



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

**LA IMPORTANCIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES. EL CASO DE
CANADÁ
COMO PRINCIPAL GENERADOR DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:
UN EJEMPLO PARA OTRAS NACIONES.**

T E S I S

Ma. Eugenia López Núñez

Licenciatura en Relaciones Internacionales

Director de Tesis:

Dr. Andrés Ávila-Akerberg

2010



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.

Agradecimientos

Hace algún tiempo, comencé a forjar un camino, el cual estaría acompañado de seres que sin duda, sin ellos no hubiera sido posible realizarlo. Hoy, quiero agradecer a las personas que en algún momento de este camino estuvieron conmigo, compartieron un sueño, me dieron su apoyo para continuar, brindaron un segundo de su tiempo para guiarme, me dieron una idea, me ayudaron a formar otra, me abrieron los ojos, compartieron sus conocimientos. Personas que de manera directa o indirecta fueron parte del ánimo por realizar y no dejar de lado este proyecto.

Mami: gracias por tu ternura, por tu dedicación en educarme y guiarme para ser una persona de bien, por tu compañía en los momentos en que los trabajos parecían interminables, por hacer esfuerzos para que todo saliera bien, por preocuparte y emocionarte con cada logro que fuimos obteniendo.

Papi: gracias por tu fortaleza, por tu sustento, por tu apoyo en todo momento no importando la hora ni el lugar, por no dejarme caer, por estar orgulloso de mis logros y tener confianza en lo que puedo lograr, por hacer de mí una persona responsable de mis actos y segura para alcanzar mis metas.

Abuelita: se que donde te encuentres estarás feliz de saber que eh concluido este camino y te doy las gracias por guiarme como una madre, por hacerme fuerte, por dar seguridad a mi persona y a mis actos, por cuidarme y conducirme como una persona de bien, por brindarme tu confianza y compartir tu amor.

Abuelito: no puedo más que agradecer todo el apoyo que he recibido de tu parte, por tu fortaleza para enfrentar momentos difíciles, por demostrarme que la alegría debe permanecer en nuestros corazones, por enorgullecerte de mis logros y por alentarme a luchar y alcanzar más metas.

Alexis, Nancy: hermanos, gracias por ser mis cómplices, por alegrarse y emocionarse de mis logros, por tenerme confianza, por enseñarme que la vida se ve de muchas formas, por estar conmigo en los momentos difíciles, por seguir el camino, por ser mis ejemplos y compartir momentos que sin duda no serían los mismo sin ustedes.

Abraham: amor, gracias por demostrarme que podemos lograr lo que nos proponemos, por apoyarme en todo momento, por darme tu mano y no soltarme, por ser el complemento que me alienta para seguir adelante, por creer en mí, por ser feliz por cada meta que concluimos, gracias por abrir tu corazón, demostrándome tu cariño y comprensión, y por llenar mi vida de emociones inolvidables.

Ignacio, Bertha: abuelitos, gracias, porque a pesar de la distancia, han estado pendiente de mis logros, gracias por sus consejos, por enorgullecerse de mis actos y por compartirme sus experiencias.

Prof. Andrés Avila-Akerberg, Dra. Rosa María Piñón, Alfonso, Javier, Alan, Melissa, Kevin, Felipe, Jessica, Viridiana y Rosa María López, Estela Núñez, Rossana Loaeza, Mario y Jesse Reyerros, Sr. Manuel, Ivan y Aleksei Negrete, Josefina Anguiano, Octavio Velázquez, Mayra Paola, Selene Galindo, Isabel López, Fernando García, Itzel Fernández, Omar, Mauro, Rubén, Enrique Bañales, Virginia Guerrero, Enrique Cruz, Mireille, Noé Baltasar.

Gracias a cada uno de ustedes.

LA IMPORTANCIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES. EL CASO DE CANADÁ COMO PRINCIPAL GENERADOR DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA: UN EJEMPLO PARA OTRAS NACIONES.

<i>Introducción</i>	7
1 CAPITULO 1. ENERGÍAS RENOVABLES	15
1.1 Definición, importancia y tipos de energías renovables.....	23
1.1.1 Energía solar.....	27
1.1.2 Energía eólica.....	29
1.1.3 Biomasa.....	30
1.1.4 Energía hidroeléctrica o minihidráulica.....	31
1.2 La energía hidroeléctrica como una alternativa sustentable.....	33
1.2.1 Utilización e impacto ambiental de la energía hidroeléctrica.....	38
1.2.2 Ventajas y desventajas de la energía hidroeléctrica.....	42
1.2.3 La energía como un tema de Seguridad Internacional.....	50
2 CAPITULO 2. ESFUERZOS INTERNACIONALES EN MATERIA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS	55
2.1 Cumbres Internacionales en materia de energía.....	58
2.1.1 Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972).....	60
2.1.2 Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).....	65
2.1.3 Conferencia de Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables.....	67
2.1.4 Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.....	70
2.1.5 Cumbre de la Tierra (1992).....	72
2.1.5.1 Agenda 21.....	77
2.1.5.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).....	82
2.1.6 Protocolo de Kioto.....	85
2.1.7 Cumbre de Johannesburgo (2002).....	91
2.2 Otros instrumentos internacionales en materia de energía: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).....	98
3 CAPITULO 3. EL CASO DE CANADÁ COMO PRINCIPAL GENERADOR DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA	105
3.1 Acercamiento al Estado canadiense.....	105
3.2 Conjunción agua – energía aplicado en territorio canadiense.....	108
3.3. Características hidrológicas del territorio canadiense.....	115

3.3.2	Canadá en la protección al medio ambiente.....	125
3.4	Acciones internacionales de Canadá en materia de energía	133
3.5	Marcos legales de Canadá en materia de energía	142
	Conclusiones	149
	Bibliografía.....	159
	Anexo: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	163

Introducción.

La energía se encuentra latente en todo lo que realizamos en la vida diaria. Con el simple hecho de encender un foco o una computadora, empleamos la energía eléctrica. Aunado a esto, no podemos olvidar que ésta, no sólo se puede obtener de los medios que ya conocemos, es decir, aquellos que provienen de recursos no renovables, sino que también se pueden utilizar otras opciones como las energías renovables.

El tema de la energía debe ser importante en las sociedades y en las agendas de los gobiernos, ya que gracias a la energía se realizan múltiples actividades, se hacen transacciones bancarias, se movilizan maquinarias, se puede uno comunicar a cualquier parte del mundo, entre muchas otras cosas. Todo o casi todo emplea algún tipo de energía de manera implícita para poder llevarse a cabo, pero se tiene poca conciencia sobre su conservación o sobre los daños que se causan al medio ambiente al obtenerla.

Este trabajo pretende demostrar la importancia de emplear alternativas energéticas en el mundo, no sólo por que resultan ser más económicas, sino porque son menos contaminantes al entorno y porque en un futuro no muy lejano, serán estas la base del desarrollo de muchas naciones. Sólo aquellos que cuenten con conocimientos en el tema y desarrollos al respecto, podrán abastecer a sus territorios de energía sin mayores problemas.

El lugar que toman hoy en día las energías alternativas, es sumamente básico para visualizar una sociedad que pretenda desenvolverse en un entorno sustentable, con una visión de cuidado del medio ambiente y más aún de sus habitantes y de las generaciones venideras, un legado que no sólo durará en el presente, sino que podrá perdurar en el tiempo.

Es preciso hacer una aclaración previa, este trabajo no pretende poner hacer competir el uso de las energías renovables sobre las no renovables; sino que se pretende hacer un balance de una transición entre un modelo de desarrollo basado en combustibles fósiles a otro sustentado en las energías alternativas (solar, bioenergía, eólica, e hidráulica principalmente). Plantear un cambio radical no sólo no sería viable, sino imposible, debido a la ya tradicional producción de energía a través de medios fósiles y el desarrollo económico basado en estas fuentes.

La energía es de suma importancia en una vida tan moderna y compleja como la que nos acontece diariamente. Este tema, requiere incrementar su valor dentro de los planes de las naciones, ya que debe existir una conciencia acerca de nuevas alternativas para la generación de energía, mismas que sean eficazmente utilizadas y de manera menos contaminante al medio ambiente.

La utilización y la generación de energías renovables cobran jerarquía, debido a que con el transcurrir del tiempo se consumirán los hidrocarburos, además de que serán más costosos y en casos extremos se multiplicarán y acentuarán los enfrentamientos por la posesión de dichos recursos. De esta manera, contar con alternativas energéticas será una forma de prevenir problemas relacionados con la energía.

A pesar de que las investigaciones, las construcciones e instalaciones de plantas hidroeléctricas, eólicas, nucleares, etc., suelen ser de un excesivo costo, los resultados visibles son favorables, ya que ocasionan un bajo impacto al medio ambiente y al emplearse los recursos que él mismo brinda, no se tiene que indagar tanto perjudicándolo, mutilándolo y haciéndolo cada vez más susceptible, además de que el mantenimiento de dichas instalaciones es mínimo.

Mucho se ha debatido acerca de los hidrocarburos como la principal fuente de energía de los países más industrializados (debido a usos en la industria, y desarrollos tecnológicos, entre muchos otros) esto no sólo ha implicado grandes conflictos mundiales por poseer dichos recursos, sino también el grave problema de contaminación, ya que la sola extracción contamina de manera brutal al entorno, lo que ha ocasionado problemas como el calentamiento global, y un peligro para la salud del mundo.

La utilización de la energía se ha ido incrementando y ha ido evolucionando, debido a la industrialización y a los requerimientos que de ello se desprende, como el avance de la tecnología, el uso y producción de nuevos aparatos eléctricos, la vida sistematizada, entre muchas otras cosas. Poco a poco se ha generado un interés por parte de expertos en materia de medio ambiente, en torno a nuevas expectativas acerca de la utilización de energías alternativas, con la finalidad de reducir los riesgos de contaminación o daños al entorno.

La energía forma parte de un modelo de desarrollo en una determinada sociedad, por lo tanto, la utilización adecuada y menos dañina para el medio ambiente, como para los seres humanos, debe estar previsto en una estrategia de desarrollo que garantice la estabilidad, la perdurabilidad de ésta a las generaciones tanto presentes, como futuras y que vaya de acuerdo a los recursos y necesidades del territorio.

Sin darnos cuenta, las energías cobran un papel fundamental en las relaciones internacionales en varios sentidos, entre los que encontramos el económico, el ambiental, el social, entre otros, sin los cuales simplemente no serían posibles la gran variedad de interacciones que se realizan con el exterior.

En el económico, utilizando a la energía como un medio con el cual se puede negociar y establecer reglas en zonas específicas; en el social, en donde se muestra un impacto de una manera directa, al ser ésta la que determine la oferta y la demanda, sus usos y aplicaciones y en determinado momento los costos y las fuentes; el ambiental, el cual constituye un punto fundamental para equilibrarlo, ya que un uso irracional e irresponsable trae como consecuencia la contaminación y una contribución al problema del calentamiento global.

Es claro que la principal fuente de energía de los países desarrollados y de los que se encuentran en vías de desarrollo es el petróleo y anteriormente con mayor pronunciamiento el del carbón. Sin embargo, se dice que estos hidrocarburos se han ido explotando al grado de quedar con pocas reservas, además de que sus índices de contaminación se ubican en los primeros lugares.

Hoy, la visión que se tiene acerca de la utilización del petróleo, debido a los efectos de los hidrocarburos tanto a nivel ecológico como a un nivel político y económico, se debe ir transformando y pensando en otras alternativas energéticas, algunas de éstas las encontramos en las energías renovables. Pero, no sólo basta con manifestarlo a través de discursos, sino que es importante que se lleve a la práctica, que los gobiernos tomen decisiones a favor de este tema, así como de la estabilidad social y económica.

El uso de la energía se incrementa constantemente debido a que es imprescindible para el desarrollo económico-social y el mejoramiento de la

calidad de vida. Sin embargo, la mayor parte de la energía del mundo se produce de forma que no podría perdurar si las magnitudes de uso aumentaran grandemente. Hoy se hace urgente controlar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI, la producción, transmisión, distribución y consumo deben llevarse a cabo de una forma respetuosa con el medio ambiente.

Como señala Leff: en los próximos 20 años: el uso de la energía total se incrementará 1.3% por año; la intensidad en su uso caerá cerca de 1.5% anualmente; la energía renovable proveerá 6.5% de la energía total en 2020, ligeramente menos que en el 2000; las emisiones de carbón se incrementarán 1.5% cada año legando a 7, 561 millones de toneladas de CO²; el uso del petróleo aumentará 36% y la importación del petróleo crecerá por encima del 60% para 2020; los gastos en energía pasarán de \$560 billones de dólares en 1999 a más de \$800 billones de dólares en 2020 y se necesitarán construir más de 1,000 plantas generadoras durante los próximos 20 años.¹

Con ello nos percatamos que el sector energético a nivel mundial, debido al uso de recursos fósiles, representa un alto grado de peligrosidad para el medio ambiente, así como el uso de combustibles fósiles, por lo que nos muestra que el seguir con ese modelo de desarrollo, sólo nos llevará a la desintegración acelerada de nuestro entorno, por lo que una vez más pensamos en recurrir al impulso de las energías renovables y de esta forma dirigir los esfuerzos hacia un desarrollo sustentable.

El presente trabajo de investigación, que lleva por título “Las energías renovables. El caso de Canadá como uno de los principales generadores de energía hidroeléctrica en el mundo. Un ejemplo para México”, se desenvuelve en el marco de la globalización, ya que a pesar de su pretensión de equidad e igualdad, las diferencias entre países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo, son muy marcadas, en gran medida por la dotación desigual de recursos naturales en los países, por situaciones geográficas.

El siglo XXI ha traído una serie de procesos económicos, que han trascendido las fronteras y han trastocado otros aspectos de la vida diaria. La globalización ha sido el proceso económico que se ha colocado en todos los rincones del mundo, en algunos territorios con marcadas diferencias en

¹ Enrique, Leff. *La transición hacia el desarrollo sustentable Perspectivas de América Latina y el Caribe*. Instituto Nacional de Ecología, México, 2002. p. 201-202.

relación con otras naciones, pero casi en todos los casos, dando un matiz económico sobre todas las actividades que desarrollan los individuos.

A pesar de que la globalización concentra su fuerza en el Estado-Nación, las empresas y los organismos transnacionales, hoy en día se considera como una teoría de las Relaciones Internacionales que se ha expandido a toda la sociedad internacional y que interactúa con las problemáticas y los procesos actuales de la sociedad contemporánea.

Así pues, el presente trabajo se vislumbra en el marco de la globalización, ya que, al no existir fronteras para esta teoría, el tema energético está disponible en todos los rincones del mundo; las empresas internacionales juegan un papel imprescindible en la producción y distribución de los medios de producción de energía, así como en la búsqueda de mercados productivos para fines económicos; las nuevas tecnologías en materia energética, podrán ser una realidad en territorios que no se conocían.

Desafortunadamente, en algunos casos la globalización ha marcado grandes diferencias, ya que si bien en algunos territorios se cuenta con recursos naturales útiles para desarrollar sus propios medios de producción de energía, en otros que carecen de ellos, sobresale su poder económico, suficiente para determinar quién podrá ser partícipe del beneficio de dichos recursos.

El presente trabajo consta de tres capítulos, los cuales se enfocan a cuestiones de energía, más específicamente a energías renovables, así como su importancia, los tipos de energía renovables que existen y el desempeño sustentable que producen. Se resalta la importancia de este tipo de energías, ya que son elementos clave para las sociedades actuales, las cuales necesitan reducir sus niveles de contaminación urgentemente, y proporcionar a sus habitantes una estabilidad.

Es por ello, que en el capítulo primero se plantea un panorama general sobre la energía, cómo ha ido evolucionando a través del tiempo, de acuerdo a las necesidades de los habitantes. Se plantea también la definición, la importancia y los tipos de fuentes para generarla, se resalta el uso de fuentes energéticas renovables, así como algunas opiniones encontradas sobre el uso de estas fuentes, las cuales se encuentran ligadas a las necesidades e intereses que tiene cada Nación.

Actualmente nos encontramos en una época, en dónde se debe hacer frente al problema del cambio climático. En este trabajo se propone una alternativa energética renovable: la energía hidroeléctrica, la cual, por un lado trae beneficios energéticos para el desarrollo nacional, pero desafortunadamente, por otro lado altera elementos como la ecología, las economías comunitarias, entre otras; sin embargo, el objetivo de esta investigación radica en mantener un equilibrio entre dichas posturas y resaltar los beneficios que brinda su desarrollo.

Se han manifestado en ocasiones ventajas y desventajas que resultan de esta alternativa. Algunas desventajas son el deterioro de los hábitats de flora y de fauna, las inversiones económicas para desarrollar la infraestructura, y la modificación de condiciones físicas del agua y del suelo. Las ventajas se refieren a la satisfacción de cubrir necesidades energéticas de un territorio, bajo costo operacional y de mantenimiento a la presa; además de constituir una manera útil para reducir los efectos del cambio climático, entre muchas otras.

A pesar de las desventajas que pudiéramos observar, encontramos que las ventajas son superiores, ya que éste tipo de energía satisface de igual manera las necesidades eléctricas; a pesar de que altera algunos ecosistemas, el impacto ambiental es menor a largo plazo; además, el almacenamiento de agua, es utilizada para otros fines como el riego de algunas cosechas.

En el capítulo segundo se plantean algunos esfuerzos internacionales en materia de energías alternativas, en el cual se pretende enmarcar ciertas convenciones y cumbres internacionales en materia de energía, lo que proponen, las metas a las que se pretende llegar y en dado caso, los resultados que se han obtenido con el paso del tiempo.

Es necesario adecuar los lineamientos de los acuerdos referentes al tema de la energía, a los casos específicos de cada Nación, ya que cada una cuenta con elementos y necesidades específicas. Hoy en día, se han elaborado múltiples reglamentos y acuerdos entre diferentes Naciones, los cuales han tratado de desarrollar acciones obligatorias, para los países en materia de cooperación y energía, y su relación con el medio, algunos de ellos, simplemente no han funcionado.

La búsqueda de fuentes alternativas de energía, es una cuestión que se ha intensificado y se ha puesto de manifiesto en algunas cumbres

internacionales, con la intención de promover su uso, de desarrollar esfuerzos que concienticen a las naciones sobre el problema de calentamiento global y una posible reducción del problema, con el uso de este tipo de energías.

Debido a la cuestión ambiental y a la poca conciencia que se tiene con respecto a su conservación, se han dado múltiples acuerdos en el plano internacional, relacionados al desarrollo y aplicación de energías alternativas, así como el cuidado del medio ambiente, con la finalidad de impulsar los planes de desarrollo de las Naciones. Lo anterior, con el propósito de disminuir los grados de contaminación ambiental, por lo que poco a poco se va adquiriendo mayor responsabilidad tanto con el entorno, como individualmente.

Si bien las metas de algunas cumbres internacionales en materia de energía, son muy prometedoras, cabe destacar que cada territorio es distinto. Cada lugar necesita metas de acuerdo a su situación, tanto geográfica, como económica, así como social, que lleven al éxito cada proyecto que se plantee conscientemente en materia energética. De nada sirve ser ambicioso en metas que de antemano se sabe no se podrán cumplir.

El capítulo tercero se refiere a Canadá como un ejemplo en cuanto al uso de energías alternativas. En este capítulo, se analiza la situación en la que se encuentra Canadá, así como un análisis de los recursos hídricos con los que cuenta para producir energía hidroeléctrica, desarrollo que ha servido para hacer frente al calentamiento global y para elevar la calidad de vida de los habitantes canadienses.

Este país resulta de suma importancia para la presente investigación, debido a que ha desarrollado grandes proyectos hidroeléctricos y se ha colocado como un principal generador de energía hidroeléctrica en el mundo. Además de que comienza a acrecentar el uso de energías alternativas, no solo para hacer frente al problema de calentamiento global, sino como base de su desarrollo económico.

Canadá es un buen ejemplo de la utilización de energía renovable para países como el nuestro. Al ser un país desarrollado y con gran cantidad de necesidades que el mismo territorio requiere, emplea otras fuentes de energía diferentes a los hidrocarburos, teniendo un uso racional de sus recursos petroleros e hídricos.

Es interesante estudiar el caso de Canadá ya que este país ha desarrollado gradualmente su infraestructura sin olvidar también los cambios de paradigma relacionados a su producción energética. Ejemplo de ello lo vemos en la generación de su energía a través de la hidroeléctrica. Basta con ver el porcentaje de energía obtenida a través de estos medios alternativos para conocer su eficacia en gran parte de la industria y los hogares de la nación.

El acercamiento al tema de las energías alternativas plasmado en este trabajo, constituye un interés personal de transmitir los elementos necesarios para tener una visión de las posibilidades en las que nos encontramos para desarrollar este tipo de energías, no sólo la hidroeléctrica, sino alguna otra que se ajuste a las situaciones de cada país. Los problemas que se presenten en torno al impulso de este tipo de energía, trastocan varios intereses en cuanto al tema energético, sin embargo, son sólo un reto más al que se debe enfrentar.

1 CAPITULO 1. ENERGÍAS RENOVABLES

“En materia de energía están todas las alertas encendidas, pero los ciudadanos reciben escasas incitaciones a empezar a cambiar ahora sus modos de vida, y en cambio una demanda de propuestas de solución científico-tecnológicas, tanto más entusiastamente aceptadas cuanto no se conocen sus implicaciones y consecuencias, y que deben esperar décadas.”²

Antes de hablar del tema de las energías renovables, es importante mencionar que la energía como tal, juega un papel indispensable en todos los procesos humanos, vegetales, animales y técnicos a nivel universal. Gracias a ella, se llevan a cabo ciclos naturales que intervienen en la sociedad y a su vez se interrelacionan con otros ámbitos de tipo político, económico y biológico, por mencionar algunos.

Etimológicamente, la palabra energía procede de las raíces “en” lo cual significa dentro de, y de “ergon” que se traduce como trabajo. Así pues, el trabajo se encuentra muy relacionado con energía, por lo que conceptualiza este término como *la capacidad para efectuar trabajo*.³ La energía es la capacidad de ejercer algún trabajo sobre algo, de forma natural o a través de la ayuda del hombre, ya sea con fuentes renovables o no renovables, ello con la finalidad de llevar a cabo cualquier tipo de trabajo útil para la vida cotidiana.

La principal fuente de energía en el planeta es el sol, el cual constituye una poderosa y abundante fuente, ésta interviene en los procesos terrestres como la lluvia, la fotosíntesis, el viento, entre muchos otros. Asimismo dichos procesos repercuten en la vida diaria de los seres humanos, desde los inicios de las civilizaciones hasta nuestros días, trayendo consigo una serie de procesos que complementan el ciclo de vida en la tierra.

