración de riesgo para impulsar la participación de inversión en nuevas tecnologías relativas a fuentes renovables de energía.
- Impulsar la cooperación entre los sectores público, privado y social para el desarrollo de esquemas de fomento a las fuentes renovables de energía.
- Diseñar e implementar programas de difusión de las ventajas económicas y ambientales del empleo de fuentes renovables de energía.

- Fomentar el establecimiento de vínculos entre la industria y los consumidores de sistemas que operan con este tipo de tecnología.
- Fomentar esquemas de participación compartida entre instituciones federales, así como con gobiernos estatales y municipales.
- Crear un catálogo de proyectos piloto y de demostración de generación con fuentes alternas de energía en comunidades rurales, que promuevan su replicabilidad en otras regiones del país.
- Contribuir en el desarrollo de capacitación técnica a la población local en los Estados beneficiarios del programa.
- Fomentar que se generen procesos de autogestión comunitaria que le otorguen sustentabilidad a los proyectos que se desarrollen.
- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.
- Difundir el conocimiento y aplicación de las energías renovables en las escuelas del país, en colaboración con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal, instituciones educativas y de investigación, así como organizaciones no gubernamentales.
- Reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, mediante patrones de generación y consumo de energía cada vez más eficientes y que dependan menos de la quema de combustibles fósiles.

- Avanzar en la normalización obligatoria y voluntaria de equipos, vehículos, sistemas de generación de energía y de consumo energético en viviendas, edificios e industrias.
- Promover la utilización de combustibles que dañen en menor medida al medio ambiente y la salud pública, en la industria, el sector público, el transporte y el sector doméstico.
- Identificar los requerimientos de investigación para el desarrollo de nuevas políticas, programas y tecnologías energéticas, aplicables a la mitigación del cambio climático.
- Identificar y analizar las repercusiones del cambio climático sobre la exploración, producción y distribución de energía.
- Elaborar estudios sobre potenciales, en las diversas regiones del país, para la producción y aprovechamiento de energías renovables.
- Diseñar y desarrollar capacidades de adaptación al cambio climático dentro del sector energético.
- Fomentar la construcción de nuevas plantas de postratamiento de gasolina y de diesel; la modernización de las plantas de destilados intermedios y su integración a las refinerías del Sistema Nacional de Refinación, para obtener gasolinas y diesel de ultra bajo azufre." <sup>35</sup>

Los objetivos que se plantea el *Programa Nacional de Energías Renovables* es un gran comienzo para insertarlas dentro del sistema económico, pero se debe hacer el esfuerzo por que esta implementación sea rápida y equitativa, es decir, que se haga en un menor plazo al esperado para equilibrar

---

<sup>35</sup> Idem

las condiciones actuales y la gran desigualdad que existe en materia energética. Asimismo, es necesario las energías renovables son una excelente alternativa para reducir las emisiones de GEI en la atmósfera.

Concluyendo, los esfuerzos realizados para reducir los GEI hablando mundialmente cada vez son mayores, el periodo Post-Kioto está a la vuelta de la esquina y México, como país en desarrollo cuya economía se basa en gran parte de las actividades relacionadas con la extracción de petróleo y gas natural, será presionado para reducir sus emisiones de GEI y afectado por esa reducción.

Debido a lo anterior, y para garantizar la seguridad energética y el desarrollo del país, estrategias como el Programa Sectorial de Energía 2007-2012, la Reforma Energética y el Programa Nacional de Energías Renovables deben de ser analizados y mejorados a fin de lograr que la transición a un México con menos emisiones de GEI no sea tan precipitada y sea de una manera gradual y sin efectos secundarios en el desarrollo del país.

### Cap. III: Estrategia Energética para el Desarrollo Sustentable

Desde las campañas electorales de 2006, los diversos candidatos manifestaron su preocupación, no por el medio ambiente, sino por la escasez que existirá en algunos años de combustóleo en nuestro país. Como ya se expuso previamente, de 2002 a 2007 se perdió el 27% de las reservas probadas de petróleo lo que nos permite únicamente contar con este recurso por 9-10 años más aproximadamente.

El Gobierno Federal propuso una iniciativa de Reforma Energética, la cual en realidad, como ya fue expresado, no toma en cuenta las necesidades reales del país ni la presión internacional que viene en camino. En este capítulo, se exponen las características que debiera tener una reforma energética integral señaladas por el PNUD.

Asimismo, en el segundo apartado se muestra la potencialidad que existe para las energías renovables en México, explicando una a una su potencialidad de generación, las limitantes, propuestas para mejorarlas y las propuestas que se presentan en la Estrategia Nacional de Cambio Climático para desarrollarlas. Una reforma energética integral debiera tomar en cuenta a las energías renovables como una alternativa real para la reducción de emisiones en un mediano plazo, y para el desarrollo del país, un desarrollo equitativo e integral, es decir, sustentable.

Uno de los requisitos indispensables para la existencia de un desarrollo sustentable es la participación social, requisito que se vería realizado más fácilmente en una sociedad realmente democrática, es por lo mismo que se trata este tema en el tercer y último apartado,

## 1: La Reforma Energética

El Gobierno Federal propone una serie de reformas para garantizar la seguridad energética del país. Para esto, se expone que si los ingresos del petróleo disminuyen, las consecuencias aceran sobre todas las actividades vitales para el funcionamiento del gobierno y para el desarrollo del país.