“La humanidad originalmente utilizó los ríos para mover paletas de madera y moler grano o impulsar a las naves río abajo; después para transmitir movimiento a los mecanismos de los telares y, finalmente, para generar energía eléctrica, pero este periplo tecnológico nos llevó miles de años como especie.”⁴

En la historia de la humanidad y actualmente, la utilización de la energía ha sido, sigue y seguirá siendo indispensable en cualquier ámbito de la vida.

² Benjamín Dessus, *Crisis energética ¿Un mundo sin petróleo? En busca de la energía solar*, Aún creemos en los sueños, Santiago de Chile, 2005, p. 21.

³ Enciclopedia Británica, Salvat, 2007, p. 849.

⁴ Miguel Breceda Lapayre, “Agua y energía. Cinco relaciones para estudiar este binomio”, *Teorema Ambiental*, Núm. 63, 3W México, Febrero – Marzo, 2007, p.29.

Sus usos se han ido incrementando y han ido evolucionando, debido a la industrialización y a los requerimientos que de ello se desprende. Esto se puede ver con el avance de las tecnologías, el uso de nuevos aparatos eléctricos, la producción de bienes a través de la utilización de energías, la utilización de Internet, entre muchos otros aspectos.

El rápido crecimiento de la población es otro de los factores que influyen en la utilización de la energía. Este determina muchas cuestiones ambientales, como el uso racional o irracional de los hidrocarburos o el cambio de paradigma en la utilización de energías alternas (debido al daño que provoca el ser humano al ambiente). Esto a su vez demarca el constante incremento de la demanda de energía producida en el mundo, ya sea a través de medios fósiles o de una manera sustentable con la utilización de energías renovables como la hidroeléctrica, la eólica u otras.

Debido al creciente movimiento de las necesidades de la población, se ha incrementado el uso y la intensidad de la energía, se han variado en las formas y se ha acelerado para implementar el uso de avanzadas tecnologías. Estos usos se han visto diferenciados en distintos territorios, tanto en los países en vías de desarrollo como en los desarrollados.

A través de los tiempos se han usado las energías de acuerdo a las necesidades de la población, en los inicios de las civilizaciones se utilizaba la energía muscular que poseían los hombres, para realizar trabajos; posteriormente fue el descubrimiento del fuego, con el cual se realizaron tareas que ayudaron a evolucionar las actividades del hombre. Los recursos madereros también representaron una forma de energía muy importante, por su alto grado de utilidad. De esta manera, se emplearon los recursos que estaban alrededor del hombre, el viento, el agua, el petróleo, entre otros.

El petróleo es un recurso en el cual ha recaído el desarrollo de la humanidad. En torno al origen de éste, giran dos teorías, la primera, "llamada orgánica, supone que tanto el petróleo como el gas natural se formaron con los restos de plantas y animales que quedaron enterrados en sedimentos hace millones de años, sometidos a grandes presiones y temperaturas. Pero en ciertos círculos científicos se ha especulado con la teoría alternativa, según la cual estos combustibles pueden tener, quizá, un origen no orgánico, resultado

de reacciones geoquímicas entre el agua y sustancias inorgánicas en las profundidades y temperaturas del subsuelo.⁵

A lo largo de la historia, el petróleo se ha utilizado para un sinnúmero de actividades: como remedio contra enfermedades, para mantenimiento de barcos, como arma de guerra, entre otras. Sin embargo, es hasta agosto de 1859 cuando se perforó el primer pozo petrolero en Titusville, Pensilvania, con una extracción de 20 barriles diarios, incrementando esta cantidad a los 3000 barriles por día con la perforación de otro pozo. Así, se inicia la historia comercial de este recurso, que se convirtió en el energético que daría paso a la revolución industrial del siglo XX, desplazando al carbón como combustible.⁶

Es evidente que la principal fuente de energía de los países desarrollados y de los que se encuentran en vías de desarrollo es el petróleo (tal y como en el siglo XIX lo fue el carbón). Se dice que este hidrocarburo se ha ido explotando al grado de quedar con pocas reservas. “Las reservas de petróleo probadas se estiman en 1 a 1,2 billones de barriles, es decir alrededor de 150.000 millones de toneladas o la producción de unos cuarenta años al ritmo actual”.⁷ Es preciso decir que el petróleo no se ha agotado, sin embargo, el proceso para la extracción es cada vez más profundo, ya que los yacimientos son de más difícil acceso, por lo tanto, el proceso es más tardado, más complejo y más costoso.

Tabla 1
Reservas probadas de petróleo en el mundo.

⁵ Bernard Tissot, *La génesis del petróleo* en Lorenzo Meyer et. al. *Petróleo y nación (1900-1987) La política petrolera en México*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1990, p. 17.

⁶ *Ibidem*.

⁷ Benjamín Dessus, *op.cit.*, p. 7.

	1985	1995	2004		2005		
	Miles de millones de barriles	Miles de millones de barriles	Miles de millones de barriles	Miles de millones de barriles	Miles de millones de barriles	Porcentaje del total	R/P
<i>EE.UU.</i>	36,4	29,8	29,3	3,6	29,3	2,4%	11,8
<i>Canadá</i>	9,6	10,5	16,5	2,3	16,5	1,4%	14,8
<i>México</i>	55,6	48,8	14,8	1,9	13,7	1,1%	10,0
<i>Total Norte América</i>	101,5	89,0	60,6	7,8	59,5	5,0%	11,9
<i>Argentina</i>	2,2	2,4	2,3	0,3	2,3	0,2%	8,7
<i>Brasil</i>	2,2	6,2	11,2	1,6	11,8	1,0%	18,8
<i>Venezuela</i>	54,5	66,3	79,7	11,5	79,7	6,6%	72,6
<i>Total S. y Centro América</i>	62,9	83,8	103,0	14,8	103,5	8,6%	40,7
<i>Azerbaijón</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	7,0	1,0	7,0	0,6%	42,4
<i>Kazajstán</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	39,6	5,4	39,6	3,3%	79,6
<i>Noruega</i>	5,6	10,8	9,7	1,3	9,7	0,8%	8,9
<i>Federación Rusa</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	72,4	10,2	74,4	6,2%	21,4
<i>Reino Unido</i>	5,6	4,5	4,0	0,5	4,0	0,3%	6,1
<i>Uzbekistán</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	0,6	0,1	0,6	□	12,9
<i>Otros Europa y Eurasia</i>	67,4	66,2	4,9	0,6	4,7	0,2%	12,9
<i>Total Europa y Eurasia</i>	78,6	81,5	138,7	19,2	140,5	11,7%	22,0
<i>Irán</i>	59,0	93,7	132,7	18,9	137,5	11,5%	93,0
<i>Irak</i>	65,0	100,0	115,0	15,5	115,0	9,6%	*
<i>Kuwait</i>	92,5	96,5	101,5	14,0	101,5	8,5%	*
<i>Omán</i>	4,1	5,2	5,6	0,8	5,6	0,5%	19,6
<i>Qatar</i>	4,5	3,7	15,2	2,0	15,2	1,3%	38,0
<i>Arabia Saudita</i>	171,5	261,5	264,3	36,3	264,2	22,0%	65,6
<i>Emiratos Árabes Unidos</i>	33,0	98,1	97,8	13,0	97,8	8,1%	97,4
<i>Otros Medio Ote.</i>	1,6	2,7	3,2	0,3	3,0	□	4,6
<i>Total Medio Ote.</i>	431,3	661,5	738,2	101,2	742,7	61,9%	81,0
<i>Argelia</i>	8,8	10,0	11,8	1,5	12,2	1,0%	16,6
<i>Angola</i>	2,0	3,1	9,0	1,2	9,0	0,8%	19,9
<i>Egipto</i>	3,8	3,8	3,6	0,5	3,7	0,3%	14,6
<i>Gabón</i>	0,7	1,5	2,2	0,3	2,2	0,2%	25,8
<i>Libia</i>	21,3	29,5	39,1	5,1	39,1	3,3%	63,0
<i>Nigeria</i>	16,6	20,8	35,9	4,8	35,9	3,0%	38,1
<i>Otros África</i>	9,7	0,7	0,6	0,2	0,6	□	12,0
<i>Total África</i>	57,0	72,0	113,8	15,2	114,3	9,5%	31,8
<i>China</i>	17,1	16,3	16,0	2,2	16,0	1,3%	12,1

Fuente: Miguel García Reyes, *La nueva revolución energética*, García Goldman y Koronovsky editores, México, 2007, p.55

Las reservas probadas de petróleo en el mundo, se distribuyen en todo el territorio geográfico. La Tabla 1 nos muestra que la mayor concentración de dichas reservas se encuentran en Medio Oriente, con un porcentaje total de 61.9%, siguiéndole la región de la Unión Europea y Rusia con un 11.7%, lo que

significa que sobre dichas zonas existe un gran interés económico por parte de naciones que requieren este recurso, principalmente de Estados Unidos.

Miguel García Reyes en su libro *La nueva revolución energética*, señala que, si no somos capaces de disminuir de manera considerable las actuales tasas de consumo, el petróleo sólo podrá alcanzar para los próximos cuarenta años, ya que el margen de seguridad energética que tienen todos los países, es decir, tanto los productores como los consumidores, es muy pequeño; esto resulta verdaderamente preocupante, sobre todo si consideramos que las naciones industrializadas no están aún preparadas para el fin de la era de los hidrocarburos y sobre todo del petróleo.⁸

Cabe destacar que estas reservas terminarán por consumirse y cuando esto ocurra, dejará a su paso grandes secuelas, como el calentamiento global, la contaminación, la dependencia a otros países (a aquellos que aún conserven pequeñas reservas), los posibles enfrentamientos entre países, la no planificación y creación tardía de una infraestructura para dar pie a utilización de medios alternos de energía, la carencia de productos derivados del petróleo e hidrocarburos, entre algunos otros problemas que sin duda irán apareciendo en un futuro no muy lejano.

“Los derivados del petróleo son los combustibles de mayor circulación en el mercado internacional, cubren la mitad de la demanda energética mundial y se transportan como crudo o productos de refinería a los diferentes países consumidores. Los centros de mayor demanda son Europa, Japón y Estados Unidos.

“El coste de extracción de petróleo es muy distinto de unos yacimientos a otros. [...] En el futuro habrá que explotar yacimientos más difíciles, donde los costes de explotación se pueden situar a precios muy altos.”⁹

En la Tabla 2, se muestran los años de las reservas petroleras a nivel mundial. Lo que se observa es una muy buena cantidad de recurso petrolero, principalmente en Irak y Kuwait y esto se traduce en los años que durarán dichas reservas. Sin embargo, en algunos casos, su extracción es de más difícil

⁸ Miguel García Reyes, *La Nueva Revolución Energética*, García Goldman y Koronovsky editores, México, 2007, p.51.

⁹ Emilio, Méndez Pérez, *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Una economía impulsada por el sol*, Madrid, 2001. p.41.

y costoso acceso; sin dejar de mencionar que estos años se pueden reducir debido a la demanda que exista de dicho recurso.

Tabla 2
Duración de las reservas petroleras

	País	años
1	Iraq	247.1
2	Kuwait	142.9
3	Abu Dhabi	136.5
4	Venezuela	105.8
5	Irán	91.8
6	Arabia Saudita	84.3
7	Libia	70.5
8	Azerbaiyán	63.3
9	Canadá	55.5
10	Nigeria	32.3
11	Argelia	29.5
12	Kazajstán	27.8
13	India	22.1
14	Rusia	20
15	Australia	18.1
16	Angola	16.9
17	Brasil	15.2
18	China	14.6
19	México	12.8
20	Indonesia	12.6
21	Estados Unidos	10.9
22	Noruega	9.4
23	Reino Unido	6.1

Fuente: Miguel García Reyes, *op. cit.*, p.56.

El uso desmedido del petróleo y las condiciones políticas, económicas y sociales han presentado a lo largo del tiempo algunas crisis que se reflejan a nivel mundial. Una de ellas es la de 1973, en donde los precios de este hidrocarburo se vieron multiplicados debido al uso mundial generalizado y a la gran dependencia de los países industrializados, por lo que algunos de estos países regresaron al uso del carbón y el impulso de la energía nuclear, esta última resulta contener una alta toxicidad y radioactividad que es nociva para los seres vivos.

Para equilibrar un poco el uso de los hidrocarburos, a lo largo del tiempo se han empleado otros tipos de energía. En la Tabla 3, García Reyes nos

señala el consumo de energía primaria a nivel mundial, en primer lugar se encuentra el petróleo, ya que ha sido la base del desarrollo económico de las Naciones y en casi último lugar se encuentra la hidroeléctrica, lo que nos señala el poco fomento de proyectos en esta materia, con la visión de incrementarlos en un futuro que se hace cada vez más urgente.

Tabla 3
Consumo mundial de energía primaria por tipo de fuente, 1993-2003. (Millones de toneladas de petróleo crudo equivalente).

Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Variación	TMCA 93/03
Petróleo	3139	3199	3246	3323	3398	3417	2485	3526	3538	3563	3637	2.10	1.5
Carbón	2168	2182	2255	2302	2315	2233	2103	2141	2211	2412	2578	6.90	1.7
Gas natural	1896	1876	1937	2033	2024	2059	2106	2194	2217	2286	2332	2.00	2.2
Nucleoenergía	495	504	526	545	541	551	571	585	601	611	599	-2.00	1.9
Hidroenergía	535	540	569	578	586	594	603	614	589	593	595	0.40	1.1
Total Mundial	8206	8300	8534	8780	8864	8853	8868	9059	9156	9465	9741	2.90	1.7

Fuente: Miguel García Reyes, *op. cit.*, p.45.

En la década de los ochenta, los precios del petróleo se estabilizaron y surgió nuevamente la confianza en apostar por este hidrocarburo, por lo que las energías renovables (las cuales ya habían sido desarrolladas sutilmente) perdieron gran interés. Este fenómeno que hasta la fecha sigue muy vigente, se debe principalmente a la facilidad de obtener energía por los medios convencionales¹⁰, por ser más económicos y de más fácil acceso.

No obstante, pese a esa reincidencia de las economías sobre los hidrocarburos, la conciencia de buscar medios energéticos alternativos continuó paralelamente, por lo que durante la crisis petrolera de 1973 se creó la Agencia Internacional de Energía, (IEA, por sus siglas en inglés) y se potenciaron: las políticas de diversificación, ahorro y eficiencia energética, así como el desarrollo de tecnologías de recuperación de energías renovables.¹¹

El papel inicial del IEA era coordinar medidas de emergencia de suministro de petróleo. Sin embargo, actualmente sus funciones se centran en una política de energía equilibrada, que da certeza de energía, desarrollo económico y protección del ambiente. Los países que forman parte de este

¹⁰ Llamemos medios convencionales a las fuentes de energía no renovables, es decir a los que son limitados, tal es el caso de los combustibles fósiles o la energía nuclear, ya que desde hace varios siglos se ha basado en ellos el desarrollo de las civilizaciones del mundo.

¹¹ Emilio Méndez Pérez, *op. cit.*, p. 97.

equipo son Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Grecia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Holanda, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Portugal, Finlandia, y Francia. A estos esfuerzos se suman otros consumidores y productores importantes de energía, tales como China, India, Rusia así como los países de Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP).¹²

Dicha Agencia ha impulsado el desarrollo en otras áreas energéticas como las alternativas (las cuales se explicarán más adelante), fomentado el uso y avance en el mejoramiento y modernización de este tipo de energías. De esta forma, esta institución trató de asegurar la energía económica y limpia de los países involucrados en el proyecto, actuando como el consejero de política de energía en su época inicial.

En el año de 1993, la Agencia Internacional de Energía creó la Oficina de Diálogo de Energía Global (OGED, por sus siglas en inglés) debido al crecimiento de la mitad de la demanda de energía a nivel mundial. Debido a la alta dependencia al petróleo, esta oficina asumió grandes desafíos como analizar los precios de energía subvencionados, la energía sin explotar y el aumento de emisiones contaminantes. Es por ello que desarrolló programas y políticas de colaboración entre los países miembros, todo con la finalidad de promover la protección del medio ambiente y el desarrollo económico.¹³

Las labores de esta Agencia demuestran el diálogo, el interés en llevar a cabo programas, investigaciones y reuniones relacionadas con el sector energético. Este tipo de acciones buscan entre otras cosas, localizar los medios que aseguren el suministro de productos indispensables para la industria ante una posible escasez de petróleo, sin mencionar que incursionan en la resolución de problemas relacionados con el ambiente y en el desarrollo económico y social de los países miembro.

Por otro lado, la expresión medio ambiente, ha tenido un carácter redundante, ya que desde 1970 tanto “medio” como “ambiente”, implicaban cierta repetición, el primer término se definía como material dentro del cual un sistema está inmerso y a través del cual se realizan los intercambios de materia y energía del mismo sistema

¹² Miguel García Reyes, *op. cit.*, p.110.

¹³ S/autor, *Agencia Internacional de Energía*. [en línea], p.1. AIE, Junio 2004. Fecha de consulta: 23 julio 2008. Dirección URL: <http://www.iea.org>

con el exterior, lo que indudablemente se implicaba en el término ambiente que se refiere a lo que rodea o cerca.

Con el paso del tiempo, esta expresión fue adquiriendo cierta legitimidad. En la Real Academia Española el término “medio ambiente” se refiere al conjunto de circunstancias físicas que rodean a los seres vivos” y, por extensión, “el conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales, etc., que rodean a las personas.¹⁴

Por su parte, Raúl Brañes en su *Manual de Derecho Ambiental Mexicano* nos menciona que ambiente debe ser entendido como un conjunto de elementos que interactúan entre sí. Además, esta palabra se utiliza para designar genéricamente todos los sistemas posibles dentro de los cuales se integran los organismos vivos.

Para efectos del presente trabajo, emplearemos tanto ambiente, como medio ambiente, con el mismo significado, ya que los dos son válidos y han tenido una viabilidad a través de los tiempos, refiriéndose a los elementos que rodean a las personas y a los seres vivos, con el cual interactúan de manera directa.

1.1 Definición, importancia y tipos de energías renovables

El tema del empleo de las energías alternativas constituye un importante esfuerzo por fomentar una cultura de sustentabilidad, debido a que hace frente a un grave problema que aqueja a nuestro planeta: el calentamiento global, mismo que poco a poco hace estragos en muchas regiones del mundo (inundaciones, sequías, extinción de especies, entre otros); con repercusiones irreversibles que sin duda marcarán el porvenir de las generaciones venideras.

Es por ello que a partir de la década de los noventa, se dio un creciente interés por la utilización y promoción de las energías renovables, por lo que diversos autores trabajaron en la materia, resaltando la importancia de poseer las fuentes naturales para producir una energía que sea alternativa a los recursos fósiles e hidrocarburos que son altamente contaminantes.

¹⁴ Raúl Brañes, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, p.20.

Queda claro que las energías renovables proponen una alternativa a la utilización común de recursos fósiles. Sin embargo, debemos resaltar que este no es su único objetivo, ya que proponen grandes cambios en la dinámica mundial. Estas tienen la cualidad de ser fuentes de abastecimiento inagotables, sólo basta hacer algunos esfuerzos por promover una cultura mundial de utilización de energías y destinar más recursos para su desarrollo.¹⁵

Debido a los efectos de los hidrocarburos tanto a nivel ecológico como a nivel político y económico que existe en la actualidad, la visión que se tiene acerca de la utilización del petróleo se debe de ir transformando, poniendo énfasis en métodos que contrarresten los daños que hemos venido ocasionando al ambiente. Por ello, las energías renovables, a las que nos referimos como cualquier tipo de energía que se puede producir a partir de un recurso natural que no disminuye con su uso, son una forma de reducir tales efectos.

El Instituto Newton de España, a través de su página web, (www.newton.cnice.mecd.es) hace una clasificación de las fuentes de energía. Nos menciona, que las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades. Todo gira en torno de una gran energía, el Sol, el cual, “recarga los depósitos de energía”. Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: los renovables y los no renovables es decir los no limitados y los limitados.

Las fuentes de energía no renovables, se refieren a aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y la velocidad de su consumo es mayor a la de su regeneración. Algunas de estas fuentes de energía son: los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural; y, la energía nuclear, es decir, la fusión nuclear y la fisión.

Por su parte, las fuentes de energía renovables son las que, tras ser utilizadas se pueden reutilizar ya sea de manera natural o artificial. “Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza. Algunas de estas fuentes de energía renovables son:

- La energía mareomotriz (de mareas)

¹⁵ Miguel García Reyes. *op.cit.* p. 158.

- La energía hidráulica (de embalses y caídas)
- La energía eólica (del viento)
- La energía solar (del sol)
- La energía de la biomasa (de la vegetación)

Existen dos formas de energía: de movimiento, llamadas cinética y de posición, es decir la energía potencial; son dos estados de un mismo elemento. Se dan también de calor, de electricidad, de radiaciones electromagnéticas, etc., y según sea su proceso, se denomina:

- Energía térmica
- Energía eléctrica
- Energía radiante
- Energía química
- Energía nuclear

La energía cinética se refiere al movimiento de los cuerpos, mientras que la energía potencial se refiere a la energía que se presenta en la capacidad de potencia para realizar una determinada acción.¹⁶

Para fines de este trabajo, emplearemos las energías renovables como un punto significativo para comenzar a abordar la importancia de dichas alternativas. Éstas han aparecido con la finalidad de sustituir la gran dependencia que se desprende del petróleo y de los hidrocarburos que se derivan; además de hacer una toma de conciencia por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, causantes principales del calentamiento global.

Es importante resaltar la importancia de las energías planteadas en este trabajo, ya que muchas veces se piensa que al ser energías renovables, baja la calidad en su utilización, sin embargo, su eficiencia en los usos que se le den, pueden satisfacer las mismas necesidades que los otros tipos de energía. Es así como este tipo de energías pueden ser útiles en explotaciones agrícolas, empresas, viviendas, edificios, fábricas, para la calefacción, los equipos eléctricos, el transporte y la iluminación.

En general, las energías renovables provienen de fuentes confiables. No obstante, en algunos casos son muy dependientes de las fuentes de las que

¹⁶ S/autor, Instituto Newton España, [en línea], p.1. Fecha de consulta: 23 julio 2008. Dirección URL: www.newton.cnice.mecd.es/3eso/energia/no_renovables.htm?

proceden, ya que si una turbina es eólica, sólo produce energía cuando el viento es lo suficientemente fuerte, de la misma manera, los paneles solares no pueden funcionar por la noche o cuando la energía solar no es suficiente para hacerlos funcionar. Por el contrario, las pequeñas centrales hidroeléctricas que disponen de sistemas de reserva pueden adaptarse a la demanda de energía.