La mayor preocupación, motivo por el cual se propusieron esta serie de reformas, es la rápida declinación que está sufriendo la producción petrolera en el país debido a la grave disminución de las reservas; "actualmente sólo existen reservas para producir petróleo durante 10 años más, al ritmo de producción actual. La plataforma de producción de petróleo para el año 2007 disminuirá a 3'100,000 barriles diarios, es decir, 200,000 barriles menos de producción por día."<sup>36</sup>

El PNUD señala que para garantizar un desarrollo equitativo es necesario atacar la crisis energética que se viene, sobre todo, para los países productores de petróleo como el nuestro. Para esto es necesaria una política energética integral formulada a través de los planes nacionales en un mediano y largo plazo, con las siguientes orientaciones generales:

1. "Adoptar medidas que racionalicen el consumo de las energías y reduzcan la utilización de combustibles fósiles. Estas medidas están íntimamente ligadas a la modernización tecnológica y a las acciones que eviten que se instalen industrias contaminantes o industrias intensivas en el uso de energía;

---

<sup>36</sup> Datos tomados de la Iniciativa que Reforma la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su Artículo 33, Relativo a la Secretaría de Energía.

2. La satisfacción de las necesidades de energía útil con fines productivos y de uso personal de una manera racional y utilizando preferentemente los recursos locales de carácter renovables;
3. Una administración prudente de los recursos no renovables, como manera de mantener una relación conservadora entre reservas probadas y demandas, con el fin de garantizar la sistematicidad del desarrollo actual y futuro;
4. Promoción y desarrollo de las tecnologías apropiadas que contribuyan a racionalizar el uso de la energía, para ahorrar recursos sin disminuir la satisfacción de las necesidades más apremiantes;
5. El rechazo a opciones energéticas riesgosas tales como la nuclear, que puedan comprometer el desarrollo futuro;
6. El segundo punto, que esa política energética debe ser el resultado de considerar, en su sentido más amplio, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, motivo por el cual el ente encargado del sector energético debe mantener una articulación activa con el de gestión ambiental.<sup>37</sup>

Estas recomendaciones no fueron consideradas en su totalidad en las iniciativas propuestas por el Gobierno Federal. Para empezar la modernización tecnológica que se busca no va ligada al ahorro o transición energética, sino a incrementar la eficiencia en la extracción de petróleo únicamente y para evitar riesgos financieros. En cuanto al ahorro de energía sólo se habla de la "regulación" del mismo.

---

<sup>37</sup> Op. Cit; "Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente", pp. 70-71.

En cuanto al uso racional de la energía, en ninguna de las iniciativas se contempla este importante concepto. Por lo mismo, hablando de la relación conservadora entre las reservas probadas, tampoco es tomada en cuenta, ya que aunque las reservas sólo dan para producir por 10 años más, no se está buscando el uso racional de los recursos.

Asimismo, aunque no en las iniciativas propuestas sino en la Estrategia Nacional de Cambio climático, la energía nuclear si es tomada como una alternativa viable para la reducción de emisiones en el sector energético.

Por último, las iniciativas propuestas por el Gobierno Federal no contemplan a las energías renovables ya que al parecer, una reforma del sector energético sólo implica al petróleo y al gas natural. Las iniciativas de ley no cuentan con ninguna de las recomendaciones del PNUD para garantizar la seguridad energética del país. No es una reforma energética integral porque no incluye alternativas al modelo actual, modelo que se esta agotando y que puede poner en riesgo la seguridad energética de México.

## 2: La Potencialidad de las Energías Renovables en México

Nuestro país cuenta con un potencial enorme debido a la gran disponibilidad de fuentes renovables que hay en el país. México cuenta con condiciones óptimas para desarrollar proyectos de generación eléctrica: altos niveles de insolación, campos geotérmicos por desarrollar, zonas con alta intensidad de vientos, grandes volúmenes de esquilmos agrícolas y alto potencial para plantas mini hidráulicas.

La verdadera limitante se encuentra no en los recursos que tenemos, sino en el diseño de políticas y estrategias que busquen un fomento en este ámbito. Algunos intereses ajenos al bienestar de los ecosistemas mexicanos han desviado la atención de temas tan relevantes como el de un plan estratégico y energético que tome en cuenta energías alternativas. Las ciencias sociales han estado al pendiente de temas como este, pero no han sumado esfuerzos suficientes para crear estudios e investigaciones en este ámbito. La información que existe es aún muy técnica y es necesario tomar estos datos para la creación de investigaciones dentro de las ciencias sociales, dentro de las ciencias políticas.

En México actualmente es novato en cuanto al fomento que podrían tener las energías alternativas, es decir, ha buscado generar estrategias pero no han sido suficientes para cubrir los objetivos que se buscan. Por ejemplo, en 2005 se aprobó la Iniciativa de Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía (LAFRE) en donde se plantea que para el 2012 se alcanzará un 8% de participación de las energías renovables respecto de la generación total de electricidad sin incluir a las hidroeléctricas. Para cubrir este objetivo se necesita aproximadamente 600 millones de pesos al año. Asimismo

se busca crear un fideicomiso fundado en aportaciones obligatorias por parte del gobierno federal. Este fideicomiso sería dividido de la siguiente manera:

- 55% Fondo Verde: Uso de tecnologías renovables maduras.
- 6% Fondo de Tecnologías Emergentes.
- 10% Fondo de Electrificación Rural
- 7% Fondo de Biocombustibles.
- 15% Fondo de Investigación y Desarrollo Tecnológico de las Energías Renovables (FIDTER). 20% de estos recursos serán destinados a la evaluación de los potenciales nacionales de las ER.

De igual manera la SEMARNAT está buscando un mayor aprovechamiento de las energías renovables mediante el fomento de la inversión por parte de particulares, el mejoramiento de las condiciones y contratos de compra de electricidad a quienes generan a partir de fuentes renovables, la adecuación del marco normativo y regulatorio para el fomento y el diseño de incentivos fiscales apropiados, entre otras acciones de educación y ahorro de energía.

Queda claro la gran potencialidad que tienen las energías renovables, por lo que son una gran alternativa para una generación eléctrica con menos emisiones de GEI a la atmósfera. También son una gran oportunidad de replantear y repensar la distribución energética en México para lograr un desarrollo equitativo y combatir la gran pobreza en la que vive nuestra gente. A continuación se expondrán las potencialidades de cada una de las consideradas energías renovables en México.

## 2.1 Energía Solar

La energía solar es una de las tres que tienen mayor potencialidad para la generación de electricidad en México. Más del 50% del territorio mexicano presenta una insolación media de 5 kWh/m<sup>2</sup> siendo uno de los mayores en el mundo. Baja California y Sonora son los dos Estados que tienen los mayores niveles de insolación.

Dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático se expresa que “entre 1993 y 2003, la capacidad instalada de sistemas fotovoltaicos se incrementó de 7 a 15 MW, generando más de 8,000 MWh/año para electrificación rural, bombeo de agua y refrigeración.”<sup>38</sup> A este respecto todavía se tienen expectativa de un gran incremento de la utilización de la energía solar.

La mayor limitante que existe para la generación eficiente de esta energía es la inexistente evaluación de este recurso. La evaluación del recurso solar, junto con otros recursos naturales de naturaleza meteorológica debe considerarse como la base sobre la cual se podrán realizar los proyectos para su utilización eficiente como fuentes alternativas de energía y de tal importancia que una Ley Integral Sobre Energía debe contemplar la creación de una Institución Nacional que tenga como funciones desarrollar investigación científica y tecnológica y administrar las redes de medición de los parámetros meteorológicos necesarios para realizar estas evaluaciones.

Para 2013 se planea generar 14 GWh/año mediante la instalación de 25MW con tecnología fotovoltaica para 2013. Más a corto plazo, para 2009 “se espera contar con un sistema híbrido de ciclo combinado acoplado a un campo

---

<sup>38</sup>Estrategia Nacional de Cambio Climático 2007 creada por la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático, Pg: 62

solar de 25MW.<sup>39</sup> De igual manera, a lo largo de este plazo, se espera que la adquisición e instalación de calentadores solares se incremente hasta alcanzar una superficie de 2.8 millones de metros cuadrados, evitando 846 mil toneladas de CO2 en el año 2014.

En la situación actual, habría que realizar un inventario de los instrumentos que existen en el país sea cual sea la institución a la que pertenezcan, principalmente los de las instituciones públicas, al igual que de los archivos de datos solarimétricos que existan.

Asimismo es necesario elaborar una Base Nacional de Datos Solarimétricos Validados ya que esta información es fundamental para crear un Plan Nacional para el Ahorro de Energía.<sup>40</sup>

## 2.2 Energía Eólica

El potencial eólico del país todavía no es preciso, pero las perspectivas que se tienen al respecto son muy alentadoras, sobre todo tomando en cuenta las estadísticas estimadas sólo para el caso de La Ventosa en Oaxaca.

Los datos, aún sin precisar, se estiman conservadoramente en 5,000 MW. Las regiones que se consideran con mayor potencial son en el sur de Coahuila y en el sur de la Península de Baja California.

En 2005 se creó la Asociación Mexicana de Energía Eólica A.C. (AMDEE) por parte de una serie de empresarios que están buscando ser desarrolladores

<sup>39</sup> Estos datos y objetivos se obtuvieron de la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2007.

<sup>40</sup> Esta propuesta viene por parte del Observatorio de Radiación Solar de la UNAM, y fue planteada durante el Debate Universitario de la Reforma Energética a fin de tomar a la energía solar como la mejor alternativa a la utilización del petróleo.

de varios proyectos eólicos en el país y así convertir a México en potencia en la generación de energía eólica en el mundo.

Durante este sexenio, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) firmó una serie de convenios con cuatro empresas para proyectos eólicos. Estas empresas representarán una inversión de 3 mil millones de dólares en los próximos tres años para fomentar la generación por este medio. Estos programas permitirán la generación de cerca de 2 mil megavatios.

Asimismo otras siete empresas firmaron recientemente convenios con la CFE comprometiéndose a invertir en la infraestructura de transmisión por mil 492 megavatios, que entrarán en operación en 2010.

## 2.3 Geotérmica

El potencial de generación eléctrica con energía geotérmica en México se calcula en 13,110 MW, colocándonos en el tercer lugar mundial en capacidad de generación. De estos 13, 110 MW de potencial que se tiene, solamente contamos con 960 MW instalados los cuales generan únicamente 6,500 GWh.