El costo de las energías derivadas de recursos renovables ha disminuido en los últimos años, éste varía en función de la región y la tecnología aplicada, sin resultar más caro que otros tipos de energía. Para determinar la rentabilidad de un proyecto de energía alternativa, se tendrá que llevar a cabo un análisis profundo del recurso disponible y de los gastos necesarios para desarrollarlo y suministrarlo, además de tener presentes las políticas nacionales en el ámbito de la energía, ya que serán un factor decisivo en términos financieros.¹⁷

“Se considera que en el futuro la demanda energética se abastecerá por una mezcla de energéticos primarios. Las épocas de una fuente primaria predominante han pasado. Ahora, la satisfacción energética de los requerimientos sociales necesita de un marco conceptual nuevo. Se deben considerar simultáneamente factores tecnológicos, económicos, ambientales y sociales.”¹⁸

Poco a poco, debido a varios factores como la contaminación ambiental que acarrea el uso de los hidrocarburos, por los problemas políticos, por poseer y por procesar recursos petroleros, y por la necesidad debido al agotamiento de dichas fuentes, en un periodo no muy largo se hará patente la utilización de nuevas fuentes de energía.

Es aquí donde sobresale la importancia de encontrar alternativas en las fuentes renovables que disponemos en nuestro entorno y mirar a las energías renovables, las cuales se definen como: “formas de energía que tienen una fuente prácticamente inagotable respecto al tiempo de vida del ser humano en el planeta, y cuyo aprovechamiento es tecnológicamente viable.”¹⁹

Algunas de las fuentes de energía renovables son muy importantes para considerarlas dentro de los planes de desarrollo de las naciones que cuenten

¹⁷s/Autor, Observatorio Europeo LEADER, [en línea], p.1. Fecha de consulta: 28 agosto 2008. Dirección URL: www.rural-europe.aeidl.be

¹⁸ Manuel Martínez, et. al, “Energéticos renovables y desarrollo sustentable”, en Juan J. Jardón U. (Coord.), *Energía y medio ambiente. Una perspectiva económico-social*, Plaza y Valdés Editores, México, 1995, p. 179.

¹⁹ Gerald Foley, *La cuestión energética*, Ediciones del Serbal, España, 1981, p. 180.

con los recursos necesarios para poder producir energía a través de ellos mismos. A continuación se hace una breve descripción de cómo actúan estas fuentes de energía renovables.

1.1.1 Energía solar.

El sol ha constituido un elemento y fuente indispensable en las civilizaciones, hasta el punto de colocarlo como una deidad en diferentes culturas como la mexicana. Nuestra vida sobre la tierra, se da gracias a la existencia de esta gran estrella, ya que ocurren fenómenos como el ciclo del agua, el viento, el florecer de la vegetación y el contacto de los seres humanos con los rayos de este astro.

Actualmente se ha utilizado al sol como fuente alternativa de energía. Se han realizado grandes esfuerzos por colocar esta alternativa en los primeros planos energéticos, ya que constituye una fuente limpia e inagotable; ello se logra a través de la instauración de tecnologías con celdas fotovoltaicas o colectores solares.

La energía solar tiene la característica de ser muy abundante sobre la superficie de la tierra, la cantidad de Estados que se benefician con este tipo de energía son bastos y no se contamina su superficie terrestre. Existen regiones en el trópico, donde la intensidad de la energía solar al mediodía puede exceder el kilowatt por metro cuadrado.²⁰

En algunos países los rayos solares son mayores, por lo que es almacenada en unos colectores, que en “su forma más sencilla, éstos no son más que una superficie negra cruzada por chorros de agua”. Algunas maneras de emplear esta irradiación solar es en la destilación y calefacción del agua; ya que ésta es transportada hacia bandejas, posteriormente, el calor de la iluminación solar la evapora, luego se condensa en un vidrio inclinado que la cubre y de ahí se traslada hacia un canal colector, el cual es útil en el suministro de agua potable doméstica, ésta es utilizada en gran cantidad de países con bastante irrigación solar.²¹

²⁰ *Ibid*, p. 179.

²¹ *Ibid*, p. 180.

Las llamadas celdas solares son dispositivos que convierten la luz solar directamente en electricidad sin necesidad de equipos mecánicos, y están hechas de delgadas capas de material semiconductor, el cual produce electricidad cuando se expone a la luz solar. Las capas de semiconductor, usualmente silicio, están unidas a contactos de metal para completar el circuito eléctrico, y encapsuladas en vidrio o plástico.²²

Este tipo de energía es una alternativa eficaz a la reducción del uso del petróleo, el gas o la energía nuclear, las cuales representan altos grados de contaminación en la producción de gases de efecto invernadero y productos sólidos plásticos; riesgos al planeta y a la vida; además de que no requiere de inversiones millonarias para extraerlo y transformarlo.

Diversos estudios que datan de la década de los setenta, señalan desde esos tiempos, que al menos tres cuartas partes de la energía mundial podrían ser suministradas por el Sol. Se ha estimado también que la energía solar sólo sobre la superficie terrestre del planeta, es de mil veces la cantidad de energía que se utiliza anualmente para sustentar la economía y supervivencia mundial.²³

Cabe mencionar que la energía que emana del sol puede dividirse en dos tipos, la energía fotovoltaica y la fotovoltaica solar térmica, la primera de ellas se refiere a la transformación de la energía solar en energía eléctrica a través de ciertos materiales conductores como el de las celdas solares, mientras que la segunda hace su conversión en energía calorífica para transformar la energía solar en calor, a través de los ya mencionados colectores solares que dependen de las condiciones ambientales que se presenten en determinado lugar.²⁴

La energía que emana del sol constituye una energía limpia, es una alternativa ante el uso excesivo de los combustibles fósiles, es limpia e inagotable al menos por los próximos 5.000 millones de años. Sin embargo, dicha energía no puede ser almacenada, por lo que los beneficios sólo se obtienen al momento de la irradiación solar, y en los países que cuenten con un buen brillo solar.

²² Carolina Fuentes Castellanos, *Energía renovable para un desarrollo sostenible: el Protocolo de Kioto, experiencias internacionales y el caso de México*, tesis para licenciatura en Relaciones Internacionales. UNAM, FCP y S, enero, 2002, p. 20.

²³ Emiliano Robles Becerril, "Energía solar y su desarrollo", *Teorema Ambiental*, Núm.59, 3W México, Agosto – Septiembre, 2006, p.36.

²⁴ Carolina Fuentes Castellanos, *op.cit.*, p. 21.

1.1.2 Energía eólica.

Este tipo de energía se produce del aprovechamiento del soplar del viento, el cual es ocasionado por fenómenos meteorológicos derivados de las diferentes presiones atmosféricas y del desigual calentamiento terrestre. La energía derivada del viento constituye una fuente inagotable de energía, ya que este elemento lo encontramos diariamente sobre la faz de la tierra en diferentes intensidades.

La energía aprovechada del viento surge a partir de la diferencia de presión barométrica entre masas de aire caliente y masas de aire frío. “La fuerza de los vientos acciona las paletas de la turbina eólica, provocando un movimiento de rotación. Esta rotación se transforma luego en energía mecánica que, cuando se acopla a un generador se produce electricidad.”²⁵

Aunque la energía eólica ya se utilizaba desde la antigüedad con los famosos molinos de viento, es hasta inicios de los años ochenta cuando resurge como una alternativa de pequeños productores independientes; el primero de los lugares donde apareció este desarrollo industrial fue en California y posteriormente en algunos países de Europa como Dinamarca y Holanda.

Dichos molinos de viento aparecieron como mecanismos para canalizar este tipo de energía, utilizable en la molienda de granos a través de una rueda de agua; sin embargo, con el paso del tiempo, esta energía se ha empleado para transformar al viento en electricidad. Gracias a las innovaciones tecnológicas, hoy en día está ocupando un lugar muy importante dentro de las energías renovables de tipo alternativo con mayor ímpetu.

Hoy en día existen dos tipos de generadores o turbinas eólicas, las cuales son: turbina eólica de eje horizontal, cuyo eje de transmisión es paralelo al suelo y sigue la línea del horizonte; estas turbinas son las que actualmente se utilizan con más frecuencia. Otro tipo de generador es la turbina eólica de eje vertical, cuyo eje de transmisión es perpendicular al suelo.

El funcionamiento principal de este tipo de sistemas que emplean el viento para su funcionamiento, es el de convertir la energía cinética de dicho elemento en energía utilizable para ciertos procesos que lleva a cabo el hombre,

²⁵s/Autor, Asociación Nacional de Energía Solar. Fecha de consulta: 19 junio 2008. Dirección URL: www.anes.org/saltillo.html

tratando de reducir de ésta manera el uso desmedido de hidrocarburos e incursionado en alternativas energéticas que serán indispensables en el desarrollo de las naciones.

Es importante reconocer que el implemento de tecnologías que emplea la energía eólica, se dio mayormente en el siglo pasado, sin embargo, debido a la caída de los precios del petróleo, no se hizo rentable la posibilidad de invertir más en el desarrollo de esta fuente de energía. Sin embargo, fue durante la primera crisis energética, cuando se fomentó un impulso notable a estas tecnologías, para dar paso a la transformación del viento en energía útil.

1.1.3 Biomasa

Entendemos por biomasa el conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. La energía de la biomasa corresponde entonces a toda aquella energía que puede obtenerse de ella, bien ya sea a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible.

El término “biomasa” es la abreviatura de masa biológica, y se refiere a la cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre en un tiempo dado, mediante los procesos biológicos de cualquiera de los cinco reinos (animal, vegetal, protista, fungi y monera). El término normalmente incluye a materiales no vivos tales como la madera de un árbol. La biomasa puede dividirse en componentes, tales como biomasa vegetal y de especies, o en capas, tales como materia de raíz y organismos de tierra, y biomasa de superficie.²⁶

La biomasa tiene diversos usos, ejemplo de ello es en aplicaciones energéticas que son principalmente la producción de gas, la energía térmica y la energía eléctrica. Recordemos que este tipo de energía se produce gracias a la fuerza del sol en los procesos biológicos sobre la tierra, por lo tanto posee altos niveles de carbono que pueden ser utilizados en cuestiones energéticas.

La forma de aprovechar la biomasa como una fuente energética puede darse a través de la combustión directa, como tradicionalmente se ha

²⁶ Peter Calow, *Blackwells Concise Encyclopedia of Ecology*, Oxford, Blackwell Science, Graet Britain, 1999.p. 87.

aprovechado en nuestro país la leña y el bagazo de caña, o bien mediante la conversión de la biomasa en diferentes hidrocarburos a través de diferentes tipos de procesos. La combustión directa es el proceso por medio del cual se aprovecha el poder calorífico de la biomasa. Tan solo en nuestro país se siguen los métodos tradicionales para producir carbón, con volúmenes de alrededor de 70,000 toneladas anuales.

Por el otro lado se tienen procesos tradicionales biológicos, la producción de alcohol a partir de productos celulosos que nosotros conocemos comúnmente como la producción de alcohol a través de una fermentación de caña.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas de la UNAM empezó trabajando con residuos de animales, por un lado el proceso produce fertilizantes orgánicos, como acondicionador de suelos y en muchos casos como complemento alimenticio, y por el otro tenemos un combustible, biogás. Existen varios residuos que pueden aprovecharse, tales como los agrícolas, residuos animales, las algas que se generan en las costas, el lirio acuático por ejemplo, es una plaga en las presas de México, pero con un empleo adecuado, su uso de este desecho, traería beneficios al ambiente.

En nuestro país se comienza a tener una mayor conciencia del potencial que ofrece el aprovechamiento de residuos, principalmente urbanos, debido a los grandes volúmenes que se manejan en las magnas ciudades del país. Estos residuos y los desechos de animales, desde hace tiempo se han venido utilizando en instalaciones a nivel de prototipo en el Instituto de Investigaciones Eléctricas y en el Instituto de Ingeniería de la UNAM.²⁷

1.1.4 Energía hidroeléctrica o minihidráulica

Otra de las energías que sobresalen cuando tratamos el tema de energías renovables, es la hidroeléctrica o minihidráulica, ésta se refiere al aprovechamiento de la energía que emana de los ríos y otros cauces de agua, los cuales a través del tiempo han servido para transportar alimentos, mercancías, personas, entre muchas cosas más.

²⁷ Instituto de Investigaciones Eléctricas, [en línea] p. 1. Fecha de consulta 26 agosto 2008. Dirección URL: <http://www.smf.mx/Catalogo04/MEXICO/IEE/iee.html>

El tener una visión acerca de esta forma para producir electricidad, resulta útil, ya que es instantánea y el recurso energético se regresa a su forma natural, suministrándola y llevándola hacia otros destinos con diversas utilidades y beneficios en otras áreas como el de la alimentación o servicios.

Cabe destacar la importancia de esta energía alternativa, ya que es el elemento central en el presente trabajo, en donde se pretende ofrecer un equilibrio de su importancia, el lugar que ocupa entre las energías renovables, sus usos y promoción que se le ha dado, sin olvidar también las críticas que se le han hecho, sobre su efectividad y sus desventajas, las cuales se señalarán más adelante.

La manera en que este tipo de energía se ha empleado en la sociedad, se remonta a épocas de pueblos milenarios, tales como los egipcios o los pueblos de medio oriente, quienes aprovechaban el potencial de las aguas de los ríos en un sistema de ruedas empleadas para la molienda de granos, posteriormente se empleó en actividades económicas como la agricultura y la minería, sin dejar de mencionar las industrias y el transporte.

Con el desarrollo de las sociedades actuales, se han dado nuevos descubrimientos y aplicaciones a este recurso hídrico, empleando en él múltiples y avanzadas tecnologías, de tal manera que se ha aprovechado el potencial energético de los ríos y mares. Estas implementaciones tecnológicas surgieron cerca del año 1800 en Estados Unidos y con el paso del tiempo, han servido para dar una mayor eficiencia tanto en la generación como en la conducción de la energía.

La hidroelectricidad, al igual que la energía eólica y solar, se clasifica según la Comisión Nacional de Energía como un recurso energético "limpio" y renovable, cuyo apropiado aprovechamiento tiene un bajo impacto ambiental y se utiliza como importante recurso energético en gran parte de los países del mundo.

“A partir de la energía minihidráulica es posible generar tanto energía mecánica como eléctrica. Los sistemas pequeños que capturan la energía del agua en movimiento y la convierten en electricidad se llaman minihidroeléctricos. Por lo tanto el potencial de las pequeñas centrales hidroeléctricas depende de la disponibilidad de una corriente de agua adecuada; si existe tal recurso, entonces se puede proveer electricidad limpia, barata y confiable.”²⁸

²⁸ Carolina Fuentes, *op.cit.*, p. 26

El volumen de agua que fluye en un río o un cauce de agua y la altura de su caída, determinan la potencia obtenida a través de los recursos hídricos. Las centrales hidroeléctricas constituyen un conjunto de proyectos encaminados a convertir la energía cinética y potencial del agua, en energía reutilizable como es la electricidad. Esta transformación se lleva a cabo a través de la acción que el agua ejerce sobre una turbina hidráulica, la que a su vez genera un movimiento rotatorio a un generador eléctrico y, es así como se produce la energía eléctrica.

Una vez en servicio, una pequeña central hidroeléctrica bien diseñada, en principio tendrá una larga vida útil: mantenidos periódicamente, la turbina y el generador están concebidos para funcionar durante 40 años sin ser sustituidos ni renovados en su mayoría; en cuanto a obras como la presa, toma de agua, desagüe e instalaciones de explotación, la central puede durar más de cien años.²⁹

Por su parte, las mini y micro centrales hidroeléctricas, así como los hidrocargadores, se consideran energías renovables no convencionales, debido a su menor nivel de implementación y a que en los sectores rurales constituyen una alternativa para la provisión de electricidad.

Existen ciertas regiones de algunos países que presentan favorables condiciones geográficas y climáticas para que el recurso hídrico pueda ser transformado y aprovechado como una fuente alterna de energía. Algunas de estas regiones son partes de América del Norte, Sudamérica, regiones de Europa, entre otras.

1.2 La energía hidroeléctrica como una alternativa sustentable

En la actualidad, se han estado estudiando varias alternativas de energías poco dañinas al medio ambiente, con un carácter de renovables, entre las que hemos escuchado mencionar las energías propulsadas por celdas de combustibles de hidrógeno, la minihidráulica, la eólica, biomasa, la creación de combustibles a partir de elementos vegetales y cultivos como la soya, la caña de azúcar o el maíz, llamados biocombustibles; la energía solar, la geotérmica y

²⁹ Observatorio Europeo LEADER, *op.cit.*, p.1.

la hidroeléctrica. Estas energías constituyen una opción más para generar energía de una manera menos dañina para el medio ambiente.

La utilización y el fomento de dichas energías es vital para tener varias opciones y poder diversificar el desarrollo en varios aspectos de la vida cotidiana, ya que al observar las condiciones de deterioro de nuestro medio ambiente, debemos ser conscientes y mantener un equilibrio, en donde las energías renovables sean una vía para alcanzar la sustentabilidad, la cual no sólo prevé nuestro desarrollo, sino también el de las futuras generaciones.

El problema de abastecimiento de energía y las críticas cuestiones ambientales que se unen a su consumo, nos llevan a reflexionar acerca de una pequeña parte del sistema energético, las energías renovables, éstas representan una solución parcial a dicho problema e incluso una alternativa de creación de una nueva cultura. “En el futuro, están llamadas a ser un componente mayor de la estructura energética. En esa nueva cultura se va a proponer una reflexión, la del ahorro y uso eficiente de la energía: *la única energía limpia es la que no se consume.*”³⁰

Hablar de agua y energía, nos podría parecer un poco fuera de serie, sin embargo, encontramos en la actualidad muy ligados a estos dos elementos, desde el momento mismo en que un vaso contiene agua potable, ya que significa que tuvo que haber pasado por un largo proceso en el cual intervino la energía.

Miguel Breceda Lapeyre en su artículo “Agua y energía, cinco relaciones para estudiar este binomio” considera al agua y a la energía como un binomio, los cuales se encuentran estrechamente ligados. Muchas veces se estudian estos elementos por separados, sin embargo, para obtener una pequeña cantidad de agua en cualquier lugar, es necesario haber acudido previamente al empleo de la energía.

Ante la creciente crisis ambiental que presenta nuestro planeta, se ve más deteriorada la calidad tanto del agua como de la energía; sin embargo, si se tienen en cuenta patrones bien establecidos para la utilización de agua como generadora de energía se puede aprovechar de manera sustentable este binomio.

³⁰ Emilio Méndez Pérez, *op.cit.*, p.30.

Breceda Lapeyre menciona cinco relaciones entre agua y energía, las cuales son: aquella que se refiere al hecho de que existe una relación natural entre ambas que antecede a la presencia del *homo sapiens* en el planeta y que tiene que ver con la configuración del clima en la Tierra. La segunda relación se refiere a la naturaleza o tipo de bien que representan, desde una óptica económica. La tercera reacción puede establecerse al analizar el caso del agua como fuente de energía. La cuarta se deriva del análisis del consumo de energía para mover el agua. La quinta relación alude al controvertido uso del agua para la producción de energía.³¹

Es evidente que más de la mitad de nuestro planeta lo constituye el agua, elemento fundamental para llevar a cabo la vida, sin embargo, a través de la evolución del hombre, y de sus técnicas para vivir, ha encontrado en este elemento una característica que se puede aprovechar para fines energéticos, tales como la satisfacción de energía a través de la hidroelectricidad, con la misma calidad que la energía convencional eléctrica.

La producción mundial de energía se incrementó en un 42% entre 1980 y 2000 y se estima que aumentará de 150 a 230% para el año 2050. Los medios renovables como la solar o la eólica representan tan sólo un 11.5% del consumo actual, lo cual representa el poco interés y la poca urgencia en aumentar el uso de energías alternativas.³²

La energía cinética producida en los océanos, se transforma en energía potencial cuando encuentra un brusco desnivel en su recorrido. Al conjunto de energía cinética y potencial del agua de ríos, lagos y pantanos se le denomina energía hidráulica. Sin embargo, esta energía no le sirve de nada al hombre, excepto cuando éste es capaz de transformarla en energía aprovechable eléctricamente, a la cual denominamos energía hidroeléctrica.³³

Por su parte, la energía hidroeléctrica sigue siendo la energía renovable más utilizada en todo el mundo. Se estima que un 20% de la energía consumida en todo el planeta tiene origen hidroeléctrico, mientras que en los países en desarrollo este porcentaje se eleva hasta el 33%. Si se compara con otras

³¹ “Agua y energía. Cinco relaciones para estudiar este binomio”, *op.cit.*, p. 26.

³² Enrique Leff, *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*, Instituto Nacional de Ecología, México, 2002, p. 74.

³³ José A. Domínguez Gómez, *Energías alternativas*. Madrid, 2004, pp. 56-112 p. 39.

energías renovables los datos son reveladores: del total de la producción renovable mundial, en un 90% tiene su origen en la hidrogenación.

La energía hidroeléctrica se encuentra en crecimiento especialmente en las áreas menos desarrolladas. Según la UNESCO, entre 1995 y 2010 la producción de energía hidroeléctrica habrá creció en un 65% en todo el mundo, siendo este aumento menor en los países de América Latina, Asia y África, aprovechándose tan solo el 7% de su potencial hidroeléctrico. En áreas más desarrolladas, como Europa, este porcentaje asciende a 75%, por lo que el crecimiento esperado en los países en vías de desarrollo es elevado.³⁴

Hoy en día Canadá, Estados Unidos y China representan los mayores productores de energía hidroeléctrica en el mundo. Para fines de este trabajo, nos interesa en mayor medida Canadá, ya que podemos ver una clara utilización de energías renovables. A través de su visión a futuro sobre el rumbo de su energía, Canadá ha sabido concentrar gran parte de la generación de su energía en el agua, debemos rescatar la posibilidad de que llegue a ser un ejemplo para nuestro país, no solo para tener en cuenta la energía hidroeléctrica, sino para promover el uso y la eficacia de las energías alternativas.

La energía hidroeléctrica como tal, representa bajos costos tanto en su producción como en su utilización; sin embargo, para algunos países, en especial los que se encuentran en vías de desarrollo como México, se presentan algunas desventajas, principalmente de tipo económico y político, ya que desde tiempos inmemorables nos hemos mantenido económicamente a través de la producción y exportación de petróleo.

El desarrollo de la energía hidroeléctrica emplea una gran tecnología, en donde se requiere la construcción de presas, una casa máquinas para instalar los equipos electromecánicos (turbina, generador eléctrico, transformadores), y un cuarto de control para la operación de la central. Estas instalaciones deben estar debajo del fondo de la base de la cortina de la presa, con la finalidad de aprovechar la energía potencial del agua.

³⁴ Hispagua, *Energía Hidráulica*, Sistema Español de Información sobre el Agua. [en línea] p. 1. Fecha de consulta 12 marzo 2008. Dirección URL: <http://hispagua.cedex.es/documentacion/suplementos/hidraulica.htm>.

El agua que se encuentra en la presa es conducida por una tubería hasta el rodete de la turbina hidráulica. La fuerza del agua hace girar los álabes o aspas de la turbina transformando la energía potencial del agua en energía cinética, que se transforma en energía mecánica. El rodete de la turbina tiene un generador eléctrico, que transforma la energía mecánica en eléctrica.³⁵

Esta energía hidroeléctrica, se obtiene en una zona donde existen cauces de agua y desniveles, ya que es ahí donde se encuentra una cantidad máxima de energía para dicho procedimiento. Una vez realizado este paso, el agua se devuelve al río, mar o cauce para su curso normal, en donde se puede aprovechar de nuevo para obtener energía eléctrica o para el consumo humano.

Mencionando el proceso para la generación de energía hidroeléctrica y analizando que tenemos las características para realizar dichos proceso, podemos decir que México, al igual que países como Canadá, cuenta con una zona geográfica indicada y las condiciones físicas para el desarrollo de estos proyectos; sin embargo, debido al predominio de los hidrocarburos, más específicamente del petróleo, la gran inversión que se tiene en ellos, las presiones políticas y estatales, y la falta de voluntad política, hacen a esta opción poco viable, dejándola muchas veces en segundo plano.

A pesar del predominio del uso del petróleo en nuestro país y en otras partes del mundo, no es imposible que con el paso de los tiempos se tenga que pensar en un gran proyecto de energías alternativas. En el presente trabajo, la opción que se propone es la de la hidroeléctrica, ya que el agua constituye una fuente de fácil acceso que se encuentra presente en gran cantidad de territorios, haciendo factible y lógico el empleo de dicho recurso para fines bondadosos con el medio.

El impulsar estas nuevas estrategias para que exista una menor degradación al medio ambiente, son parte indispensable para constituir un nuevo modelo de consumo, en donde se utilicen y se produzcan con más sensatez energías de procedentes de fuentes renovables y se empleen para diferentes esferas de la vida cotidiana (es decir, servicios, transporte, usos domésticos, industria, etc.) medios menos contaminantes y más eficientes.

³⁵Comisión Federal de Electricidad [en línea] p. 1, Fecha de consulta: 2 junio 2008. Dirección URL: www.cfe.gob.mx

Actualmente, varios son los países que se agregan a la lista de los consumidores y productores de energías renovables. Por su parte, los principales productores de energía hidroeléctrica en el mundo son, en este orden, Canadá, Brasil, EEUU y China. Si estudiamos la cuota en la producción eléctrica los primeros países en el mundo son Noruega (99%), Zaire (97%) y Brasil (96%). Poco a poco los países en que se encuentran en vías de desarrollo, comienzan a dar giros en materia de medio ambiente, viendo a la energía como un elemento central en el desarrollo sustentable de su territorio.³⁶

1.2.1 Utilización e impacto ambiental de la energía hidroeléctrica

Relacionar la cuestión de las energías renovables, en este caso, de la energía hidroeléctrica con el desarrollo sustentable, constituye un hecho de suma importancia, ya que no sólo se trata de hablar de los beneficios ambientales que traería promover el uso de esta energía, sino que se trata de tener presente el desarrollo de los seres humanos en relación con el medio que les rodea.

Los problemas ambientales que hoy se presentan en todo el mundo, son una realidad que se comienza a incrementar, por lo que se hace cada vez más urgente la necesidad de tenerlos presentes como una prioridad para erradicarlos. Debido a que habitamos un mismo planeta, los problemas de tipo ambiental que se presenten en determinada región, repercutirán más tarde en otro, trayendo consecuencias de tipo económico, social y político.

Es por ello que encontramos en las fuentes de energía renovables una alternativa para generar un desarrollo sustentable. Pero, ¿qué es el desarrollo sustentable, durable, sostenible, duradero?, éste ha sido objeto de algunas puntuaciones por parte de algunos pensadores y críticos, ya que algunos de ellos mencionan que el término sustentable se refiere a cuestiones más relacionadas a la capacidad humana por hacer algo a favor del medio ambiente,

³⁶ *Las centrales hidroeléctrica*, [en línea] p.1., Fecha de consulta 26 de marzo de 2008. Dirección URL: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-63/Rc-63c.htm>

mientras que desarrollo sostenible se refiere a los medios económicos que existan para poder sostener éste medio.³⁷

Antes de que el término *desarrollo sustentable* apareciera por primera vez, se hacía referencia al concepto de *ecodesarrollo*, el cual se encontraba encaminado y relacionado con un nivel comunitario en beneficio del medio ambiente, con soluciones específicas a problemas particulares, el cual englobaba una idea interconectada con otros ámbitos como el social o el económico, a un nivel más local, para que con el paso del tiempo se volviera regional y fuera creciendo paulatinamente.

El concepto de *ecodesarrollo* fue adoptada en los prolegómenos de la Conferencia de Estocolmo de 1972, para diseñar una estrategia de desarrollo especialmente aplicable a los países del Tercer Mundo, que postulaba un estilo de desarrollo ecológicamente viable. El *ecodesarrollo* trata de reaccionar contra la moda predominante de las soluciones predeterminadamente universales y las fórmulas maestras.³⁸

Ahora bien, tanto medio ambiente como desarrollo, se vieron en la necesidad de ser examinadas, por lo que, en la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo creada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, resultó un informe denominado “Nuestro Futuro Común” o “Informe Brundtland” en 1987, en donde se establece el concepto de desarrollo sostenible, que se refiere al modelo de crecimiento que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

El desarrollo sostenible es el resultado de 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 pretenden realizar en forma armónica, ampliándose el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas, en donde la protección al entorno se hace indispensable para continuar con el curso del desarrollo.³⁹

El concepto de sustentabilidad mantiene peculiaridades de ser incierto, sin embargo diversas organizaciones intentan concertar la protección del

³⁷ Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, *Nuestro Futuro Común*, Alianza, Madrid, 1988. p. 68.

³⁸ Raúl Brañes, *op.cit.*, p. 34.

³⁹ *Ibíd.*, p. 37.

ambiente con el crecimiento económico. Patricia Romero Lankao en su artículo *El peso de las políticas mexicanas en la “sustentabilidad” de las recientes tendencias de desarrollo*, nos menciona algunos indicadores del desarrollo sustentable, los cuales son: 1) calidad del agua, aire ciudadano, biodiversidad y suelos, entre otros elementos ambientales clave; 2) presiones y riesgos a los que a estos aspectos se ven sometidos, y 3) pautas de crecimiento económico, es decir, si la población posee niveles de bienestar y asistencia social que la convierten en no vulnerable a presiones y cambios ambientales.⁴⁰

De alguna u otra manera, el desarrollo de los países se encuentra determinado por la cantidad y la calidad de energía con la que se desarrolle o que se consuma en determinada nación. El llevar a cabo una manera sustentable de transmitir este desarrollo se encuentra en manos de los gobiernos, al plantear propuestas, leyes, financiamiento, apoyo, etc.

Haciendo hincapié en el término de desarrollo sustentable, sin caer en la repetición de lo que se planteó hace décadas en el informe Brundtland, podemos decir que debemos referirnos a él como un concepto que va más allá de algo momentáneo que garantice el bienestar a las siguientes generaciones; se trata de todo un proceso y un desarrollo de pensamiento, de toma de conciencia y de acción en el actuar frente al medio ambiente, de tomar decisiones acertadas sobre la conducción de la economía, de las inversiones, los intereses, etc.

Es por ello que la sustentabilidad es considerada un asunto que debe estar presente en el actuar de las naciones. Debemos entender este tipo de desarrollo como un proceso integral que exige de nuestro compromiso, conciencia, interés y sobretodo de la responsabilidad de los distintos actores de la sociedad en el modelo económico, político, social e, inevitablemente, el ambiental. Se hace necesario actuar de lo particular a lo general, para ir fomentando cada vez más las ideas de desarrollo sustentable.

La cuestión del desarrollo sustentable se vuelve cada vez más importante para complementar el proceso de desarrollo humano, en donde se vislumbra el ser humano con un mayor número de opciones para vivir libremente y de esta manera ir fomentando en nuestro entorno una capacidad y un incentivo por

⁴⁰ Enrique Leff, *op.cit.*, p. 97.

proteger y respetar lo que sólo se nos ha prestado para sobrevivir (nuestro planeta).

Para alcanzar un verdadero desarrollo sustentable, “tendría que impulsarse un desarrollo que brindara fuentes de empleo estables y bien remuneradas, un desarrollo cuidadoso de no seguir ofreciendo al exterior, a precios de regalo, sus por desgracia, ya minados recursos naturales y ambientales.”⁴¹

La cuestión de desarrollo sustentable lo podemos hacer valer con el uso de las energías renovables, por lo que resulta importante valorar las implicaciones que se requieren para llevar a cabo proyectos de energía renovable, los cuales sean viables en determinado lugar.

El comenzar con el desarrollo de un proyecto de energía alternativa requiere de identificar elementos como: el recurso local de energía renovable, la demanda y el mercado potencial de este tipo de energía, las ventajas que se pueden obtener con la práctica de un proyecto de dicha energía, los costes y los impactos del proyecto, las posibilidades de financiación y los mecanismos de apoyo disponibles.

Para aspirar a un desarrollo sustentable, es necesario que se tenga en cuenta la necesidad de emprender transformaciones económicas y sociales de consideración. Por lo que se debe aumentar la competitividad, disminuir las diferencias sociales, crear empleos de calidad, igualdad de géneros, frenar los deterioros ambientales, para realizar algunas de las mencionadas cuestiones se necesita incrementar el ahorro interno, el cual ha sido insuficiente para revertir la pobreza extrema.

Para fomentar un verdadero desarrollo sustentable, es imprescindible ver otras cuestiones como el medio ambiente, el cual es causante de los problemas de un desarrollo desigual de la sociedad y dañino para los sistemas naturales. Lo anterior no constituye un problema técnico, sino social y político, tal y como ha quedado establecido en la Conferencia de Río de Janeiro.⁴²

Lo anterior, con la finalidad de establecer un balance con las oportunidades y los posibles riesgos que traería la puesta en marcha de un proyecto de tales características y de esta manera poder decidir si la inversión

⁴¹ Enrique Leff. *op.cit.*, p. 111.

⁴² *Ibíd*, p,100.

que implica está justificada; ello se puede obtener a través de fuentes próximas con la intervención de recursos externos y de especialistas.

Es preciso señalar, que la explotación de energías renovables, no resulta ser viable forzosamente en todas las zonas donde se encuentren las fuentes. Aunque los costes de equipamiento sean más bajos y las ayudas sean más numerosas, se deben considerar aspectos adicionales como que en algunas ocasiones habrá que: reubicar a la población local, estrechar lazos con los grupos y organismos apropiados, promover la participación de expertos con el fin de llevar a cabo un estudio detallado, hacer un plan económico, entre otras cosas.

El hacer todos los esfuerzos necesarios en torno al desarrollo de esta energía renovable traería resultados favorables, sobre todo para el medio ambiente, para la salud y conservación de las especies y los seres humanos. Todo ello no sólo reflejaría este tipo de resultados, sino que se haría una diversificación sostenible de tipo económica, es decir, que los recursos que se destinan al sector energético se encontrarán dosificados en otras áreas de energías alternativas, esto evitaría la dependencia total a algunas empresas, trayendo consigo una amplitud de mercados energéticos alternativos.

Además, se puede ayudar a contribuir con los objetivos de las políticas energéticas de los países, muchos de las cuales han sido planteados en la firma de algunos acuerdos, protocolos, cumbres, etc., para reducir emisiones de contaminantes o regresar a niveles inferiores, para fomentar la reducción de contaminación y fomentar el uso de otros métodos para la generación de energía.

1.2.2 Ventajas y desventajas de la energía hidroeléctrica

Mucho se le ha apostado a estas alternativas energéticas, ya que debido a su poco impacto ambiental se hacen más eficaces y más respetuosas del entorno natural en el que se desenvuelve el ser humano. En el presente trabajo, se pretende promover el uso de nuevas opciones energéticas, resaltando que por su naturaleza de procedencia de fuentes naturales, tienen un bajo impacto negativo sobre la naturaleza, por lo tanto, cobran un lugar muy importante en la escena tanto nacional como internacional.

Sin embargo, no todas estas alternativas influyen de manera totalmente sustentable para el medio ambiente y para las economías de algunas naciones, ya que unas son más limpias que otras, otras son más costosas, etc. Esto no representa un peligro grave para el entorno o para la sociedad, ya que, las alteraciones que pudieran causar al medio, son mucho menores que los de los combustibles fósiles; y, en cuanto al aspecto económico, la ganancia se verá reflejada en pocos años.

Por su parte, el caso de la energía hidroeléctrica ha tenido varias posiciones tanto a favor como en contra, ya que si bien constituye de igual manera una alternativa al uso desmedido de los hidrocarburos tradicionales, también representa un costo económico y ambiental; en algunos casos por que ya no hay la infraestructura ni el recurso suficiente para la generación, además de que en ocasiones, la vida política y económica del país encuentra nuevas alternativas para su territorio.

Debido a la situación actual de la realidad energética que predomina en el mundo, se han dado estudios de prospectiva en torno a nuestro tema, por lo que algunos autores mencionan que el año 2025 es clave para hacer un balance de la situación energética y ambiental.

En este sentido, “se han creado diversas organizaciones que cuestionan y critican la construcción de grandes proyectos hidroeléctricos, incluso argumentan que su desarrollo no obedece a las necesidades energéticas de las ciudades, sino que responde a la necesidad de crear la infraestructura necesaria para desarrollar un modelo económico neoliberal; además de incumplir la legislación ambiental.”⁴³

Sin embargo, el conjunto agua-energía, con el paso del tiempo y con el uso adecuado, puede ofrecer una muy buena opción para impulsar el desarrollo en diversos países del mundo que todavía no lo alcanzan, como en África o algunos países de Latinoamérica. Esta opción sería viable, sobre todo si pensamos que algunas de estas zonas tienen buen abastecimiento de aguas.

Entendiendo el desarrollo sustentable como un proceso complejo, en el que no sólo se relacionan los problemas ambientales, sino que se interrelacionan diversas esferas en donde interviene el sector de la energía,

⁴³ Miguel Breceda Lepayre, *Teorema ambiental, op.cit.*, p.31.

podemos decir que ésta ha llevado un importante papel, ya que, “al ser la energía la unidad de medida fundamental del mundo físico, el desarrollo estará influenciado por la cantidad y la naturaleza de sus fuentes.”⁴⁴

El hacer énfasis en la cuestión energía-desarrollo sustentable es fundamental, ya que una práctica convencional de energía, mantiene un impacto con el medio ambiente, en muchas ocasiones muy contrario a los objetivos de un desarrollo durable en el tiempo, que garantice una satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las futuras.

Un buen equilibrio entre el medio ambiente, la energía y el desarrollo sostenible, deberá encaminarse a cuestiones prácticas con una modificación eficaz sobre los procesos de producción y las formas del consumo de energía, la cual se encuentra relacionada con la economía, el bienestar social y sobretodo con el medio ambiente.

No todo en materia de energía constituye bloques cerrados, sino que interactúa también con cuestiones tecnológicas, las cuales con el transcurrir el tiempo evolucionan cada vez más. Estas contribuyen a abatir ciertos fenómenos que degradan el ambiente por asuntos como las prácticas intensivas de carbón en la generación de energía. Mismas prácticas, se hacen obsoletas e ineficientes con el tiempo, por lo que se hace cada vez más urgente el desarrollo de nuevas tecnologías especializadas en materia de una generación de energía sustentable.

Crear y desarrollar proyectos de sustentabilidad energética, es pensar en brindar servicios que propicien el desarrollo productivo de una nación, aptos para el desarrollo regional, contribuyendo de este modo a la reducción de la explotación sobre los recursos energéticos no renovables, con un resultado benéfico, tanto en el área política como en la social y de salud para el medio ambiente, por la conservación que ello trae consigo.

Mantener un equilibrio entre el sector energético y el ambiental, es clave para que funcione la implementación de las medidas sustentables en cuanto a nuevas tecnologías en materia de energía sustentable. Además de los beneficios que las energías renovables ofrecen para hacer frente al cambio

⁴⁴ Carolina Fuentes Castellanos, *op.cit.*, p. 61.

climático, su aprovechamiento también contribuye al desarrollo económico y social.⁴⁵

Hoy por hoy, vemos que el mismo hombre acaba con el entorno natural que le rodea, poco a poco lo degrada más con la basura, la contaminación que se desprende de la utilización del petróleo, el carbón, el gas natural, etc.; pocas veces se cuestiona sobre su futuro como ser humano sobre la tierra, dando poca importancia a propuestas como la que se hace en este trabajo.

Muchos países industrializados, dependen puntualmente del petróleo, sin embargo, el hacer proyectos tanto de investigación como de proyección, promoción y creación de energías alternativas, significa un avance y un cambio en la forma de vida hacia una sustentabilidad y conservación del medio ambiente.

La promoción de esta alternativa hidroeléctrica puede crear un cambio de conciencia y el inicio para hacer algo por nuestro planeta. Sólo basta asomarnos a la realidad para darnos cuenta del gran deterioro que le hemos hecho a nuestro entorno natural y cómo debido a los grandes intereses económicos, se sigue viendo la posesión de los recursos naturales, en especial el petróleo, sin olvidar que últimamente se han ido fomentando otros recursos como el agua, para la generación de energía.

Implementar algunas iniciativas en materia de energía alternativa, contribuirían a caminar hacia la sustentabilidad, evitando degradar al Medio Ambiente o contribuir a su disminución.

Es evidente que el uso de las energías alternativas ha traído una gran controversia entre científicos, biólogos, sociólogos e internacionalistas, ya que si bien, por un lado trae toda una serie de ventajas económicas y ambientales, también se habla de las desventajas que ello conduce. En cuanto a las ventajas se refieren a que:

- a. No se requiere de combustible, sino que las presas hidroeléctricas usan una forma reutilizable de energía, constantemente repuesta por la naturaleza de manera gratuita.
- b. Es limpia, pues no contamina agresivamente ni el aire ni el agua.

⁴⁵ Carolina Fuentes Castellanos, *op.cit.*, p. 62.

- c. A menudo puede combinarse con otros beneficios, como riego, protección contra las inundaciones, suministro de agua, caminos, navegación y aún ornamentación del terreno y turismo.
- d. Los costos de mantenimiento y explotación son menores de lo que puede significar una manutención de una refinería petrolera.
- e. Las obras de ingeniería necesarias para aprovechar la energía hidráulica tienen una duración considerable.
- f. En la construcción de las presas para el almacenamiento del agua y su posterior utilización, sólo se contamina una vez, dichas presas emiten muy poco dióxido de carbono que tiene efecto en el calentamiento global
- g. El almacenamiento de agua, es utilizada para los regadíos que mantienen bajos costos operacionales, ya que no se necesitan grandes sumas de dinero para el funcionamiento constante de estas plantas.
- h. Las turbinas hidráulicas son máquinas sencillas, eficientes y seguras, que pueden ponerse en marcha y detenerse con rapidez y requieren de poca vigilancia siendo sus costes de mantenimiento muy reducidos.
- i. Las fuentes de energía renovables, al poseer un carácter autóctona, desempeñan un papel importante en la reducción del nivel de importaciones energéticas.
- j. Tendrán implicaciones positivas tanto para la balanza comercial, como para la seguridad del suministro de la misma.
- k. Se puede proveer de su disposición a través de grandes almacenadores energéticos, en donde se encontrará disponible igual que las fuentes convencionales de energía ya que sirve en los momentos de mayor demanda para ceder energía.
- l. Las energías renovables ofrecen a los territorios rurales posibilidades de diversificación, basadas en perspectivas a largo plazo seguras y sostenibles.⁴⁶

⁴⁶ Miguel García Reyes, *op.cit.*, p.161.

A pesar de las ya señaladas ventajas que presentan las energías alternativas, no podemos dejar de lado las desventajas a ésta alternativa energética, algunas de ellas son:

a. Los costos de capital por kilovatio instalado son con frecuencia muy altos.

b. El emplazamiento, determinado por características naturales, puede estar lejos del centro o centros de consumo y exigir la construcción de un sistema de transmisión de electricidad, lo que significa un aumento de la inversión y en los costos de mantenimiento y pérdida de energía.

c. La construcción lleva, por lo común, largo tiempo en comparación con la de las centrales termoeléctricas, así como una mayor inversión de capital.

d. La disponibilidad de energía puede fluctuar de estación en estación y de año en año.

e. En algunos casos destruye hábitats, divide ecosistemas, modifica las condiciones físicas y químicas del agua, como la salinidad, la densidad, etc.

No obstante a las anteriores desventajas, el pensar que dichos argumentos pueden ser reformados, implica una luz verde para que se puedan desarrollar grandes proyectos que den muy buenos resultados en materia de medio ambiente. No se trata de dejar de lado las afectaciones al medio, sin embargo, las ventajas son superiores, ya que satisfacen de igual manera las necesidades eléctricas y el impacto ambiental es menor a largo plazo.

El direccionar bien un proyecto energético alternativo es necesario para no dejar de tomar en cuenta toda una serie de acciones y reacciones que se presentarán en el entorno del medio ambiente y la sociedad con el uso desmedido de las fuentes convencionales de energía. Esto representa una tarea ardua de parte tanto del gobierno, como de instituciones, y de la sociedad, por mantener un equilibrio que se refleje en las acciones diarias de los habitantes y los planes puestos en marcha por parte del gobierno.

Es preciso no adoptar una postura radical en este sentido, las citadas ventajas y desventajas, sólo son un panorama de los resultados que se

obtienen del desarrollo de este tipo de energía. No se trata de determinar si las energías renovables son buenas o malas, el principal asunto consiste en pensar en nuestro medio ambiente, en la degradación misma que el hombre ha generado y cómo podemos contrarrestar los nocivos efectos que tienen los medios fósiles.

Pensar en un balance entre ventajas y desventajas, sería algo ideal, para no dejar de lado estas opciones y crear alternativas en las cuales se contemple, por un lado, el beneficio que traerían, y por el otro lado, el daño que se hace al hábitat natural de algunas especies, la destrucción o modificación de los recursos hídricos, entre muchos impactos más y respecto a ello tomar las medidas pertinentes para no perjudicar otros recursos.

Toca al mismo ser humano proponer y crear alternativas útiles que hagan frente de manera consiente las afectaciones al medio ambiente, teniendo en consideración de que nuestro planeta se encuentra en una emergencia, donde se pide a gritos hacer algo por él. Por lo que comenzar con las cuestiones energéticas, puede dar un vuelco importante en la disminución del daño a los recursos fósiles que poco a poco se hacen insuficientes y cada vez pesan más al medio ambiente debido a la gran contaminación que de ellos se desprende.