Los Estados con mayor potencial son Michoacán y Baja California. Ya hablando de proyectos establecidos tenemos el de Cerro Prieto en Baja California, proyecto que tiene una capacidad de 100 MW y una generación de 813.2 GWh al año, esto es más del 65% de la capacidad de la generación total en el país.

## 2.4 Biomasa

Al parecer la biomasa en México y en el mundo tiene un potencial enorme, se estima que para 2050 podría contribuir con el 25% de la energía requerida a nivel mundial. En el caso mexicano, el uso de la bioenergía representa el 8% del consumo de energía primaria. Además se cree que al aprovechar las potencialidades de la bioenergía en nuestro país se permitiría crear sinergias entre los sectores agrícola y forestal, además de que podría brindar recursos económicos importantes hacia las áreas agrícolas y rurales. De igual manera se estima que se podrá reducir emisiones de hasta 5.7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> hacia 2012.

Asimismo, en la Estrategia Nacional de Cambio Climático se mencionan una serie de beneficios que se podrían traer localmente, como:

1. El aprovechamiento de desechos urbanos y agrícolas reduciría los riesgos sanitarios.
2. Las estufas eficientes de leña y biogás permitirían reducir el uso de leña y la contaminación intramuros de las viviendas rurales.
3. Los hornos eficientes para carbón vegetal mejorarían las condiciones de salud y trabajo de los productores.
4. Aumentarían sus ingresos al reducir los costos de producción y reducirían el uso de leña y hojarasca.

Al parecer las proyecciones a futuro de esta energía renovable son muy buenas, en nuestro país pareciera que se le está dando mucho apoyo a proyectos dirigidos a fomentarla. El problema comienza cuando no se hace este

fomento con una visión sustentable. Se han resaltado varias preocupaciones por parte de la CMNUCC de que la generación de bioenergía tenga consecuencias en los países en desarrollo como pérdida de biodiversidad, mayor utilización, contaminación y desperdicio de agua, pérdida de fertilidad de la tierra, entre otras consecuencias que podrían ser de gran relevancia tanto en el ambiente como socialmente hablando<sup>41</sup>. Consecuencias que no son consideradas en la Estrategia de Cambio Climático. Además, es necesario no sólo pensar en la seguridad energética, sino también en la seguridad alimentaria la cual podría ponerse en riesgo con la utilización de biocombustibles.

Las mayores barreras que son consideradas para la utilización de la bioenergía en México van dirigidas hacia la ausencia de mecanismos específicos de financiamientos para investigación y desarrollo, al pobre desarrollo tecnológico y a la existencia de subsidios a los energéticos convencionales.

## 2.5 Hidráulica y Mini hidráulica

El potencial total calculado para el aprovechamiento de la energía hidráulica en México se cree es superior a los 53 mil MW, de los cuales el potencial de generación de electricidad con base en mini-hidráulicas es de alrededor 3,000 MW. La energía hidráulica como lo marcan los datos es una de las mayores generadoras de electricidad en nuestro país.

Aunque dentro de las estrategias propuestas para alcanzar un manejo sostenible de los recursos naturales, propuestas por el PNUD, exista el ampliar la utilización de la hidroenergía como opción frente a las plantas termoeléctricas y sobre el gas natural, existen otros factores a considerar para fomentar a las

---

<sup>41</sup> Datos tomados del documento "[Suggestions for Developing](#)", GBEP's Bioenergy Work Programme on Sustainability

hidroeléctricas. Las plantas hidroeléctricas, aunque tendrían una reducción visible en las emisiones del sector energético, traen consigo otras consecuencias graves en el medio ambiente y en las poblaciones aledañas como la ocupación de ecosistemas tropicales valiosos, extinción de flora y fauna, desplazamiento de la población y asentamientos humanos, sedimentación acelerada por erosión en las cuencas, incremento de enfermedades parasitarias, modificación del flujo hidrológico, cambios climáticos locales, inundación de las zonas aledañas, aparición de especies nuevas que pueden producir enfermedades, reproducción excesivas de peces y cambios en la calidad del agua.

Los costos en la calidad de vida de las zonas cercanas a las grandes presas son mayores a los beneficios que se trae, ya que en un país como el nuestro no sólo podemos pensar en reducción de emisiones. Generalmente las zonas cercanas a estas presas suelen ser de las marginadas y más pobres del país. Las mini hidráulicas no traen consigo tantas consecuencias, por lo que sería más benéfico para la población fomentar estas.

## 2.6 Nuclear

Dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático se considera a la energía nuclear e hidrógeno como una energía renovable, tomándola como una alternativa para el escenario a largo plazo 2020 o 2030. El uranio no es renovable ya que se encuentra en cantidades limitadas en la naturaleza, por lo mismo esta energía no debería considerarse en esta clasificación.

La utilización de esta energía trae consigo un grave riesgo potencial tanto para las poblaciones aledañas como para el medio que rodea a las plantas. Asimismo existen problemas aún en el tema del almacenamiento de los residuos radioactivos que se generan, sobre todo para países como el nuestro que suelen no saber organizarse en el tema de recolección y almacenamiento de residuos.