El abasto de energía se incrementará debido a los grandes inventos tecnológicos, e innovación en sistemas de producción, etc., sin embargo, las alertas medioambientales se encuentran encendidas en todo el mundo. El que cada uno de los gobiernos promueva dentro de sus agendas y de sus políticas públicas una regulación sobre el incremento de energías alternativas y la disminución de recursos energéticos de origen fósil, será la clave para el desarrollo de una armonía conjunta con el desarrollo sustentable.

Cabe señalar, que tener presente al medio ambiente, no se reduce a cuestiones específicamente ambientalistas, sino que éste se entiende como el gran hábitat, tanto del ser humano, como de especies animales y vegetales, las cuales convergen en un mismo lugar, sin embargo, el cuidado de éste no se debe pensar en el beneficio de unos por el sacrificio de otros, sino que se debe pensar de manera integral donde exista un balance de equidad de vida y de oportunidades. Es decir, "el cuidado del ambiente debe garantizar la

supervivencia de nuestra especie, la universalización de los derechos humanos y contar con la participación activa de todos nosotros.”⁴⁷

En torno al tema energético y sustentable, se vuelcan opiniones de grandes autores, algunos de los cuales señalan que la sustentabilidad no es un modelo posible de aplicar, sino que sólo es un ideal al que hay que tender; sin embargo existen algunas reglas y criterios que pueden servir como fundamento, para que cada nación se conduzca hacia la idea de sustentabilidad.

Nuestro tema en relación a la sustentabilidad, se encuentra ligado a la cantidad de energía que se emplea en los procesos productivos, los cuales se encuentran en la base de las relaciones entre la economía y la ecología, ejemplo de ello tenemos el uso de la energía solar, eólica, hidroeléctrica y la bioenergía, las cuales no constituyen un riesgo para la salud ambiental, ya que no producen gases de efecto invernadero y, lo más importante, es que poco a poco se emplean tecnologías adecuadas para sustituir a las más contaminantes.

María Julia Sierra Moncayo, menciona en su artículo sobre desarrollo sustentable, que existen tres reglas básicas para establecer los tiempos de un desarrollo sustentable, los cuales son:

1) Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.

2) Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

3) Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.⁴⁸

En la medida en que los recursos naturales empleados para originar energía a través de medios fósiles, son producidos a una velocidad en que el propio medio no los puede disolver y volverlos a regenerar, por lo que es importante tomarlo en cuenta, ya que, en la actualidad llevar a cabo un uso desmedido de recursos fósiles, no sólo ocasiona que se extingan, sino también

⁴⁷María Julia Sierra Moncayo, *Susten TAE Desarrollo Sustentable*. Año 2, No. 4 – Septiembre – Octubre 2007, p. 11.

⁴⁸ *Ibidem*.

una contaminación acelerada con los propios desechos que de ellos se desprenden.

El no contar con estos recursos, constituye un problema para las naciones, ya que, de ellos dependen grandes procesos que se llevan a cabo en la vida diaria. Elementos como la energía constituyen un tema de Seguridad Internacional, ya que, de ella dependen varias actividades, y se comprometen varios sectores que estarían en riesgo de desaparecer, si no se contara con ella.

1.2.3 La energía como un tema de Seguridad Internacional

Si bien es cierto que el debate en torno al concepto de seguridad nacional está en marcha desde la década de los setenta, en el que se ha señalado la necesidad de ampliar el tradicional enfoque militar para explicar cuestiones internacionales progresivamente complejas, no fue sino hasta los noventa cuando los temas ambientales gradualmente comenzaron a formar parte del punto de vista de Estados Unidos sobre la seguridad nacional.⁴⁹

Durante mucho tiempo, han existido problemas como el terrorismo, que fue considerado como un tema sobresaliente en la agenda de seguridad internacional. Hoy en día, uno de los problemas centrales de la agenda de seguridad internacional lo constituye el calentamiento global, y con éste se liga el tema energético como elemento para reducir los deterioros ambientales, con miras de una cooperación internacional para resolver este tipo de problemas y proporcionar un desarrollo.

En la actualidad, los recursos energéticos constituyen elementos principales para hacer negocios y proporcionar oportunidades a todas las naciones para fomentar un desarrollo y poder competir con otras naciones en el desarrollo de servicios tanto internos como internacionales. Se estima que los próximos conflictos internacionales se acentúen, como lo han venido haciendo, por las fuentes de energía, como el agua, el petróleo, entre otros.⁵⁰

En el pasado existía una tendencia a explotar recursos energéticos, de las fuentes de energía más cercanas, aquellas de más fácil acceso, más

⁴⁹ Rosío Vargas, José Luis Valdés, *Alternativas energéticas para el Siglo XXI*. UNAM, CISAN, México, 2006. p.133.

⁵⁰ Miguel García Reyes, *op. cit.* ,p. 155.

abundantes y más económicas, ya que producían una máxima utilidad y un fácil procesamiento. Aquellas fuentes de complicado acceso o de desarrollos exhaustivos en cuanto a su procesamiento, generación y elaboración de tecnología, se fueron dejando para un uso posterior que le tocaría a las generaciones venideras.

En consecuencia, suelen explotarse en primer lugar aquellos yacimientos más ricos y abundantes como los petroleros y los de carbón, próximos a la superficie. La pronta explotación y uso de los recursos más cercanos, constituye una acción derivada de las necesidades de las naciones desarrolladas, inmersas en la globalización, que ayudarán a satisfacer demandas económicas, políticas y sociales, con el fin de incursionar en el uso de la energía a gran escala para generar desarrollos científicos y tecnológicos.

Sin embargo, la explotación desmedida de los recursos ha traído consecuencias, que con el paso del tiempo comenzarán a pronunciarse de manera alarmante, algunas de ellas son, que el futuro suministro de energía puede tender a provenir de áreas más remotas, lo cual implica distancias de transporte más largas y mayor contaminación, además de estar más contaminado con elementos no deseables.

Es un hecho, que el gozar de energía en la actualidad, representa una cuestión básica, de la cual no puede prescindir ningún país, tanto para el desarrollo de las naciones, como para los propios servicios que requieren los seres humanos en la vida cotidiana. Quizás los desarrollos energéticos del futuro se centren en áreas con usos tradicionales de las necesidades de las naciones, como pesca o agricultura. Lo que será un hecho sin duda, serán los estilos de vida de las poblaciones, con uso de energía de acuerdo a sus desarrollos y cantidad de población en sus territorios.

Miguel García Reyes en su libro *La nueva Revolución Energética*, señala el surgimiento de una Nueva Revolución Energética (con las energías alternativas al centro), a la que se refiere como elemento principal de la agenda de seguridad internacional, semejante a la de Seguridad Nacional de cada Estado, pues los temas ambientales irán cobrando un papel más importante que el terrorismo, el que encabeza el tema principal de la dicha agenda. Así pues, la seguridad energética de una nación radicarán en la disponibilidad y seguridad de contar con recursos energéticos.

Hoy el tema del deterioro ambiental se ha convertido en un negocio, por lo tanto, quienes sacarán mayor provecho de esta situación, serán aquellos países que posean las trasnacionales energéticas de las naciones capitalistas industrializadas, es decir, aquellas que pueden brindar al mundo una solución para sanear al medio ambiente a través de nuevas tecnologías ambientales y energías alternativas. Tan solo para el año 2000, las ganancias de dichas empresas, de procedencia norteamericana, superaron los 500 mil millones de dólares.⁵¹

Será el tema ambiental el que resaltará en todas las regiones del mundo, ahora, el principal enemigo será el calentamiento global. Y países como Estados Unidos por ningún motivo perderán poder en el rubro ambiental, y menos aún, presencia internacional, por lo que su tarea principal, será el desarrollar nuevas técnicas y nuevas relaciones con países que disfruten de buena tecnología y recursos para desarrollar energías alternativas.

La energía ha sido considerada un tema de seguridad internacional, debido a que su uso es indispensable para el desarrollo de cada país. Por ello, el contar con fuentes de energía para producirla, así como los medios para transformarla, es algo importante para poder otorgar a la sociedad, los beneficios de su utilización y un aseguramiento de estabilidad dentro del acontecer diario de las naciones.

El desafío energético se presenta en la actualidad como algo constante. La escasez, así como el alza de precios de este recurso, resaltan la importancia de su uso y lo imprescindible que se vuelve para las sociedades, ya que incide directamente sobre el desarrollo. De esta manera, se vuelve en un factor indispensable de la seguridad nacional, ya que aporta estabilidad, cohesión social y una posición estratégica.⁵²

Es preciso decir que la energía juega un papel estratégico, ya que, en una probable escasez se pone en juego el curso de los objetivos que se derivan del interés nacional. La falta de energía no sólo compromete e incluso impide el desarrollo, sino que afecta la vida de la población. Conjuntamente, la escasez

⁵¹ *Ibíd.*, p.186.

⁵² Ernesto Águila Mancilla, *La energía como elemento estratégico del país en el Informe Zanelli*, [en línea] p.1., Fecha de consulta 28 de septiembre de 2008. Dirección URL: www.freewebs.com/infoenergia/La%20energia%20%20elemento%20estrategico%20Zanelli.

de energía implica precios más altos y por lo tanto, menor competitividad de los productos dentro del mercado globalizado.

La cuestión energética constituye un elemento de suma importancia en la seguridad nacional de los Estados, ya que con ella se establece la dependencia, la interdependencia, la relación entre las naciones y el aseguramiento de mantener niveles de desarrollo económico y social en crecimiento. Este tema está determinado en cuanto al orden internacional y las relaciones entre productores, consumidores y aquellos que tienen el poder sobre estos.

Hoy en día, uno de los pilares fundamentales para el sostenimiento de las sociedades, radica evidentemente en “la disponibilidad energética de cada individuo, de cada comunidad y de cada país. También es cierto que, en la actualidad, uno de los energéticos que marca una diferencia importante entre sociedades pobres y ricas es la disponibilidad de la energía eléctrica: mientras más disponible esté, mejor será la calidad de vida de la población.”⁵³

En la actualidad, la energía es considerada un tema de seguridad internacional. Su impacto en los países se determina de acuerdo a los niveles de posesión de recursos para producirla, los niveles de autonomía sobre sus recursos, las relaciones con otros Estados, su vulnerabilidad política y su dependencia que se deriva de los centros energéticos. El aseguramiento de los recursos energéticos, determinará los niveles de fortaleza o vulnerabilidad de cada Estado para posibilitar el desarrollo económico y social.

La energía es un elemento de suma importancia en la agenda de seguridad internacional, en la medida que asegura un bienestar para el país, para los pobladores y para proporcionarles una buena calidad de vida; de no contar con ella, se conduciría hacia una fuerte amenaza a la seguridad de los Estados, ya que no se cuenta con los elementos necesarios, ya sea para producirla o para adquirirla por otros medios, como la importación.

Las energías renovables toman una importancia considerable ante las necesidades mundiales y ante la urgencia de enfrentar el problema del calentamiento global. Gracias a ellas, el rumbo de las actividades del planeta, cambian hacia una visión de sustentabilidad. No todas ellas se han aplicado de manera que sustituyan a las fuentes primarias de energía.

⁵³ Rosío Vargas Suárez, *op. cit.*, p.78.

Sin embargo, no se trata de sustituir el uso de fuentes convencionales de energía, sino de reducirlo. Hoy en día se intensifican los esfuerzos internacionales para su desarrollo y aplicación, y se deja estipulado en diversos acuerdos y cumbres, la importancia de ponerlas en marcha, así como una posible sanción si no se llevan a cabo ciertos lineamientos, lo que pone de manifiesto, no sólo la importancia que existe por frenar los problemas ambientales, sino por cambiar el rumbo de la base del desarrollo de las naciones.

2 CAPITULO 2. ESFUERZOS INTERNACIONALES EN MATERIA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

“El factor tiempo posee en sí mismo un valor ético. Cada minuto perdido, cada decisión aplazada, significa más muertes por hambre y desnutrición, significa la evolución hacia la irreversibilidad de los fenómenos del entorno. Nadie conocerá jamás con exactitud el coste humano y económico del tiempo perdido...”

Alexander King y Bertrand Schneider, *La primera revolución mundial (Informe del Consejo al Club de Roma)*⁵⁴.

Actualmente, los problemas ambientales no sólo se conciben como propios de un determinado país, sino que al ser partes de un mundo globalizado y cambiante, éstos trastocan otros territorios. Muchas naciones han hecho trabajos referentes al análisis de las problemáticas ambientales de algunas partes del mundo. En algunos casos se han tomado medidas en conjunto, creando planes y marcos regulatorios incluyentes de ciertos lineamientos y metas a futuro, que buscan contrarrestar los efectos perjudiciales a nuestro entorno, ya que los daños ambientales afectan a todas las regiones del mundo en diferente intensidad.

Hablar de la globalización, implica cuestiones referentes a: una disolución de fronteras, el acceso inmediato a la información, la reducción de las distancias, el mejoramiento en las vías de comunicación, el dinamismo comercial, una aceleración en los procesos económicos, el desarrollo tecnológico y científico, la división espacial del trabajo y la diversidad de productos de consumo, entre muchas otras. Sin embargo, algunos resultados de dichos procesos también trastocan otros ámbitos como los medioambientales.

La eliminación de las fronteras en relación con el medio ambiente y la globalización se ve profundamente marcado cuando analizamos el problema del cambio climático, la contaminación, el aumento de la demanda de energía, la carencia de recursos hídricos, la desertización, entre muchos otros. Muchos de estos problemas se encuentran a merced de otros movimientos como cotizaciones de materias primas, situaciones políticas de las naciones y tasas de interés, por lo que el margen de maniobra no dependerá solo de una nación.

⁵⁴ Alexander King y Bertrand Schneider, *La primera revolución mundial (informe del Consejo al Club de Roma)*, Plaza y Janés, Barcelona, 1991, p. 275.

Algunos de los daños al medio ambiente como resultado de la globalización son la extinción de especies, la sobrepoblación, el agotamiento de recursos naturales, la contaminación de aire, agua y suelo, daños a la salud de los individuos, entre otras cuestiones que sin duda deben resolverse en conjunto con otras naciones, para aspirar al desarrollo sustentable con un carácter medioambiental, social y económico.

El proceso globalizador también puede servir como un recurso para llevar a cabo acciones que contribuyan a despertar el interés por parte de los gobiernos, personas, grupos, instituciones, para actuar en beneficio del medio ambiente, para generar una conciencia globalizadora que proteja al entorno, así como una cooperación internacional en materia ambiental para frenar problemas graves como el cambio climático, que sin duda se hará extensivo a todos los rincones del planeta tierra.

La globalización ha sido considerada por muchos, como inevitable. Si bien es cierto que su principal motor es la tecnología y la expansión e integración de mercados, no es menos correcto resaltar que la globalización no es ‘una fuerza de la naturaleza’, sino el resultado de procesos impulsados por seres humanos. Es en ese preciso sentido que corresponde domesticarla para el servicio de la humanidad.”⁵⁵ Para ello, es preciso que haya una cooperación, un interés y acciones por parte de países interesados en cambiar el rumbo de la realidad ambiental.

Para lo anterior, es importante retomar los papeles de cada uno de los sectores del gobierno, y trabajar conjuntamente para distribuir las herramientas y disfrutar de las ventajas que ofrece la globalización, además de llevar a cabo los compromisos y responsabilidades que se obtienen en la creación y firma de los Tratados internacionales, en este caso en materia ambiental.

Un hecho importante y alarmante en donde la globalización ha hecho estragos visibles con resultados desiguales, es en el consumo mundial de energía. Éste supera los 9.000 millones de toneladas equivalentes de petróleo, y más de 680 millones de vehículos, la mayoría en el norte, sin olvidar que circulan por costosas infraestructuras. Mientras que por otro lado, cerca de dos mil

⁵⁵ I, Grunberg y S. Khan, *Globalization: The United Nations Development Dialogue: Finance, Trade, Poverty, Peace-Building*. United Nations University Press, Nueva York, 2000. En *La transición hacia el desarrollo sustentable Perspectivas de América Latina y el Caribe*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2002, p. 36.

millones de personas carecen de electricidad⁵⁶. Para que exista una participación de todos los sectores de la población, dentro del movimiento globalizador, es importante que exista una participación a través de las acciones políticas y de las fuerzas sociales, que traigan como resultado cambios en cuestiones tan sencillas como la de estar dotados de energía eléctrica.

Uno de los problemas a los que la humanidad se enfrenta con una creciente aceleración en los últimos tiempos es el cambio climático⁵⁷. Actualmente, ha comenzado a darnos avisos de que se presenta -y se seguirá presentando-, cada vez con mayor intensidad, ejemplo de ello es el aumento de la temperatura del planeta, provocado por los gases de efecto invernadero (GEI). Poco a poco los cambios se ven más pronunciados, más frecuentes e intensos, las ondas de calor, las precipitaciones, el derretimiento de glaciares y las sequías se prolongan aún más. Todo esto nos resulta contradictorio, ya que hemos sido los causantes de estos deterioros al medio, sin pensar que los perjudicados, finalmente seremos nosotros.⁵⁸

Ante la diversidad de problemas ambientales, se hace cada vez más necesario que se pongan en marcha gestiones adecuadas para enfrentar las amenazas y desastres que causan problemas como el cambio climático. Algunas acciones establecidas en los marcos regulatorios de las naciones han pretendido proporcionar planes de desarrollo en atención y beneficio del medio ambiente y los seres vivos, con la finalidad de tomar decisiones, así como de fomentar un conocimiento generalizado de los problemas ambientales y proponer esquemas integrales para su solución.

El marco regulatorio en materia de ambiente y energía se encuentra precedido por algunas Cumbres, Tratados y Convenciones, los cuales tienen la función de enmarcar una serie de condiciones, parámetros y principios para la conservación del medio ambiente, haciéndolo más sustentable, tratando de crear lineamientos, llevando a cabo medidas para conservarlo, señalando límites para

⁵⁶ José Santamarta Flórez, *Iniciativa Socialista*, n° 66, otoño 2002. [en línea] p. 1., Fecha de consulta: 27 mayo 2008. Dirección URL: <http://www.nodo50.org/worldwatch>

⁵⁷ Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. En: *Definiciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Naciones Unidas, 1992.

⁵⁸ Sandra Vázquez Quiroz, Gestión de reducción del riesgo ante el cambio climático. *El faro la luz de la ciencia*, Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 5 de junio de 2008. Año VIII. no. 87.

no intervenir en él de manera dañina y fomentando una participación de las naciones para llevar a cabo acciones a favor del medio ambiente.

2.1 Cumbres Internacionales en materia de energía

El tema de esta tesis no permite abordar a detalle el análisis de todas las Conferencias que están relacionadas con cuestiones ambientales convocadas hasta la fecha, de ahí que el estudio de este capítulo se centre en las 4 Cumbres interesadas en cuestiones energéticas. Cabe destacar, que a pesar de que algunas de estas Conferencias mencionadas a continuación, se dicen ser medioambientales, considero que el tema energético es aún muy incipiente en el contenido de estos documentos.

A partir de la década de los setenta, se comenzó a dar en el mundo un aumento en la creación de marcos regulatorios en materia ambiental, que señalaron lineamientos sobre la intervención del hombre en la naturaleza, así como su protección y cuidado. Estos instrumentos se pensaron con el objetivo de enfrentar situaciones de riesgo que afectan la seguridad tanto de los seres humanos como de todos los seres vivos, sin dejar de mencionar los intereses de tipo económicos y políticos que deja entrever el medio ambiente y la relación estrecha con los recursos naturales.

La cumbre de Estocolmo de 1972 marca el inicio de un conjunto de esfuerzos encaminados a encontrar alternativas a un desarrollo altamente contaminante. “La conciencia ambiental se expandió a escala mundial en los años setenta con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972.”⁵⁹ En ese momento se marca el límite de una visión económica conjugada con el medio ambiente, donde se forman límites al modelo económico sobre los recursos del medio.

Sin embargo, los esfuerzos ambientales de la década de los setenta quedaban relegados a un segundo término. Los alcances de desarrollo que lograban ciertos países, impedían tener una conciencia sobre los asuntos ambientales que se presentaban con los procesos de modernización (llámese contaminación, sobrepoblación, GEI, entre otros) y mucho menos pensar sobre

⁵⁹ Enrique Leff, *op.cit*, p. 11.

posibles alternativas que frenaran los daños que se habían ocasionado. Se necesitaba de una pluralidad de ideologías y de esfuerzos internacionales, por lo que fue a través de Naciones Unidas y otros esfuerzos internacionales, que se conjuntaron esfuerzos globales para hacer frente a los problemas ambientales.

Posteriormente, en la década de los noventa se comenzaron a crear cambios en la agenda internacional. La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, marcó el punto de inflexión, ahí se retomó una nueva visión mundial de desarrollo sostenible y ambiental a través de convenciones como la de diversidad biológica y la del cambio climático que se encuentran ligadas al desarrollo sustentable de las naciones y por lo tanto a su consumo de energía. Se comenzaba un nuevo momento de desafíos ambientales vinculados a la evolución de las sociedades y las nuevas necesidades ambientales de tal época, conjugados con los cambios del proceso de globalización.⁶⁰

La búsqueda de fuentes sustentables de energía es una prioridad a nivel mundial, por lo que se pretende a través del compromiso y la cooperación, incorporar nuevas concepciones, principios, iniciativas y tecnologías, relacionadas al tema energético, no sólo en zonas desarrolladas, sino en las que se encuentran en vías de desarrollo, todo ello será posible, concretando esfuerzos de ambas partes y de los sectores involucrados en estas cuestiones, creando verdaderos planes de desarrollo.

A continuación se señalarán los aspectos en relación a las cuestiones energéticas, que señalan los tratados, conferencias, cumbres y documentos resolutivos, resultado de encuentros internacionales y regionales, en materia ambiental; asimismo, se señalarán los objetivos, metas y en su caso resultados de tales esfuerzos internacionales.

Muchas veces los resultados de estas Cumbres se van degradando debido a intereses políticos, económicos y de poder de las naciones más fuertes a favor de sus intereses. Vemos que en materia energética sólo se dejan vislumbrar aspectos sobre contaminación y deterioro al ambiente debido a la utilización de los medios convencionales de energía, es decir se plantea una visión correctiva y no una visión preventiva que ayude a prevenir los ya conocidos efectos negativos que se producen al medio.

⁶⁰ *Ibíd*, p. 15.

Para que se hagan evidentes los esfuerzos y resultados en materia energética, deben existir planes de desarrollo al interior de las naciones, que permitirán crear las bases y los planes de acción en cuestiones energéticas y así poder reflejarlas en las Convenciones y en los Planes con otras naciones. De esta manera, se tendrá una mayor experiencia, se plantearán mejor los objetivos de cada miembro de acuerdo a sus necesidades y se podrán llegar a mejores acuerdos sobre el tratamiento de temas como la energía.

El desarrollo de cada país, será un marcador importante para establecer diversas prioridades según las estrategias que se lleven a cabo, para tener resultados en diversas áreas, en este caso en el área ambiental. Cada una de las Cumbres y Conferencias que se presentan líneas adelante, son el reflejo de intereses claros de las naciones, sustentado en las necesidades y las demandas de la población, aunque en varias ocasiones los resultados no llegan a ser equitativos o sólo queden planteados como buenas intenciones por parte de las naciones.

2.1.1 Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972)

La Declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo en 1972 introdujo por primera vez en la agenda política internacional una visión ambiental la cual, de alguna manera frenaba el modelo económico tradicional en relación con los recursos naturales. Esta Conferencia, estuvo encabezada por el ministro de Agricultura sueco Ingemund Bengtsson y la representación de 110 países con 1200 delegados representantes. Las deliberaciones de dicha conferencia, se centraron en tres líneas, recursos naturales, planificación ambiental en relación a las necesidades sociales y los medios para enfrentar la contaminación, todo ello con una visión ecológica mundial.⁶¹

Además, la Declaración de Estocolmo representó un acuerdo fundamental para crear varios pilares fundamentales en el aspecto ambiental a nivel internacional, estos son, la Declaración de Estocolmo, la creación del Programa

⁶¹s/Autor, Agenda Local 21. 1972, Conferencia de Estocolmo. [en línea] p.1., Fecha de consulta 7 julio 2008. Dirección URL: <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/es/node/6>

de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de la misma manera surgió el Plan de Acción para el Medio Humano, que se subdivide en: programa de evaluación ambiental y medidas de apoyo.

Uno de los mayores logros que se dieron en la Conferencia fue que todos los participantes aceptaran el reconocimiento de que el hombre es responsable del medio que lo rodea. Esta visión, que se planteó desde la década de los setenta gracias a la participación del hombre. Con el paso del tiempo se ha ido comprobando, ya que éste ha llevado a cabo procesos como acelerar el crecimiento de la ciencia y la tecnología, y ha puesto interés en los problemas ambientales y sus consecuencias en muchas zonas del mundo. Sin embargo, también ha sido partícipe de los grandes deterioros al entorno.

Todos los participantes de la Conferencia suscribieron que "el crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio, y se deben adoptar normas y medidas apropiadas, según proceda, para hacer frente a esos problemas"⁶². Ello hace referencia a un trabajo conjunto por parte de todas las naciones en colaboración con organizaciones internacionales, ya que engloba temas de interés mundial.

Una de las cuestiones plasmadas en la Declaración de Estocolmo, es el bienestar de los pueblos en relación con el desarrollo económico; la capacidad y experiencia del hombre para crear oportunidades de existencia; los esfuerzos hacia el desarrollo; conocimiento para mejorar las condiciones de nuestro medio, cubriendo necesidades y aspiraciones del hombre por mejorar su calidad de vida. Este aspecto se encuentra ligado a las acciones que lleva a cabo la población en relación al cuidado del medio ambiente y a aquellas que van ligadas a un desarrollo sustentable y a la utilización de cuestiones alternativas que bien podrían centrarse a las cuestiones energéticas.

La Declaración de Estocolmo contiene 26 principios, en los cuales se considera al hombre como un ser libre e igual, con un acercamiento adecuado a los recursos naturales para mantener su preservación; a tener un medio ambiente sano que sirva a las futuras generaciones; la planificación para una cooperación ambiental, así como tener presente el crecimiento demográfico y su

⁶²Proclamación 5. Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Estocolmo, 5 al 16 de junio de 197, Fecha de consulta 7 julio 2008.

relación con los recursos; la ciencia debe estar al servicio de las necesidades de la población; se debe usar la educación e investigación como instrumentos de política ambiental; así como a existir un derecho soberano de los Estados a explotar sus recursos.⁶³

A pesar de que se plasmaron una serie de principios, podemos observar que a más de treinta años de dicha Declaración, sólo sirvieron como buenas intenciones, ya que nuestro medio está cada vez más degradado, los recursos se agotan y los cambios son irreversibles, la población sigue creciendo y los beneficios de la ciencia y la educación muchas veces no llegan a los sectores de la población más necesitada en cuanto a educación con relación al medio ambiente, la salud y mucho menos al de usos alternativos energéticos. Sin embargo, se siguen produciendo este tipo de declaraciones que en muchas ocasiones solo se tienen como planteamientos sin cumplir.

En la Conferencia de Estocolmo se realizaron una serie de esfuerzos por encontrar soluciones alternativas al desarrollo económico contaminante por el que se circulaba. Por ello se llevaron a cabo 109 recomendaciones plasmadas en su Programa de Acción, muchas de ellas de carácter ecológico, referentes a: la preservación de ecosistemas, mejorar la capacidad de la Tierra para producir recursos renovables, planificación de la población, reducción de la contaminación, y la creación de un Programa Mundial sobre Medio Ambiente que asegurara la protección del entorno.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) surgió como resultado de la Conferencia de Estocolmo y constituyó el inicio de un trabajo sistémico sobre la degradación ambiental en término científico, legislativo, institucional y de cooperación internacional que se ha traducido en más de 140 convenios internacionales sobre temas de medio ambiente.⁶⁴

“No intentamos ofrecer "recetas" que funcionen en todos lados, ya que cada situación puede tener una solución diferente. Todos los diseños responden a un contexto dado, no solo medioambiental, sino también social, cultural y económico, así como tecnológico, que seguramente será diferente para cada ocasión. Sin embargo, el conocimiento y la práctica, las diferentes ideas planteadas y la participación, nos podrán

⁶³ José Juan González e Ivett Montelongo, *Introducción al derecho ambiental mexicano*, UAM-Azcapotzalco, 1999, p. 29.

⁶⁴ s/Autor, *Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano*, ONU-Declaración de Estocolmo, [en línea]p.1, Fecha de consulta 17 de junio de 2008. Dirección URL: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc89.htm>

*ejercitar en el sentido común necesario, que nos lleve a decidir, a adaptar, perfeccionar y hacer eficiente un diseño, hacerlo propio y apropiado, con la doble intención de hacerlo de uno y que sea lo pertinente.*⁶⁵

En esa época se encontraba de manifiesto el desarrollo, el cual se enfrentaba a dos visiones, por un lado la económica que pretendía obtener ganancias monetarias y no importaba que fuera a costa de daños ambientales; mientras que por el otro lado, se encontraba un interés por dimensionar y enfrentar los daños al ambiente, que se producían debido al crecimiento económico. Desde entonces se empiezan a ganar espacios, tanto regionales como internacionales, para tratar temas ambientales que cada vez presentaban más urgencia.

En la década de los setenta, los combustibles fósiles se encontraban en un gran apogeo para producir el desarrollo de los grandes países y a pesar de los grandes daños que se provocaban tanto al ambiente como a la población, había poca prioridad en temas sobre daños ambientales. Es interesante analizar cómo la Cumbre de Estocolmo no alcanzara a dimensionar el problema que acarrearía el uso desmedido de los combustibles fósiles y no se subrayara el uso alternativo de otro tipo de fuentes de energía.

A pesar de que en dicha época no se preveían los alcances del cambio climático y que la contaminación atravesaba las fronteras, sí existían problemas de contaminación de aire, suelo y agua, por efecto de las actividades industriales, por lo que en la Declaración de Estocolmo quedaron asentados valores en los cuales se tenía en cuenta un desarrollo sustentable.

La Declaración de Estocolmo muestra asuntos relacionados a cuestiones energéticas, las deja vislumbrar en el principio 1, donde menciona que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar.

Al respecto podemos decir que el mejorar la calidad de vida de los individuos se podrá efectuar, además de otras opciones, con la reducción de los gases producidos por la combustión de los hidrocarburos, buscando opciones

⁶⁵ s/Autor, *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, Secretaría de Relaciones Exteriores. Antecedentes, [en línea] p.1., Fecha de consulta, 23 de junio de 2008. Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/substg/seguimientocmds/2004/antecedentes.htm>

alternativas que perjudiquen menos al entorno en el que nos desenvolvemos, con ello se reduciría en un porcentaje elevado las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por su parte, el principio 2 advierte que los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación. Esto se refiere a la relación que existe entre los desechos emanados de las poblaciones y de las grandes industrias, es decir, aquellos desprendidos de los combustibles fósiles, que de alguna manera dañan a los recursos naturales de la tierra, por lo que se hace urgente una protección de ellos.

El principio 5 señala que los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de forma tal, que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de su empleo. Este principio puede mostrarnos varios aspectos que se encuentran en función del poder de la geografía, de los gobiernos y de la fuerza de la sociedad para tener acceso a los recursos que ofrece el planeta tierra, ya que en la mayoría de los casos, depende precisamente de estos aspectos para que los beneficios sean distribuidos equitativamente o se piense en posibles alternativas de recursos para el resto de la humanidad.

El principio 7 indica que los Estados deberán poner en marcha las medidas necesarias para impedir la contaminación de los mares por sustancias que puedan poner en peligro la salud del hombre, dañar los recursos vivos y la vida marina, perjudicar las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otras utilidades legítimas del mar. Al emplear el petróleo como fuente principal de energía, se hace un deterioro al medio ambiente, más directamente a los recursos acuíferos, debido a su extracción, su transformación y su traslado; por lo que pensar en alternativas energéticas y la protección del agua, se hace cada vez más latente y necesario.

Está claro que no todo en materia de energías alternativas es la solución a los problemas ambientales, sin embargo, esfuerzos internacionales como Estocolmo introduce los principios para que poco a poco se vayan haciendo cambios de diferentes índoles como en el patrón de consumo energético y trazando un camino que guíe al desarrollo sustentable.

Con el paso del tiempo las visiones que se tenían del mundo fueron cambiando, así como las necesidades de la humanidad, por lo que los contenidos de las Cumbres y Tratados posteriores se fueron modificando y adaptando a los nuevos cambios y a las situaciones del momento, y en ellos se fueron plasmando principios que fueron la base para retomarlos con posterioridad, que sin duda dejan antecedentes y temas de interés para ser atendidos.

2.1.2 Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (UNEP, por sus siglas en inglés), fundado en 1972, se encargó de fomentar el desarrollo sostenible a través de conductas positivas a favor del medio ambiente. El PNUMA tiene su sede en Nairobi, Kenia y cuenta con oficinas importantes en París y Ginebra.⁶⁶ Éste Programa figuró entre los primeros órganos de las Naciones Unidas que permitieron hacer partícipe a la comunidad a través de organizaciones no gubernamentales que estuvieron presentes en la creación del PNUMA en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo.⁶⁷

Este Programa ha llevado a cabo proyectos relacionados con el estado de la capa de ozono; el clima; el transporte y eliminación de los residuos que produce; el entorno marino; el agua; la degradación del suelo; la deforestación; la biodiversidad; el entorno urbano; el desarrollo sustentable; los temas humanos, así como la demografía; la deforestación; el ahorro de energía, las sustancias tóxicas, las leyes medioambientales y la educación ambiental, entre algunos otros.

El órgano rector del PNUMA es el Consejo de Administración, entre sus funciones más importantes se encuentran: la cooperación internacional en cuanto a medio ambiente y la coordinación de sus programas, así como su

⁶⁶ s/Autor, *Clean Up the World, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 1 de julio de 2008. Dirección URL: http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/2008_cuwunep-fact-sheet_sp.pdf

⁶⁷ Naciones Unidas, *Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 19 junio 2008. Dirección URL: www.un.org/spanish/aboutun/organs/ga/53/ares53187.pdf

acogimiento y examinación; el estudio y la atención de problemas ambientales; la estimulación del intercambio de conocimiento relativo al medio ambiente entre las naciones; el análisis de los planes y proyectos con planes de desarrollo de los países.

El PNUMA lleva a cabo un seguimiento del estado del medio ambiente global, además, una de las principales labores ha sido el control de las condiciones y tendencias medioambientales y las fuerzas que operan dentro de ellas mismas. Entre los programas más importantes se encuentra el de Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO), en él se presentó la situación del ambiente a nivel global, regional y nacional. En 2007 se publicó el informe GEO-4 en donde se señaló que las previsiones planteadas desde la publicación del informe “nuestro futuro común” no son favorables dar solución a ninguno de los problemas existentes.

Otro programa apoyado por el PNUMA, es la campaña llamada “a limpiar el mundo”, la cual tiene un alcance mundial, éste convoca a una gran red de agrupaciones ecológicas y comunitarias. Fue creado en 1993 y tiene el reto de mantener un medio ambiente sostenible, pretende evitar los efectos del cambio climático con medidas basadas en el consumo eficaz de la energía a nivel mundial y el uso de fuentes de energía bajas en carbono y energías renovables; además de fomentar la plantación de árboles para reducir perjuicios al entorno.⁶⁸

Hoy en día, el consumo y la producción de recursos no están acorde a la capacidad biológica de la Tierra y a las necesidades de la creciente población; el aumento de la temperatura es cada vez mayor y trae graves consecuencias; la cantidad de agua potable disminuye debido a problemas de contaminación y de uso; los ecosistemas se extinguen con más velocidad.

En torno a dichos problemas mundiales giran una serie de esfuerzos internacionales que pretenden mejorar el panorama ambiental, con gran cantidad de buenas acciones y planes ambiciosos, sin embargo, pocas veces se llegan a ver resultados que trasciendan en el tiempo.

Si bien es cierto que se obtienen resultados favorecedores y se elaboran planes para desarrollos ambientales; debido a intereses de tipo económico, los

⁶⁸Clean Up the World, *op.cit.* Fecha de consulta 9 julio 2008. Dirección URL: http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/2008_cuwunep-fact-sheet_sp.pdf

resultados se ven mermados y opacados por la obtención de ganancias monetarias, que sin duda dejan de lado el bienestar ambiental. Esto lo podemos ejemplificar claramente con nuestro tema, el uso del petróleo por encima del desarrollo de energías alternativas, ya que sin duda, el primer elemento ha dado mayores ganancias económicas.

2.1.3 Conferencia de Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables

El tema de la energía fue importante dentro del Programa de Naciones Unidas. En este se trató el tema de “conservación y utilización de recursos”, y se puso atención en la determinación de las fuentes que pueden proporcionar energía suficiente inagotable y rentable. En 1961 en Roma, se estudiaron las fuentes alternativas de energía y se plasmaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía, fue la primera conferencia internacional en la que se trató el tema de la energía y se estudiaron las fuentes alternativas tales como la energía solar, geotérmica y eólica.

Con el paso del tiempo se han dado esfuerzos internacionales que colocan a las energías alternativas en una posición estratégica para el desarrollo de los países y para contrarrestar los efectos del cambio climático. En 1992, la Asamblea General de Naciones Unidas, estableció el Comité de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables y de Energía para el Desarrollo, el cual se enfocó en presentar opciones de política y recomendaciones al Consejo Económico y Social en cuestiones relativas a la energía, en relación con el medio ambiente y el desarrollo, además de enfatizar la necesidad de aprovechar fuentes de energía nuevas y renovables.

El tema principal que planteó esta Conferencia fue el relativo a las cuestiones energéticas alternativas, específicamente sobre aquellos aspectos de su aprovechamiento y de su aplicación, ya que serían en un futuro, el camino más factible sobre el cual giraría el desarrollo de las naciones del mundo. Así pues tendrá que haber esfuerzos internacionales para recurrir cada vez más a estas formas de energía alternativas, así como al aprovechamiento que brindan las opciones tecnológicas aplicadas en ellas.

En 1996 se llevó a cabo la Reunión Oficiosa sobre los Aspectos Científicos y Tecnológicos de la Conferencia sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, en donde se planteó que la competitividad de dichas energías, se determinará por factores científicos y tecnológicos, por el precio de mercado de las fuentes de energía, por los efectos ambientales, por su difusión y las inversiones en la infraestructura para su desarrollo. Sin embargo, es preciso colocar sobre la balanza estos elementos y los progresos al medio ambiente, además de su maximización, ampliación en resultados de los costos invertidos y la diversificación de sistemas de energía para el desarrollo de las naciones.⁶⁹

Para que se utilicen las energías alternativas, se debe tener presente que existen barreras institucionales, políticas y financieras que se deben eliminar. Ello será viable a través del fortalecimiento en el área científica y tecnológica, vaticinando la adquisición, adaptación, utilización, mantenimiento y organización de estas energías; el control de calidad de los sistemas; el costo de desarrollo e instalación; la capacitación por parte de especialistas en temas energéticos alternativos; análisis de la demanda de energía, según las necesidades; y la conciencia sobre los problemas ambientales.

Debido al incremento del precio de los hidrocarburos que se presentó en 1973 a nivel mundial y al desorden del sistema monetario internacional precipitado por la caída del dólar, se creó una respuesta por parte de las naciones capitalistas industrializadas. En respuesta se creó la Agencia Internacional de Energía en 1974, la cual fomentó nuevos programas de consumo energético en los países desarrollados y resaltaron aquellos encaminados al ahorro de los hidrocarburos y la intensificación de las negociaciones sobre fuentes nuevas y renovables de energía.

La Agencia Internacional de Energía, pretendía desarrollar entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un nivel común de autosuficiencia de petróleo, así como programas de cooperación para disminuir su demanda a éste recurso. El legado más sobresaliente respecto al tema energético alternativo fue la firma de un acuerdo, el cual reunía entre sus setenta y seis artículos, la base del fomento de la

⁶⁹ s/Autor, Fuentes de energía nuevas y renovables Naciones Unidas. Consejo económico y Social. [en línea]p.1., Fecha de consulta 10 de julio de 2008. Dirección URL: http://www.unctad.org/sp/docs/ecn16_97d3.sp.pdf

investigación e incursión en el tema de energías alternativas, que sin duda sigue desarrollándose en estos días.

La aplicación y difusión de sistemas energéticos sostenibles no es sólo una cuestión que interese o afecte a los países en desarrollo; se trata de una tarea de responsabilidad mundial. Sin embargo, no todas las naciones cuentan con la posibilidad para desarrollarlos, en ocasiones porque no cuentan con ayuda por parte del gobierno, por su escasa preparación en el tema, otras veces porque no cuentan con recursos para implementar, o simplemente, debido a un poco interés por parte de la comunidad, por desarrollar nuevos sistemas energéticos alternativos.

Teniendo en cuenta que la utilización de energía y el uso habitual de hidrocarburos son los factores principales que contribuyen a la degradación ecológica mundial, la adopción y aplicación de tecnologías energéticas alternativas requiere de una acción específica y comprometida por parte de la comunidad mundial.⁷⁰ Todos nos encontramos inmersos en este proceso de ventajas que resultan del consumo de energía, sólo hay que hacernos conscientes del daño que estamos produciendo y reaccionar al respecto.

Tanto en el pasado como ahora, se ha necesitado de un planteamiento en donde se pueda elegir la opción más viable para los países, considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales. “La existencia, el costo y la difusión de las tecnologías energéticas sostenibles dependerá en gran medida de las políticas aplicadas, en particular las relativas a los costos de la energía, que hagan posible reflejar efectos ambientales en las estructuras de fijación de precios.”⁷¹ También se evaluará el cambio de infraestructura de las naciones para adaptar medidas alternativas energéticas y el apoyo de la población para adaptarse y adecuar el funcionamiento de tales energías.

2.1.4 Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo

En la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también como Comisión Brundtland, se llevaron a cabo lineamientos sobre la protección ambiental, los cuales se establecieron en la Asamblea General de

⁷⁰ *Ibidem.*

⁷¹ *Ibidem.*

1983, en la cual se retomaron asuntos planteados anteriormente, en la Conferencia de Estocolmo. En 1987, esta Comisión publicó un documento llamado Nuestro Futuro Común, en donde se reunió una serie de estrategias, planes y objetivos con alcance mundial encaminado a la obtención del crecimiento económico, basado en políticas de sostenibilidad, manejando adecuadamente los recursos naturales, entre otros temas. Todo ello con un espíritu de cooperación y compromiso por parte de las naciones.

Como se mencionó en el capítulo primero del presente trabajo, la Comisión Brundtland señaló la definición que perdura hasta nuestros días sobre desarrollo sustentable, el cual se refiere al desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer a las futuras generaciones para que puedan satisfacer sus propias necesidades.

El desarrollo sustentable se preocupó por la relación que existe entre el desarrollo de las naciones, la contaminación que generan los combustibles como el carbón y el petróleo, los daños que ocasionan a la salud humana y al medio ambiente, en primer lugar el calentamiento global y los peligros de la capa de ozono del planeta Tierra.

Un tema relacionado al energético, es el de la contaminación, ya que es producida por los combustibles fósiles e irá degradando cada vez más a nuestro entorno, por lo que se hace necesario un planteamiento de políticas sobre alternativas energéticas viables para cada uno de los países, ya que este tipo de energías traerán como resultado, un desarrollo sustentable para las naciones. Para ello se necesita de un esfuerzo común y un comportamiento con el interés de todos, es decir un cambio de paradigma en cuanto al uso de nuevas energías.

En esta Comisión se declara que se debe hacer todo lo posible por explotar el potencial de energía renovable, ya que ésta será la base de la estructura mundial de energía en el siglo XXI. Debido a que la energía es indispensable para la supervivencia y el acontecer diario de los seres humanos, el desarrollo futuro dependerá esencialmente de la disponibilidad a largo plazo de cantidades cada vez mayores de energía, procedente de fuentes seguras, inocuas y apropiadas para el medio ambiente. Esto dependerá del tipo de apoyo,

seguimiento e interés que se plantee en el uso de nuevas alternativas energéticas.⁷²

Otro de los esfuerzos relativos en torno a la cuestión energética, que plantea la Comisión Brundtland es el acercamiento al tema de los problemas de calentamiento global y acidificación. Además de resaltar que la demanda de energía se encuentra en rápido aumento, y si la satisfacción de la misma se basara en el consumo de recursos no renovables, el ecosistema no sería capaz de resistirlo. Por lo que son urgentes las medidas que permitan hacer un mejor uso de la energía y una reestructuración energética basada en fuentes renovables.⁷³

Además, este Informe señala que para que el desarrollo sostenible sea posible, debe haber energía segura y duradera; poco a poco se hará más necesario el uso de ésta, ya que las actividades industriales, agrícolas y el mismo crecimiento demográfico, lo demandará. Por lo tanto, todo programa razonable, encaminado a temas energéticos a nivel mundial, deberá prever una utilización de energía primaria sustancialmente mayor por parte de los países en desarrollo, ya que son los que se encuentran en mayores posibilidades de utilizarla y desarrollarla.

Basta mirar las estadísticas para reflexionar y repensar el tema energético, no sólo a nivel nacional sino a nivel mundial. “Si se quisiera conseguir que el nivel del uso de la energía de los países en desarrollo llegase a la altura del de los países industrializados hacia el año 2025, habría que multiplicar por cinco el uso mundial actual de la energía. El ecosistema de nuestro planeta no podría soportar este aumento, sobre todo si se basara en combustibles fósiles no renovables.”⁷⁴ Los riesgos del calentamiento global, poco a poco excluyen la duplicación del uso de la energía basada en la actual utilización mixta de fuentes primarias, fomentando de esta manera, el uso de fuentes alternas de energía.