### 3: Democracia y Participación Social

La mayor parte de los países de la región sufrieron largos periodos de gobiernos autoritarios e insensibles al cambio social, que limitaron la libertad, constriñendo la iniciativa individual y la creatividad de nuestros pueblos. Sólo en los últimos años se han establecido sistemas democráticos en la mayoría de estos países de la Región. Pero la sustentabilidad de la democracia requiere un asenso continuo y equitativo hacia el bienestar<sup>42</sup>

Sin democracia, sin libertad y sin participación social es difícil poder hablar de medio ambiente y protección al mismo. La participación social puede traducirse en acciones gubernamentales hacia un desarrollo sustentable, pero mientras no exista fomento y educación al respecto, la participación social continuará siendo limitada.

La sociedad civil juega un importante papel en el tema del desarrollo sustentable, sobre todo porque somos los únicos capaces de exigir un cambio en el sistema de vida que llevamos, un cambio que debería comenzar por nosotros. Si la sociedad exigiera que se utilizaran tecnologías más limpias y eficientes para la generación de energía, el gobierno tendría que buscar la manera de hacerlo. En problema comienza con el gran dilema de la participación, dilema que ha sido ampliamente estudiado en la actualidad. ¿Cómo puede la gente participar si ni siquiera tiene dinero para comer? ¿Porqué la sociedad se preocuparía por buscar alternativas para la generación de electricidad si ni siquiera la conoce, o si tiene mayores problemas y necesidades sin cubrir? Pues este dilema se cera cuando las necesidades son cubiertas por separado, vistas como únicas y atacadas una por una, en lugar de verlas como un conjunto que se relaciona.

<sup>42</sup> Op. Cit. *Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente* p. 49

“Una democracia de participación, requisito ineludible para promover un desarrollo sustentable”. Una idea planteada por el PNUD tomando en cuenta que sin participación social, sin movilización y sin ONG’s el desarrollo sustentable y la proliferación de energías renovables en un país como el nuestro es imposible. Aunque en América Latina se han creado una serie de movimientos ambientalistas de gran importancia, aun no han sido lo suficientemente bien estructurados para no sólo denunciar, sino crear proposiciones concretas y comprometidas.

Actualmente el tema ambiental, no constituye todavía una preocupación política para las grandes mayorías latinoamericanas y por ende tampoco lo es para los gobiernos. Es por eso que debemos apoyar la creación de organizaciones participativas las cuales pueden convertirse en el instrumento más conveniente para crear canales apropiados de acción constructiva para el mejoramiento del medio ambiente.

En la medida en que las necesidades primordiales sean combatidas, la existencia de organizaciones participativas podría crear conciencia colectiva que terminará por convertir el tema ambiental en prioridad social, y al ser prioridad social los Estados pondrían una mayor atención a la solución de estos problemas.

En este sentido, aparece la necesidad política de un Desarrollo Sustentable, baste recordar las palabras del profesor König <sup>43</sup> para reconocer que una sociedad exige que los gobiernos cumplan eficientemente con su cometido, pero bajo la consigna inescapable de mantener con todo cuidado el medio ambiente, y agrego, como base de sustentación de la actividad productiva y de la para que las presentes y futuras generaciones, lejos de encontrar el ocaso, inestabilidad, ingobernabilidad y la destrucción, puedan disfrutar de

---

<sup>43</sup> Klaus König, Public Administration: Post industrial, post modern, post bureaucratic. En “modernización administrativa”. Pichardo Pagaza, Ignacio. Ed Colegio mexiquense, A.C. UNAM, FCPYS. 2004.

bienes y sustentabilidad social. Proteger a la naturaleza, preservar y mejorar la ecología del entorno es fundamental para garantizar que los servicios necesarios lleguen a las manos de las personas que más lo necesitan. La energía no es un lujo, es una necesidad que debe de ser cubierta para garantizar un desarrollo equitativo del país.

En sumario, garantizar la seguridad energética del país no solamente es tarea del gobierno y de una reforma energética. La sociedad es parte fundamental para promover un desarrollo equitativo e integral. Las energías renovables son una alternativa real que puede promover la creación de empleos, que puede ayudar a que se garantice electricidad en lugares a los que todavía no ha llegado, que reduciría en gran medida las emisiones de GEI en la atmósfera, que mitigaría los costos económicos para la adaptación si se implementan de una manera gradual y pensando en las consecuencias ambientales y sociales que se tendría en cada comunidad cercana. El desarrollo sustentable debe ser entendido en un sentido integral en el cual se interrelacionen procesos económicos, políticos, sociales y ambientales.

La seguridad energética, por lo mismo, debe de incluir interacción social para que exista el acceso equitativo a la energía por parte de las diferentes clases sociales y suponer una distribución equitativa de los beneficios económicos derivados de la implementación de energías renovables en diferentes comunidades y entre los diversos estratos sociales,

## Conclusiones

Las tendencias actuales del esquema energético son consecuencia de un modelo económico que de seguir en estos pasos va a ser insostenible. La continua visión enfocada en el mercado y las ganancias no ha permitido la creación de un programa energético incluyente, con una visión humanista que incluya la equidad en la distribución de los recursos. Esta desigualdad ha culminado una idea errónea acerca del bienestar y la calidad de vida, conceptos que están en la completa decadencia.

Vivimos en un México en el que las necesidades básicas de la población siguen sin estar cubiertas. Este tipo de desarrollo lo único que genera es que un escaso grupo de personas puedan prosperar, mientras que la gran mayoría se encuentran estancados. El consumo energético va de la mano con el desarrollo, y si seguimos sin garantizar este importante recurso sólo promoveremos el limitado desarrollo que hemos visto estos últimos años.