La sustentabilidad fue un tema importante en *Nuestro Futuro Común* y sin duda se encontraba muy relacionado con cuestiones energéticas, ya que teniendo un buen uso y control de éstas, se podría asegurar una

⁷²Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, *op.cit.*, p.230.

⁷³ s/Autor, *Nuestro Futuro Común*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 7 julio 2008. Dirección URL: <http://www.ayto-toledo.org/medioambiente/a21/BRUNDTLAND.pdf>

⁷⁴ Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, *op.cit.*, p. 35.

sostenibilidad a través de medidas para fomentar el crecimiento del abastecimiento de energía, para atender las necesidades humanas, tomar medidas para asegurar eficacia en el uso y la conservación de la energía que permitan reducir el desperdicio de recursos primarios, reconocer problemas de salud pública inherentes a las fuentes de energía, entre otros.

Ahora nos encontramos en un momento clave para que la comunidad internacional coopere y enfrente el dilema sobre el uso y aplicación de energías alternativas, proveyendo a la sociedad un desarrollo sustentable. El futuro dependerá de la cantidad de energía requerida; por lo que es necesario asegurar energía proveniente de fuentes seguras, que estén comprometidas con el medio ambiente y con el bienestar de los seres vivos.

La Comisión Brundtland mostraba en su contenido una gran cantidad de expectativas en cuanto al medio ambiente, quizá para la época en la cual se creó, algunas cosas como el aumento de la temperatura global se creía inalcanzable. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, se ha mostrado que los daños al medio ambiente son reales, tan es así que se siguen pronunciando cada vez más y urge poner en marcha acciones para revertir sus consecuencias. Este Informe deja abiertos temas que se avecinan rápidamente y seguirán afectando a nuestro entorno, por lo constituye una fuerte base tanto de acciones, planes y de efectos que traería no hacer nada en materia ambiental.

2.1.5 Cumbre de la Tierra (1992)

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida también como “Cumbre de la Tierra” o “Conferencia de Río”, a la cual asistieron 172 gobiernos y alrededor de 2,400 representantes de organizaciones no gubernamentales.

Antes de que se llevara a cabo esta Conferencia, se celebraron varias reuniones para tratar temas acerca de problemáticas ambientales. A pesar de que no se tomaron decisiones importantes que agrupara a la comunidad internacional en general, sí marcaron pautas para aportar ideas y contenido acerca de los problemas ambientales para la futura celebración de la Cumbre de

la Tierra e ir teniendo como mira principal un cambio de paradigma referente a una estructura energética alternativa para alcanzar una sustentabilidad ambiental

La Cumbre de la Tierra se celebró en Río de Janeiro, Brasil en 1992 con la finalidad de convertirse en una reunión marco para abordar temas ambientales y de desarrollo. Dentro de los temas tratados en la Agenda de esta Cumbre se encuentran aquellos que contemplan problemas ambientales, principalmente los que se relacionan con el cambio climático, muy relacionado con la emisión de sustancias tóxicas, emanadas del desarrollo de energías convencionales.

Para abordar el problema del calentamiento global, se fueron buscando y planteando algunas soluciones, muchas de las cuales se enfocaron a cuestiones en donde el tema de la energía, estaba presente. Por ello, la búsqueda de formas innovadoras para disminuir los índices de contaminación y el uso racional de los recursos naturales fueron indispensables. Por lo que el tema de patrones de producción y uso de hidrocarburos, fueron temas básicos en dicha Cumbre.

Poco a poco, tanto la comunidad internacional como los especialistas en temas energéticos, daban importancia a los factores que causaban la contaminación elevada y ponían mayor interés en tomar medidas al respecto y en los desechos tóxicos que emanan los combustibles fósiles a través de los medios de transporte, instalaciones industriales y muchas de las actividades domésticas, por lo que reformular la base energética del desarrollo era de suma importancia. Es aquí donde las energías alternativas resaltan, tomando un papel importante tanto para la estabilidad ambiental presente, como para la sustentabilidad ambiental futura.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, forma parte de un debate histórico internacional acerca del medio ambiente y el desarrollo sustentable y logró la creación de cinco instrumentos:

- La Agenda 21, la cual constituyó un plan de acción para enfrentar los retos que traía los problemas ambientales para alcanzar el desarrollo sustentable.
- La Declaración de Río, en la cual se definieron los derechos y deberes de los Estados, además de estipular los principios de los acuerdos medioambientales.
- Una Declaración de principios sobre bosques (principios jurídicamente no vinculantes sobre bosques de todo tipo).

- La Convención sobre diversidad biológica.
- La Convención marco sobre el cambio climático.

En dichos documentos se plantearon problemas de carácter medioambiental, en los cuales se describieron políticas clave para alcanzar un desarrollo sostenible, que colocaran al mismo desarrollo al límite, de acuerdo a las necesidades tanto de los países en desarrollo como de aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. De esta manera, se fue dando un peso político a las cuestiones ambientales, ya que, muchos países crearon estrategias nacionales de desarrollo sustentable, con el apoyo de sus gobiernos.

La Declaración de Río reafirma la Declaración de Estocolmo, pero los veinte años transcurridos desde entonces no pasaron vanamente. El cambio en cuanto a las investigaciones en torno al tema ambiental es sobresaliente. Si bien en la primera el tema central fue el medio humano, en Río se enfatizó en el hombre y el derecho de todas las naciones de alcanzar su desarrollo basado en principios ambientales que salvaguardaran la integridad del planeta obteniendo un desarrollo para todos los países, además de tener el objetivo de fomentar una cooperación entre Estados, organizaciones sociales e individuos que procure una integridad ambiental.⁷⁵

La Cumbre de la Tierra retoma muchos argumentos tratados veinte años antes en Estocolmo y se enfrenta al reto de establecer un marco jurídico efectivo que procure proteger al ambiente en armonía con un desarrollo sustentable. En los principios de la Declaración de Río, se estableció la importancia de los seres humanos en estrecha relación con la integridad del medio ambiente y el desarrollo, así como considerar al hombre como el principal actor dentro de las actividades que van degradando poco a poco el medio ambiente.⁷⁶

Además, menciona que los Estados tienen el derecho soberano sobre sus propios recursos según sus políticas ambientales y de desarrollo; así como tener el control sobre los gases tóxicos que se liberan en la combustión de algunos recursos como hidrocarburos. De esta manera, se señala la libertad de los

⁷⁵ s/Autor, *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 29 mayo 2008. Dirección URL:

www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos

⁷⁶ s/Autor, Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas *Cumbre para la tierra +5*.

Naciones Unidas, 1997 [en línea] p.1., Fecha de consulta 15 junio 2008. Dirección URL:

http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/DEPARTAMENTOS/0614/ASIGNAT/MEDIOAMBIENTE/TEMA%201/%20%20%20%20%20DECLARACI%C3%93N%20DE%20R%C3%8DO%201992.PDF

Estado para actuar sobre su territorio, marcando el derecho de terceros Estados por ser respetados por cualquier daño que les llegara a ocurrir.

En la Declaración de Río se dejó asentado el tema de la protección ambiental para alcanzar un desarrollo sustentable. Este supone un trabajo conjunto de las sociedades, el cual incluye sectores económicos, políticos, productivos y dentro de ellos los sectores energéticos en conjunción con el gobierno y apoyo de la sociedad para lograr el desarrollo del que se habla, con medidas encaminadas a reducir y eliminar los patrones insostenibles de consumo y producción, así como a promover políticas demográficas adecuadas y fomentar el establecimiento y el uso de energías alternativas.

Para tomar decisiones acerca de un cambio en la utilización de energías menos dañinas al medio, tales como la hidroeléctrica, la solar, entre otras, esta declaración dio énfasis a la participación ciudadana en temas ambientales a través de la información y la participación, en la toma de decisiones de sus comunidades. Al tener acceso a la información, se tenía el conocimiento de los daños causados al medio ambiente, debido a los gases y contaminación emitida de la combustión de recursos fósiles, de esta manera se podían llevar a cabo medidas que revertieran estos efectos.

En Río se establecieron principios como el 16 “el que contamina paga”, que siguen presentes hasta nuestros días. En países en vías de desarrollo, este tipo de principios llega a ser desigual, ya que asumen responsabilidades mayores a las que pueden cumplir, primero porque no cuentan con recursos suficientes para canalizar sus contaminantes y segundo porque sus temas de interés se enfocan a otros aspectos. Sin embargo, poco a poco se han ido destinando recursos para el cuidado y protección del ambiente, incluyendo programas que fomenten el uso de energías alternativas.

Aspectos enfocados a las comunidades, entran en juego, dentro de esta Cumbre, ya que, los pueblos indígenas y sus comunidades tienen un papel vital dentro de la Cumbre de la Tierra, señala que con el conocimiento, el ejercicio de sus derechos y una activa participación, se podrá posibilitar un desarrollo sustentable. Esta cuestión se relaciona con nuestro tema de energías alternativas, ya que los lugares donde se encuentran las fuentes naturales para producirlas, concuerdan con los asentamientos de poblaciones indígenas.

Al pensar en dicha concordancia, debemos tener en cuenta un equilibrio entre el desarrollo sustentable y la participación de las comunidades indígenas en temas ambientales. Si bien es necesario el uso de energías alternativas para hacer frente a las consecuencias del calentamiento global, es también necesario respetar la libertad de dichas poblaciones con el entorno y tener presente los efectos que tienen las plantas de generación de energía sobre las poblaciones.

Buscar una participación de dichos pueblos en el desarrollo de estas energías, no solo fortalecería económicamente a las poblaciones, sino que se ayudaría al medio ambiente. Se trata de trabajar conjuntamente con estas poblaciones, ya que ellas pueden formar parte importante de proyectos sobre energías renovables debido a su contacto directo con el medio y el conocimiento de la naturaleza. Una voluntad política al respecto ayudaría a crear un desarrollo a nivel local, en ocasiones reubicando a estas comunidades, sin minimizar así su valor y explotando las capacidades del entorno para desempeñar una función sustentable.

Por otro lado, podemos decir que la Cumbre de la Tierra detonó un momento importante en la historia ambiental, ya que a partir de la fecha de su ratificación, se observa con más frecuencia la inclusión de temas ambientales en organismos, instituciones y programas, e incorpora como meta principal el desarrollo sostenible. Los cinco acuerdos⁷⁷ de Río constituyen un régimen internacional de cooperación de dimensión ambiental, que, indudablemente sirvieron como base al interés de los asuntos ambientales.

Después de Río, los gobiernos de los países de Latinoamérica y el Caribe adoptaron el lenguaje del desarrollo sostenible en sus documentos oficiales, e incluso muchas veces lo acreditaron en sus constituciones y legislaciones, pero ello ha tenido más un valor simbólico, ya que mucho se habla de temas ambientales y poco se lleva a la práctica. Si analizamos la última década, vemos que se caracterizó por una oleada en cuestiones de pobreza, aumento de la violencia y un incremento del deterioro ambiental,⁷⁸ dejando las cuestiones ambientales, como un asunto menos relevante.

⁷⁷ Estos acuerdos se refieren a: la Agenda 21, la Declaración de Río, el Convenio sobre Diversidad Biológica, el Convenio sobre el Cambio Climático y los principios jurídicamente no vinculantes sobre Bosques.

⁷⁸ La transición hacia el desarrollo sustentable, *op.cit.*, p.47.

La Conferencia de Río colocó cimientos encaminados a concientizar al hombre en el sentido de mejorar su calidad de vida, de construir modelos de desarrollo en los que la producción y la apropiación del conocimiento para la resolución de problemas ambientales fueran posibles y, ante las necesidades del medio y de los seres humanos se pusieran en marcha soluciones que evidenciaran la responsabilidad con nuestro entorno, una cooperación y un interés por dar soluciones alternativas.

A pesar de los principios que quedaron establecidos en la Cumbre de la Tierra, quedaron aspectos que no llegaron a concretarse y que aún hoy en día siguen siendo temas a tratar en muchas conferencias y cumbres mundiales, tales como el proveer al medio ambiente una base fundamental para alcanzar un desarrollo sustentable, así como encauzar mayores recursos económicos para promover un desarrollo ambiental con el uso de las tecnologías adecuadas y una cooperación internacional en la materia. Para ello es necesario enfrentar estas cuestiones con responsabilidad y voluntad política de parte de las naciones.

Como se mencionó líneas arriba, uno de los instrumentos emanados de la Cumbre de la Tierra, que planteó un preámbulo de las situaciones que se presentan hoy en día y que sin duda estarán presentes en años posteriores, en cuanto al desarrollo y al medio ambiente, fue la Agenda 21.

2.1.5.1 Agenda 21

La Agenda 21, también conocida como Programa 21, ejecuta acciones con base a diferentes situaciones que se requieren, de acuerdo a las prioridades, y capacidades de los países y regiones que figuran en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Este programa puede evolucionar con el tiempo de acuerdo a los cambios y las necesidades que se presenten en los países. Es importante mencionar que esta Agenda marca el inicio de una nueva asociación mundial para un desarrollo sostenible, con esfuerzos a nivel internacional.

Dicha Agenda significó la creación de compromisos por parte de las naciones para llevar a cabo planes de acción que abarcaran las esferas del desarrollo social, económico, y ambiental. Para ello, se propusieron actividades que protegieran y renovaran los recursos ambientales de los que dependían el

crecimiento y el desarrollo. Las acciones se enfocaban a frenar la deforestación, la destrucción del suelo y la desertificación; la prevención de la contaminación del aire y el agua, y el tratamiento de los desechos tóxicos.

Para que los planes de acción y las medidas pertinentes para abordar un desarrollo sustentable fueran alcanzados, era indispensable tratar otros temas que se relacionaban profundamente con las cuestiones ambientales, tales como los asuntos demográficos, la situación económica mundial, la pobreza, los factores de producción y consumo, y la deuda externa de los países en vías de desarrollo. Eran sólo algunos de los problemas que se debían tratar adecuadamente para poder fortalecer un desarrollo sustentable.

Esta Agenda logró reunir temas relevantes dentro de sus planes de acción, por ello, varios países colocaron iniciativas a nivel regional sobre problemas ambientales y de desarrollo sustentable que aquejan a sus territorios, tales como pobreza, hambre, degradación de ecosistemas, analfabetismo, entre muchos otros. Es evidente que ningún país por si solo alcanzaría objetivos para eliminar estos frenos, no obstante, con la colaboración y cooperación de todos los sectores, se podría satisfacer necesidades básicas de la población, elevar el nivel de vida y contrarrestar problemas ambientales y de desarrollo.

Debido a su temprana aparición en la escena internacional, podría pensarse que la Agenda 21, al ser aprobada en 1992, no trató temas que estarían presentes hoy en día. Sin embargo, abordó problemas que tendrían urgencia en éste siglo, además, marcó un compromiso político sobre la base del desarrollo de las naciones, a través de planes, programas, reuniones y estrategias nacionales para ser escuchados a nivel internacional y concretar esfuerzos a través de instituciones, organizaciones no gubernamentales, organizaciones regionales y subregionales, y otros grupos.

La Agenda 21 consta de cuatro secciones, las cuales contienen planes de acción referentes al desarrollo sustentable. Éstas están encaminadas a: las dimensiones sociales y económicas; a la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo; al fortalecimiento de los grupos principales; y finalmente, a los medios que se utilizarán para su ejecución.

Este Programa hace referencia a la lucha contra la pobreza, ya que supone vínculos entre la pobreza y la degradación del medio ambiente, es decir, si existe pobreza generalizada el medio ambiente suele deteriorarse. Los

asentamientos de algunas poblaciones que presentan pobreza, se encuentran ubicados en donde se localizan los recursos naturales necesarios para desarrollar proyectos de generación de energía, es el caso del agua en los ríos y las caídas de agua necesarias para llevar a cabo el proceso sustentable de generación de energía hidroeléctrica.

En ocasiones, esta parte de la población se toma poco en cuenta para la elaboración de políticas ambientales de los Estados, sin pensar que estos grupos sociales juegan un papel central en la interacción con los recursos naturales. A menudo se les despoja de sus territorios y se les priva de las actividades económicas para su subsistencia. El Programa 21 llevó a cabo una administración sostenible de los recursos naturales, para influir de manera positiva en la lucha contra la erradicación de la pobreza. Sin embargo, hoy en día es un tema que sigue a la espera de soluciones reales.

El Programa 21 hizo referencia a las modalidades de consumo de energía, de transporte, de productos y por lo tanto de desechos, etc., y la relación con el incremento poblacional y la sostenibilidad, además, se señalan acciones concretas respecto al consumo y las formas insostenibles de producción. Esto, es un llamado de atención a los países desarrollados que al tener un nivel de vida elevado, consumen más productos, (muchos innecesarios) que provocan la degradación del medio y las malas condiciones de vida de las poblaciones pobres, por la falta de satisfacción de sus necesidades básicas.

El promover el desarrollo sostenible dentro de los objetivos de este Programa fue un asunto primordial. Esto se transmitió a través de la consideración de los cambios de vida y de las necesidades de las nuevas poblaciones, así como de alcanzar niveles de desarrollo óptimos sin tener que extinguir los recursos finitos del planeta, con el uso de energías alternativas, la reducción de producción de materiales nocivos, el consumo y producción sustentables.

El plan de acción de la Agenda 21 fomentó una mayor eficiencia en el uso de la energía y los recursos, asimismo, sugirió una reducción de la cantidad de energía y materiales que se utilizan por unidad en la producción de bienes y servicios puede contribuir a reducir la tensión ambiental y a aumentar la productividad y competitividad económica e industrial. Consecuentemente, los gobiernos, en cooperación con el sector industrial, deberían acrecentar esfuerzos

por emplear la energía y los recursos en forma económicamente eficaz y ecológicamente racional, mediante tecnologías ecológicas, investigación y un uso ecológico y racional de las fuentes de energía renovables, etc.⁷⁹

El factor demográfico es determinante en la cuestión ambiental, debido a la relación con la proporción de energía utilizada, espacios contaminados, basura desechada, consumo desmedido, lo que pone a prueba la capacidad de la Tierra para sustentar la vida. Debido a ello se pone en alerta a los miembros locales, regionales y los individuos para hacer un uso sustentable de los recursos, con base en políticas relativas al factor demográfico, el empleo de recursos naturales, el uso de tecnologías adecuadas y el objetivo hacia un desarrollo sustentable.

Dentro de los objetivos de la Agenda 21 relacionados con la energía se encuentra el fomento del uso de energías alternativas. Se analiza la vinculación que existe entre la energía y el desarrollo sostenible que se destacó en el Programa de las Naciones Unidas a través de 58 proyectos apoyados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y se ayuda a los países a aumentar evaluaciones de opciones energéticas sostenibles.

Además, el Programa 21 fomenta la promoción de la introducción de tecnologías ambientalmente racionales en los sectores de la industria y la energía, lo que amplía las posibilidades de utilizar energías renovables, siempre y cuando se esté consciente del deterioro ambiental que existe y las consecuencias irreversibles del calentamiento global. Por ello, se ha hecho énfasis en las áreas de energía, con una promoción de sistemas sostenibles de energía y transporte, así como en el área de la industria de la construcción, con actividades sostenibles.

Hoy en día el tema energético ocupa un lugar muy importante en la base de toda sociedad, siendo los países en desarrollo los que más atención ponen en aumentar su producción para incrementar su grado de desarrollo, mejorar las condiciones de vida de su población, así como reducir los costos de producción de energía y la contaminación que ésta produce. Por lo tanto, promover fuentes de energía renovables incrementaría la utilización eficaz de la energía,

⁷⁹ s/Autor, Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Programa 21. [en línea] p.1., Fecha de consulta 8 de junio de 2008. Dirección URL: <http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/Agenda21/Programa21.htm>

reduciendo sus efectos contaminantes y disminuyendo los efectos dañinos al medio ambiente.

Al ser los principales consumidores de energía, los países desarrollados enfrentan un doble reto, por un lado está el promover fuentes de energía renovables para frenar el problema del calentamiento global, reconstruyendo y rediseñando su infraestructura ya basada en energías convencionales, así como invirtiendo en nuevos sistemas de producción de energía. Por otro lado, se encuentra el promover y basar su desarrollo en otro método de generación de energía, menos contaminante que sirva de ejemplo para los países que se encuentran en vías de desarrollo y transmitir sus conocimientos y experiencias al respecto.

Al tener en cuenta la utilización de nuevos métodos energéticos, es indispensable pensar en los programas de apoyo promovidos por el gobierno, así como la inversión que se hará para adquirir la infraestructura y la tecnología requerida, ya que los niveles de desarrollo, y por lo tanto, de innovaciones tecnológicas, no son equilibradas en todas partes del mundo, por lo tanto, la cooperación internacional y las inversiones en la planificación ambiental de los países, se hará cada vez más necesaria.

Los objetivos que se plantean son acrecentar el suministro de tecnología más eficaz en el uso de la energía y fuentes renovables, además de reducir los efectos negativos del uso y producción de energía para la salud humana y para el medio ambiente. Para lo cual, los países se deben unir y formular programas de acción nacional y de esta manera promover el desarrollo integrado de las tecnologías que economizan energía y utilizan fuentes renovables de energía, en particular para el uso de las fuentes de energía solar, hidroeléctrica, eólica y de biomasa⁸⁰, se deben ampliar las posibilidades económicas para adquirir tecnologías adecuadas, transferencia de tecnología y capacitación para economizar energía.

2.1.5.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

⁸⁰ *Ibidem.*

En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se plasmaron una serie de artículos encaminados a tratar temas en cuanto a adoptar medidas para disminuir los índices de gases de efecto invernadero. Esto, con la finalidad de dar a conocer los daños provocados al medio ambiente y de llevar a cabo acciones para resolver el desafío del cambio climático, todo ello entendiendo el funcionamiento del sistema natural mundial, la degradación que se le ha venido haciendo y la emergencia en la que se encuentra el planeta, al presentar un aumento de la temperatura, la cual se incrementa consecutivamente.

Esta Convención se acordó el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. En ella 191 países se unieron y se comprometieron a elaborar estrategias nacionales para buscar soluciones al calentamiento global. Se estableció un marco general para llevar a cabo esfuerzos internacionales encaminados a abordar el problema del cambio climático⁸¹, y se concretó que el objetivo principal de esta Convención sería el de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que no permita que se degrade más el clima.⁸²

Para lo anterior, se tenía que pensar en elementos alternativos que contrarrestaran los efectos nocivos de dichos gases, y es en esta parte donde es de relevancia el tema energético. Esta Convención obligó a todas las Partes a poner en práctica programas y medidas nacionales para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero y enfrentar los efectos del cambio climático. Las Partes también se comprometieron a promover el desarrollo y la utilización de tecnologías que no perjudicaran al ambiente, a educar y sensibilizar a los individuos acerca del cambio climático y sus efectos; y a cooperar con el resto de los integrantes.⁸³

La acumulación de gases de efecto invernadero se ha intensificado aumentando el efecto invernadero. Esto ha tenido su principal origen en los

⁸¹ La CMNUCC señala que cambio climático es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Edmundo, Hernández-Vela Salgado, *Diccionario de Política Internacional*, Ed.Porrúa, México, 2002, p. 92.