El PNUD considera que para lograr un desarrollo equitativo en los países en desarrollo es necesario estimular la organización y la movilización social. La organización y la movilización social son una de las manifestaciones más ostensibles de la modernización y el cambio de la sociedad que aspiramos para nuestro país.

El consumo energético en América Latina aumenta en tasas mayores que el PIB, es necesario lograr un equilibrio entre ambos, objetivo que debería estar incluido en el Plan de Desarrollo. Al aproximar estos dos indicadores se podría estar hablando de una gran visión hacia un desarrollo sustentable en el sentido en que se están viendo estos graves problemas como un conjunto que debe ser solucionado de una manera interdisciplinaria.

México es considerado un país vulnerable en cuanto a los efectos que el cambio climático pudiera tener. La economía mexicana ya se ha visto golpeada los últimos años con los impactos de fenómenos meteorológicos extremos sobre nuestro territorio. Los riesgos se irán incrementando con la intensidad del cambio en el clima, sobre todo en los asentamientos humanos, la industria turística costera, la salud pública, la producción de alimentos, la disponibilidad y la calidad del agua, la integridad de los ecosistemas, la infraestructura petrolera y de generación y suministro de energía.

El impacto de fenómenos relacionados con el cambio climático en México podría adquirir dimensiones muy significativas, por lo cual se destaca la importancia de comenzar ahora con las políticas de mitigación y adaptación. Debido a que más de 39% de las emisiones se deben al consumo y producción de energéticos por combustibles fósiles, sería importante comenzar a formular políticas que fomenten el uso de las energías renovables como alternativas viables.

Aún teniendo todos estos datos a nuestro alcance, México carece de un programa energético que incluya a las energías renovables. Se requiere una política de Estado integral, de largo plazo, que contemple a su vez, una política sectorial que preserve para el país la soberanía energética.

Ya después de haber analizado el *Plan de Desarrollo energético 2007-2012* y después de saber que para 2012 la presión aumentará para los países en desarrollo, se llega a la conclusión de que México no está preparado para asumir retos de esta magnitud, ya que el Plan de desarrollo no abarca los temas necesarios par esto.

Las tendencias actuales del esquema energético sólo demuestran la gran necesidad de una mayor utilización de energías renovables, sobre todo si se

busca reducir emisiones en una cantidad significativa para evitar las consecuencias desastrosas que el cambio climático trae consigo en los países en desarrollo como México. Actualmente hay una carencia de una política energética que apoye a las energías renovables como alternativa, "ahora se requiere en general, más combustible fósil para producir una unidad de producto de América Latina"<sup>44</sup> por lo que es necesario complementar esta política energética al igual que buscar el mejoramiento de la eficiencia energética en los sectores que presenten mayor consumo.

Es conveniente, por lo tanto, auspiciar en una forma general, planes que nos conduzcan progresivamente a satisfacer la demanda energética dependiendo cada vez más de los recursos renovables. Los recursos renovables a su vez deben ser distribuidos de manera equitativa y con los estándares de calidad necesarios. "Debemos cifrar nuestras esperanzas en los avances tecnológicos que puedan lograrse en los países desarrollados, de los cuales nosotros podamos sacar algún provecho. Por otro lado, la Región deberá desarrollar tecnologías propias para la producción y utilización de la energía"<sup>45</sup>. De no desarrollar nuestras tecnologías propias pondríamos en riesgo la soberanía del país al volver a depender de que terceros sean los que garanticen la seguridad energética del país, ya que estos siempre van a estar interesados en las ganancias, no en nuestro país.

La limitación de emisiones que se espera para 2012 es de gran relevancia para el objetivo a futuro del desarrollo sustentable, garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras. Aún así, es necesario tomar en cuenta las diferentes capacidades de los países en desarrollo al igual que sus diferentes dotaciones de recursos tanto tecnológicos como económicos.

---

<sup>44</sup> Op. Cit "Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente, p. 198-199

<sup>45</sup>Idem., p. 70.

De igual manera es necesario continuar con programas para equilibrar el crecimiento poblacional, ya que esta va de la mano con el incremento de las emisiones de GEI a la atmósfera.

“Se hace una necesaria una convocatoria política que sobre pase el sentido limitado, incluso, guerrero del Estado, de su egoísmo patriótico, para adentrarse en las tareas y reconocimientos internacionales indispensables para una gestión histórica a largo plazo. No es una utopía socialista, ni un cambio de los fundamentos liberales económicos que propicien el capitalismo. Implica una transformación de las maneras de producir y de consumir, de lo que se produce y de lo que se consume en visitas a su repercusión planetaria”<sup>46</sup>. Asimismo, se hace un gran llamado a la sociedad civil la cual debe de tomar conciencia, no se va a dejar de producir si no dejamos de consumir de la manera que lo hacemos, necesitamos una cultura de ahorro, de austeridad, necesitamos pensar en los demás y no sólo en nosotros, ese trabajo no es para lo políticos, es para que cada individuo cambie su forma de vida para salvaguardar el futuro de las generaciones próximas.

El gran reto que tenemos como mexicanos es encontrar un nuevo concepto de calidad de vida basado primeramente en tecnologías que respeten nuestros ecosistemas y nuestras condiciones socioculturales, y que al mismo tiempo, satisfagan las necesidades de nuestra población. El cambio se necesita en todos los ámbitos, en el político, social, cultural, económico, institucional y ambiental, y el esfuerzo debe de ser por parte de todos, como unidad, y para llegar al objetivo mayor, una política energética socialmente responsable.

Las implicaciones que trae consigo la reducción de emisiones de GEI en los países en desarrollo deben ser siempre entendidos en términos de las implicaciones que habría en las actividades socioeconómicas y por ende en las poblaciones que presentan mayor pobreza en el mundo. Por esta razón, y para

---

<sup>46</sup> Bracho Julio, "Para Abordar el Cambio Climático", p. 8

compensar el crecimiento en las emisiones de los países No Anexo I, los países desarrollados deberían de reducir sus emisiones en un porcentaje mayor al 30% para 2025.<sup>47</sup>

¿Cómo pensar en garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras si los países como el nuestro no pueden cubrir las necesidades primarias de las generaciones presentes? Un desarrollo sustentable implica, en nuestro caso, generar estrategias y herramientas que primero se concentren en mitigar el sufrimiento de las generaciones presentes a través de un desarrollo equitativo y que realmente tengan visión política al futuro. Por lo mismo, las energías renovables si son una alternativa democrática para el desarrollo sustentable de nuestro país, ya que al cubrir las necesidades primarias del presente, como lo es la electricidad, incentivaríamos nuestro desarrollo desde ahora garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras.

Debemos avanzar en el análisis político de la gobernabilidad democrática para el desarrollo sustentable, es decir, buscar un equilibrio entre lo económico, lo social siempre con mira a no provocar impactos negativos en los recursos naturales y el medio ambiente. Para esto, es necesario orientar y dirigir, conjuntamente la conducta ciudadana para lograr los siguientes puntos básicos:

1. Empleos justamente remunerados que incentiven la mejora en la calidad de vida de la población sin descuidar los derechos humanos.
2. Una distribución equitativa de la riqueza. La democracia y el desarrollo van de la mano hacia un futuro mejor.

---

<sup>47</sup> Jyoti K. Parikh, J.P. Painuly, "Population, Consumption Patterns and Climate change: A Socioeconomic perspective from the South", p. 437.

3. Igualdad de oportunidades reales para el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales productivos renovables y no renovables y en la equitativa distribución de los bienes que se generan.

El bienestar y equidad son principios y objetivos de la gobernabilidad democrática y del desarrollo sustentable. La gobernabilidad carece de sentido sin los valores democráticos de la justicia, el diálogo, la igualdad, la pluralidad, la legalidad, la tolerancia y la libertad.

Ignorar la desigualdad que existe en nuestro país conduce a la negación de la propia democracia y a la destrucción de las libertades. Democracia política, democracia económica y hoy la sustentabilidad ambiental son elementos que se complementan, son objetivos comunes de gobierno con la finalidad de alcanzar el mejoramiento general de las condiciones de vida. El desafío de hoy es desarrollarse de manera sustentable con mejores opciones que en el pasado, con un estado social de derecho que garantice progreso con libertad, con soberanía, con democracia, con justicia real y efectiva, principios indeclinables a los que debe aspirar la gobernabilidad democrática.

Las diferentes energías renovables que existen también traen consigo consecuencias ya sea en el ambiente, políticas, económicas o en la salud y bienestar comunidades cercanas a las plantas o edificaciones utilizadas para generar la energía. Por esto, es difícil optar por un determinado tipo de energía cuando se trata de participar en el tránsito hacia la sustentabilidad. Por lo mismo, se propone una combinación de varias energías renovables en el país, con estudios previos en las comunidades en las que se busca poner, velando por el desarrollo de las comunidades cercanas, promoviendo la generación de empleos, utilizando las tecnologías adecuadas, cuidando la soberanía del país y siempre con miras hacia una utilización racional de la energía.

La aplicación de nuevas tecnologías para la generación de energía, debe ser un proceso paulatino a fin de evitar impactos negativos en la economía nacional, pero paulatino no debe de ser, como hasta el momento, nulo, sino realmente comprometernos a cumplir con la reducción de emisiones y al mismo tiempo garantizar que sea mediante una implementación equitativa y justa, que incluya combatir la pobreza y cubrir las necesidades primarias de la sociedad mexicana.

Es necesario que el gobierno federal, los gobiernos locales, las secretarías y la sociedad civil propongan una política sectorial que atienda la generación y consumo racional de todo tipo de energías. Asimismo, se debe coordinar con otras instancias, secretarías, sociedad civil y organizaciones no gubernamentales a fin de plantear estrategias para buscar medidas preventivas respecto al cambio climático, a fin de asegurar un desarrollo sustentable para México.

## Bibliografía:

### A

Annan A. Kofin, Una Oportunidad para Asegurar Nuestro Futuro, 2002

### B

Berman Morris, "Edad Oscura Americana", Editorial Sexto Piso, México, 2006

Bracho Julio, El Desafío del Cambio Climático.

\_\_\_\_\_, Para Abordar el Cambio Climático

### C

Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe  
"Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente"

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Estrategia Nacional de Cambio Climático 2007

Crick, Bernard. "En defensa de la política". Kriterion Tusquets, España. 2001

### G

GBEP's Bioenergy Work Programme on Sustainability, Suggestions for Developing

### H

Hertz, Noreena, "El poder en la sombra". Ed. Planeta, México. 2002.

### I

Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, 2001

International Energy Agency, CO2 Emissions from Fuel Combustion, 2008

\_\_\_\_\_, World Energy Outlook 2008, 2008

Instituto Nacional de Ecología, Cambio Climático y Desarrollo Energético en América Latina: Análisis y Perspectivas

## J

Jyoti K. Parikh, J.P. Painuly, "Population, Consumption Patterns and Climate change: A Socioeconomic perspective from the South"

## K

Klaus König, "Public Administration: Post industrial, post modern, post bureaucratic". En "modernización administrativa". Pichardo Pagaza, Ignacio. Ed Colegio mexiquense, A.C. UNAM, FCPyS. 2004.

## L

Lébre Emilio, Pinguelli Luiz, Santos André, Cambio Climático y Desarrollo Energético en América Latina: Análisis y Perspectivas.

## N

Naciones Unidas, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 1992

Naciones Unidas, Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998

## O

Organization for Economic Co-Operation and Development, Climate Change: Meeting the Challenge to 2050, Policy Brief, February 2008

## R

Rojas Cornelio, "El Desarrollo Sustentable: Nuevo Paradigma para la Administración Pública" INAP

## S

Sachs Wolfgang, Santarius Tilman, "Un Futuro Justo: Recursos limitados y justicia global" Ed: Encuentro, España, 2007

Secretaría de Energía, "Programa Sectorial de Energía 2007-2012"

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, "México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2006

## W

Weber Max, El político y el científico. Madrid Alianza Editorial 2000

## Siglas y Acrónimos:

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>AMDEE:</b>     | Asociación Mexicana de Energía Eólica   |
| <b>CFC:</b>       | Clorofluorocarburo  |
| <b>CFE:</b>       | Comisión Federal de Electricidad  |
| <b>CICC:</b>      | Comisión Intersecretarial de Cambio Climático   |
| <b>CMDS:</b>      | Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable   |
| <b>CMHM:</b>      | Consejo Mexicano de Hombres de Negocios   |
| <b>CMNUCC:</b>    | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático  |
| <b>CO:</b>        | Monóxido de Carbono   |
| <b>CO2:</b>       | Dióxido de Carbono  |
| <b>CO2e:</b>      | Emisiones de GEI expresadas en unidades de potencial de calentamiento equivalente al CO2  |
| <b>CONAE:</b>     | Comisión Nacional de Ahorro de Energía  |
| <b>CONAVI:</b>    | Consejo Nacional de Vivienda  |
| <b>GEI:</b>       | Gases de Efecto Invernadero   |
| <b>GWh:</b>       | Gíga watts-hora   |
| <b>FIDE:</b>      | Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica   |
| <b>FIDTER:</b>    | Fondo de Investigación y Desarrollo Tecnológico de las Energías Renovables  |
| <b>FIPATERM:</b>  | Fideicomiso para el Programa para el Asilamiento Térmico  |
| <b>FOVISSSTE:</b> | Fondo de la Vivienda es el órgano desconcentrado del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado |
| <b>HFC:</b>       | Hidrofluorocarbonos   |
| <b>INEGI:</b>     | Instituto Nacional de Estadística y Geografía   |
| <b>INFONAVIT:</b> | Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores   |
| <b>IPCC:</b>      | Intergovernmental Panel on Climate Change   |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>kWh:</b>      | Kilowatt hora  |
| <b>LAFRE:</b>    | Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía |
| <b>LFC:</b>      | Luz y Fuerza del Centro  |
| <b>MBD:</b>      | Miles de Barriles Diarios  |
| <b>MMpcd:</b>    | Millones de pies cúbicos diarios                                 |
| <b>MW:</b>       | Mega watts (millones de watts)                                   |
| <b>NOx:</b>      | Oxido de Nitrógeno   |
| <b>OCDE:</b>     | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico       |
| <b>ONU:</b>      | Organización de las Naciones Unidas                              |
| <b>PAN:</b>      | Partido Acción Nacional  |
| <b>PEMEX:</b>    | Petróleos Mexicanos  |
| <b>PFC:</b>      | Perfluorocarbonos  |
| <b>PIB:</b>      | Producto Interno Bruto   |
| <b>PNUD:</b>     | Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo                   |
| <b>PRD:</b>      | Partido de la Revolución Democrática                             |
| <b>PRI:</b>      | Partido Revolucionario Institucional                             |
| <b>PVEM:</b>     | Partido Verde Ecologista de México                               |
| <b>SAGARPA:</b>  | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca   |
| <b>SCT:</b>      | Secretaría de Comunicaciones y Transportes                       |
| <b>SE:</b>       | Secretaría de Economía   |
| <b>SEDESOL:</b>  | Secretaría de Desarrollo Social                                  |
| <b>SEMARNAT:</b> | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales                |
| <b>SENER:</b>    | Secretaría de Energía  |
| <b>SF6:</b>      | Hexa-fluoruro de azufre  |
| <b>SHCP:</b>     | Secretaría de Hacienda y Crédito Público                         |
| <b>SRE:</b>      | Secretaría de Relaciones Exteriores                              |
| <b>TEP:</b>      | Toneladas Equivalentes de Petróleo                               |