⁸²La Convención Marco de las naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto. [en línea] p.1., Fecha de consulta 3 agosto 2008. Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/climatechange/background/kyoto.shtml>

⁸³ *Ibidem*.

países desarrollados. Revertir estos efectos requiere de la participación de todos, por lo tanto, en esta Convención Marco⁸⁴ se hace hincapié en la cooperación internacional con una participación de acuerdo a los límites, alcances y capacidades de cada nación, es decir con “responsabilidades comunes pero diferenciadas” (tal como lo menciona el Principio 7 de la Declaración de Río), incluyendo la promulgación y aplicación de normas ambientales que reflejen el contexto ambiental y las necesidades que requiere cada territorio para hacer frente al cambio climático.

La Convención tenía el objetivo de estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel que permitiera vivir de manera segura a los seres vivos en armonía con el entorno. El año de 1990 fue el año de referencia para calcular las emisiones de dichos gases. Era urgente plasmar el derecho del medio ambiente, ya que se señala en este plan de acción un plazo necesario para permitir que los ecosistemas se adapten de manera natural al cambio climático y de esta manera asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada para los seres vivos.

El uso de energía está presente en la vida cotidiana de las naciones, por lo que, países tanto desarrollados como los que se encuentran en vías de desarrollo buscan los medios para obtener energía necesaria y tener un nivel de desarrollo económico deseable. La Convención reconoce dichas necesidades, y considera que para alcanzar la meta del desarrollo se necesitará del aumento del consumo de energía, sin olvidar que existen posibilidades de lograr una eficiencia energética y controlar las emisiones de gases de efecto invernadero, a través de la aplicación de nuevas tecnologías que sean social y económicamente viables.

Para actuar frente al problema ambiental del cambio climático, la Convención Marco señala que teniendo en cuenta las situaciones específicas de las partes, se comprometen a realizar una base de formulación, aplicación, publicación y actualización de programas nacionales, que estén encaminadas a contrarrestar el cambio climático. Sin embargo, no sólo se requiere de una base jurídica, sino que es indispensable cubrir aspectos técnicos, como el desarrollo,

⁸⁴ Esta Convención reconoce que es “marco”, ya que debe desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos en torno al calentamiento global, sean más eficaces y puedan evaluarse las medidas que se emprenderán.

la difusión y la aplicación de transferencia de tecnologías, prácticas que ayuden a controlar, reducir y prevenir las emisiones de los gases que producen el cambio climático.

Otro punto importante y básico que trató esta Convención, fue el tema de la educación ambiental, ya que se promueve la aplicación de programas educativos con la participación de organismos internacionales, teniendo como resultado la sensibilización de las personas sobre el cambio climático y las consecuencias que trae consigo, con la finalidad de tener una base de conocimiento acerca del problema y actuar con responsabilidad, a través de medidas alternativas para obtener un desarrollo sustentable.

En los anexos de esta Convención se llevó a cabo una clasificación de las partes, la cual se retoma en el Protocolo de Kioto. Las partes del Anexo I, es decir, los países que se encuentran en proceso de transición a una economía de mercado, acordaron emprender políticas y medidas con la finalidad de concretar para el año 2000 niveles de emisiones de gases de efecto invernadero semejantes a los que tenían en 1990. Y los de Anexo II, los países desarrollados, los cuales deben promover y facilitar transferencia de tecnología a los países en vías de desarrollo, además de aportarles recursos financieros a través del Foro para el Medio Ambiente Mundial, mecanismo financiero de la Convención.⁸⁵

Dos años y medio transcurrieron de intensas negociaciones en materia de cambio climático dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas, hasta que, en diciembre de 1997 se aprobó el Protocolo de Kioto, un esfuerzo internacional importante en materia de medio ambiente y desarrollo, del cual se hablará a continuación. Este constituye una herramienta importante para analizar las acciones que se han realizado en materia de medio ambiente, así como para hallar alternativas que eviten los problemas de contaminación y por lo tanto de aceleración del cambio climático.

2.1.6 Protocolo de Kioto

⁸⁵La Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto. [en línea] p.l., Fecha de consulta 12 de agosto 2008. Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/climatechange/background/kyoto.shtml>

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional que tienen como objetivo principal reducir las emisiones de gases contaminantes que producen el cambio climático. Estableció obligaciones para los países industrializados en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y creó mecanismos para ayudar a cumplir esas metas. El Protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de su ratificación por 55 Partes en la Convención, con un número suficiente de países industrializados con metas concretas que cumplir, los cuales representaban el 55% de las emisiones de dióxido de carbono de ese grupo en 1990.⁸⁶

Para llevar a cabo los objetivos del Protocolo, se establecieron mecanismos flexibles, tales como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), la aplicación conjunta y el comercio de emisiones. Además, se reafirmaron los procedimientos de presentación de informes y examen de la Convención, se creó un sistema electrónico de datos, una organización de registros nacionales para dar seguimiento a las transacciones previstas en el Protocolo de Kioto, así como dar cumplimiento a lo establecido y determinar las medidas a aplicar en caso de incumplimiento.⁸⁷

El texto del Protocolo de la (CMNUCC) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se adoptó en la tercera sesión de la Conferencia de las Partes en la CMNUCC celebrada en Kioto el 11 de diciembre de 1997. Se abrió a la firma entre el 16 de marzo de 1998 y el 15 de marzo de 1999 en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Sin embargo, fue hasta el 16 de febrero de 2005 cuando el Protocolo entró en vigor.

El Protocolo de Kioto consta de un preámbulo, que señala el cumplimiento de las partes; 28 artículos, donde se establecen las metas, compromisos y metodologías de este tratado; y el anexo a y b, donde se enumeran las partes incluidas en el Protocolo y el tipo de emisiones. Cabe señalar que se ven obligados a llevar a cabo los compromisos del Protocolo, sólo aquellas partes de la Convención, que sean también partes del Protocolo y que lo hayan ratificado. Uno de los principales objetivos de este Protocolo, igual que el de la CMNUCC,

⁸⁶ S/autor, *Protocolo de Kioto, Negociación del Protocolo de Kioto y sus normas*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 27 julio 2008.

http://unfccc.int/porta1_espaaol/essential_background/kyoto_protocol/items/3329.php

⁸⁷ Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/climatechange/background/kyoto.shtml> , *op.cit.*, Fecha de consulta 20 julio 2008

fue estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia peligrosa con el régimen climático.

Los países miembros que forman parte del Anexo I de la Convención Marco, acordaron fijar metas concretas en relación con las emisiones en el periodo 2008 - 2012, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo y cumplir sus metas obligatorias. Sin embargo, la opinión de Emilio Lebre La Rovere, señala lo contrario, ya que piensa que se deberían asegurar los incentivos apropiados para asegurar el desarrollo, con la protección climática, en vez de imponer metas de emisiones a los países en desarrollo.⁸⁸

No funciona mucho que se establezcan medidas específicas que las naciones deban cumplir, sino se tiene una base sustentable que englobe la cuestión del deterioro ambiental, en donde se plasmen medidas que ayuden a disminuir las causas del cambio climático, con acciones a niveles regionales, locales, nacionales y que se vayan ampliando a nivel mundial. Considerar la energía y su iniciativa por diseñar proyectos alternativos, representa un sector importante por el que se podría empezar a dar grandes cambios en el planeta, pues es un recurso del cual se requiere diariamente.

Los países que están en vías de desarrollo son los más susceptibles a sufrir los mayores y peores efectos del cambio climático. Esto debido su alta vulnerabilidad, reflejado en la ausencia de medidas de respuesta disponibles e inmediatas ante tales efectos, además de tener poca capacidad e interés ante los temas de carácter ambiental, debido a su compromiso con temas como la seguridad, educación, narcotráfico, violencia, temas económicos, entre muchos otros.

En la Tabla 4 se esquematizan los gases de efecto invernadero (GEI), la fuente de donde provienen y su potencial con el que contribuyen al calentamiento global. Debido a la presencia de estos gases en la atmósfera, durante el último siglo, la temperatura ha aumentado 0.8°C, por lo que se hace necesaria la ejecución de proyectos de reducción de emisiones. Es urgente

⁸⁸ Enrique Leff, *op. cit.*, p. 190.

replantear y tratar de sustituir las emisiones de estos gases ya que su potencial de calentamiento, representa un grave impacto para el planeta.

En Kioto se siguió promoviendo el desarrollo sostenible. En el artículo segundo, se manifiesta que cada una de las partes del Anexo I, en virtud de reducir sus emisiones, aplicarían políticas o medidas de acuerdo a sus circunstancias nacionales, en áreas como la energía, fomentando su eficiencia en los sectores pertinentes de la economía nacional; en la investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de absorción de dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales.⁸⁹

Tabla 4 Potencial de Calentamiento por tipo de GEI.

Gases	Fuentes	Potencial de calentamiento
Bióxido de carbono, CO2	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), producción de cemento, cambio de uso de suelo.	1
Metano, CH4	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, relleno sanitarios, estiércol), minas y pozos petroleros.	21
Oxido nitroso, N2O	Producción de fertilizantes, quema de combustibles fósiles (motores).	310
Hidrofluorocarbonos, HFCs y	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes.	140-11,700
Perfluorocarbonos, PFCs	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes.	6,500- 9,200
Hexafloruro de Azufre, SF6	Emitido en procesos de manufactura donde se usa como fluido dieléctrico.	23,900

Fuente: Miguel Ángel Cervantes Sánchez, *El Mecanismo para un Desarrollo Limpio en México*, Subsecretaría de Planeación y política Ambiental, SEMARNAT. [en línea]p.1., Fecha de consulta

⁸⁹ S/autor, *Protocolo de Kyoto, Negociación del Protocolo de Kyoto y sus normas*. [en línea], op. cit.

En el Protocolo de Kioto se señaló que las partes incluidas en el Anexo I de la Convención Marco, deberían demostrar para el año 2005 un avance en el cumplimiento de sus compromisos en virtud del presente Protocolo, con sus propias emisiones. Con la finalidad de cumplir los compromisos, las Partes formularon programas nacionales o regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad en relación con los costos y condiciones socioeconómicas de cada parte para la elaboración de inventarios nacionales de emisiones. Los programas guardarían relación con sectores de la energía, el transporte y la industria, entre otros.

Tanto en los tiempos en que se consolidó el Protocolo de Kioto, como ahora, se requiere que los países desarrollados contribuyan con los países en vías de desarrollo para promover la aplicación y la difusión de modelos eficaces para el desarrollo, la aplicación y difusión de tecnologías, conocimientos especializados, y prácticas ecológicamente racionales referentes al cambio climático, con la finalidad de crear un escenario propicio que permita promover la transferencia de tecnología racional en sus territorios.

Los MDL planteados en este Protocolo, se refieren a los proyectos promovidos en los países en desarrollo por parte de países industrializados y tienen el propósito de ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible, así como ayudar a las Partes incluidas en el mismo Anexo a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de sus emisiones. Tanto las partes no incluidas en el Anexo I, como las incluidas, se beneficiarán de las reducciones de emisiones. Estos Mecanismos pretenden plasmar beneficios reales a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático y ayudarán a organizar la financiación de actividades de proyectos certificados.

Con el paso del tiempo, el incremento en el consumo de energía en los países en desarrollo, no sólo es significativo, sino también necesario. “La UNFCCC reconoce que las emisiones de los GEI en los países en desarrollo deben incrementarse en aras de poder satisfacer sus necesidades de desarrollo. 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” (leapfrogging) hacia una ruta más limpia, evitando repetir los mismos errores cometidos por los países industrializados. Este es el núcleo del problema al que se enfrentan los países en desarrollo.”⁹⁰

A pesar de que el Protocolo de Kioto reunió esfuerzos para seguir el cumplimiento de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para alcanzar un desarrollo sustentable, muchos de los países miembros se resistían a dar resultados positivos, ya que no sólo implicaba cuestiones ambientales, sino trastocar otros ámbitos como los económicos de muchos países desarrollados, que ya tienen su desarrollo fundamentado en los combustibles fósiles, cuestión que repercute en una gran inversión económica al cambiar de paradigma sobre el cual habría de girar su desarrollo económico.

Tal es el caso de Estados Unidos, quien no ha ratificado este Protocolo, ya que considera que no son justas las medidas para los países desarrollados de los que están en vías de desarrollo. Esta decisión que han tomado las autoridades norteamericanas, ha sido considerada y de alguna manera justificada por La Rovere, como una medida tomada en contra de los principios de equidad y de responsabilidades comunes pero diferenciadas, en el sentido de que los países en vías de desarrollo deberían ser obligados a llevar a cabo una reducción en sus emisiones, a pesar de su nivel de vida.⁹¹

El ratificar este Protocolo significaba que las partes incluidas en el Anexo I se comprometieran a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, además de que se consiguiera en tiempo una cooperación de parte de países que se encuentran en vías de desarrollo como de los desarrollados, para alcanzar las metas de este Protocolo. Por lo anterior, a países como Estados Unidos e India, no les pareció acatar las reglas y alinearse a las obligaciones de Kioto.⁹²

Poco a poco se hace más urgente actuar de acuerdo a las medidas establecidas en el Protocolo de Kioto. A partir del año 2005 tras la ratificación de Rusia, el Protocolo de Kioto se convierte en una Ley Internacional y constituye el primer plan legalmente obligatorio para abordar el cambio climático, poniéndose

⁹⁰ Enrique Leff, *op.cit*, p.206.

⁹¹ *Ibíd*, p.207.

⁹² s/autor, *Protocolo de Kyoto, Negociación del Protocolo de Kyoto y sus normas*. [en línea], *op. cit.*

en marcha todos los mecanismos existentes en él, por lo que, países miembro de este Protocolo han desarrollado una serie de acciones con el objetivo de frenar este problema mundial y cumplir con los objetivos que hasta la fecha no se han alcanzado.

Por su parte, el “Comercio de Emisiones” es una compra-venta de emisiones de gases de efecto invernadero entre los países pertenecientes al Anexo I del Protocolo, es decir entre los países industrializados que hayan reducido sus emisiones más de lo establecido, con la posibilidad de vender los certificados de cumplir con su compromiso. Esto abre la posibilidad de ampliar opciones sobre la reducción de contaminación, comprando excedentes de CO₂ a países que hayan disminuido sus emisiones. Este tipo de comercio no disminuye las emisiones, sin embargo, las redistribuye entre los países industrializados, una manera de ver resultados en el Comercio de Emisiones sería establecer cuotas estrictas que garanticen los objetivos del Protocolo.⁹³

La “Aplicación Conjunta” se refiere a la práctica vinculada entre países industrializados, así como una dependencia de los bosques y las áreas verdes para absorber CO₂. Esto permite que los países industrializados inviertan en otros para ejecutar proyectos enfocados a disminuir emisiones de gases de efecto invernadero. El país que invierte, obtiene certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional, y el país receptor recibe la inversión y la tecnología. En esta aplicación pueden participar los Gobiernos, empresas y otras organizaciones privadas, con objetivos de reducción dentro del Protocolo de Kioto.”⁹⁴

Los “MDL” por su parte pretenden ofrecer a los gobiernos y empresas privadas, la posibilidad de transferir tecnologías limpias a los países en vías de desarrollo, ello a través de inversiones en proyectos de reducción de emisiones, obteniendo como resultado, certificados de emisión que sirven como un suplemento a sus reducciones internas, las cuales deberán ser verificadas y certificadas por entidades independientes.

Dichos mecanismos establecidos en el Protocolo de Kioto, constituyen una manera de aplicación de medidas alternativas que no dañen al medio ambiente. Comenzar con los medios alternativos energéticos es un paso

⁹³ Enrique Leff, *op. cit.*, p. 207.

⁹⁴ *Ibidem.*

significativo en el curso del alcance de los objetivos de desarrollo sustentable por parte de los países, ya que, los sistemas de generación de energía a través de recursos fósiles, son la principal fuente de emisiones de GEI.

Si bien hoy en día siguen establecidos los principios que se acordaron en el Protocolo, muchos no se han cumplido y muchas veces, la realidad de cada país dista mucho de alcanzar tales metas planteadas. Sin embargo, este acuerdo internacional reúne una serie de esfuerzos encaminados a disminuir los efectos del cambio climático. Una vez más queda abierto el tema del deterioro ambiental y el compromiso que tienen todos los países por llevar a cabo acciones que estén encaminadas a la reducción de sus contaminantes y a la generación de energía a través de otros métodos.

2.1.7 Cumbre de Johannesburgo (2002)

El derroche consumista del estilo de vida occidental continúa en su insaciable afán de poseer, en vez de aspirar a ser y saber. En el caso de que todos los países lograsen alcanzar el modelo occidental de vida (cuya aspiración se fomenta continuamente -consciente o inconscientemente- por la mayor parte de los medios de comunicación), sería necesario disponer de más de 250 veces los recursos que hasta ahora consumimos. Es decir, se precisaría el equivalente de más de tres planetas Tierra para poder extraer los indispensables recursos naturales y energéticos.

Ricardo Díez Hochleinter, (2002), p.17.

Diez años después de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, debido a los pocos resultados que se alcanzaron, se planteó la necesidad de organizar un encuentro internacional que retomara algunos de los objetivos y metas planteadas anteriormente. En este evento se aceptó la invitación de Sudáfrica para realizar el acontecimiento y se denominó la “Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS)”, donde se pretendía promover el desarrollo sustentable.

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible se organizó en dos niveles: 1) a nivel nacional, solicitando a los países un informe periódico sobre el desarrollo sostenible en sus Estados; 2) a nivel regional, mediante los llamados PrepCom (comités preparatorios), los cuales servirían para diseñar tanto la forma como el fondo de la Cumbre de Johannesburgo, planteando los temas que se

iban a tratar, los procedimientos a seguir, sistemas de acreditación, es decir, la estructura general de de esta Cumbre.⁹⁵

Del 25 de agosto de 2002 al 4 de septiembre del mismo año, se llevó a cabo la Cumbre de Johannesburgo. En ella se reunieron altos funcionarios, delegados gubernamentales, jefes de Estado, organizaciones no gubernamentales, medios de comunicación, la comunidad científica y técnica, entre otros. Al llevarse a cabo, el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan pretendió avanzar principalmente en cinco esferas:

Agua y saneamiento: colocando este recurso al alcance de por lo menos 1.000 millones de personas que carecen de agua potable y proveer de saneamiento adecuado a 2.000 millones de personas, ya que el agua contaminada, el saneamiento inadecuado y la falta de higiene, causan más del 80% de las enfermedades en los países en desarrollo. Para el año 2025, las dos terceras partes de la población mundial podrían vivir en zonas sometidas a una escasez de agua moderada a aguda.

Un segundo tema era el de la energía; teniendo en cuenta que la población de los países industrializados consume 10 veces más energía por habitante que de las regiones en desarrollo, había que equilibrar dicha situación, por lo que se pretendía dar acceso a la energía a 2.000 millones de personas que carecen de servicios modernos de energía, promoviendo las fuentes de energía renovables y ratificando el Protocolo de Kioto para abordar el problema del cambio climático.

Otras esferas fueron la salud y la agricultura. En referencia al primero, se trataron los efectos de los materiales tóxicos y peligrosos, así como reducir la contaminación del aire, que ocasiona la muerte a tres millones de personas cada año, y la incidencia del paludismo relacionada con el agua contaminada y su falta de saneamiento. Por su parte, la agricultura se relacionó con el trabajo para revertir la degradación de las tierras, frenar la erosión y la desertificación, que afecta aproximadamente a los dos tercios de las tierras agrícolas del mundo.

La diversidad biológica y ecosistemas se abordan como la quinta esfera. Se encontraba enfocada a revertir los procesos que han destruido casi la mitad de los bosques tropicales húmedos y los manglares de la Tierra, ya que

⁹⁵ Mónica Pérez de las Heras, *La cumbre de Johannesburgo Antes, durante y después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Ediciones Mundi-Prensa. España 2002. p.35.

amenazan al 70% de los arrecifes de coral y están aniquilando las pesquerías. Más de 11.000 especies se encuentran amenazadas de extinción, más de 800 ya se han extinguido y otras 5.000 podrían extinguirse, a menos que se adopten medidas efectivas para salvar estas especies.⁹⁶

El tema de la energía pareciera encontrarse aislado, sin embargo, al tener presentes estas cinco esferas, con las cuales se pretendió abordar temas de interés mundial en la Cumbre de Johannesburgo, observamos que se encuentra muy relacionado con otras cuestiones de carácter medioambiental, social, económico, político, entre muchos otros. Esta relación se planteó de manera clara en la Cumbre de Johannesburgo, donde este tópico energético fue el más preocupante, conflictivo y polémico, que sin duda no se queda apartado de muchas más esferas de las que se mencionaron líneas anteriores.

En su libro *La Cumbre de Johannesburgo, antes durante y después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* Mónica Pérez plantea algunos datos acerca de la energía, los cuales muestran un panorama de la situación energética que se vive en algunas partes del mundo. Pensar que dos tercios de la población del mundo carecen de electricidad y otro tercio sólo tiene acceso restringido, pudiera parecer increíble; sin embargo es una realidad que se vive en estos tiempos y probablemente se seguirá pronunciando si no se toman medidas al respecto. Lo que también llama mucho la atención es el hecho de que cada persona de los países más ricos utiliza 25 veces más energía que en los países en vías de desarrollo.

En los últimos años, el consumo de energía se ha incrementado en un 10%, esto representa, por un lado, mayores servicios para países desarrollados y, por el otro, mayores diferencias y rezagos entre las poblaciones de los países en desarrollo. Todo ello nos lleva a otro dato, el cual es el doblamiento de las emisiones de carbono del año 1965 a 1998, las cuales se intensifican debido al empleo de combustibles fósiles como energía, en una tercera parte de la población mundial. El mejor ejemplo para esto, es Estados Unidos que produce

⁹⁶ s/Autor, La insignia, ecología. 2 de julio de 2002. [en línea]p.1., Fecha de consulta 7 julio 2008. Nuestro Futuro Común. Dirección URL: http://www.lainsignia.org/2002/julio/ecol_003.htm

el 24% de las emisiones de gases de la atmósfera, debido al uso desmedido de hidrocarburos.

El uso de energías en el mundo se distribuye aproximadamente de la siguiente forma: petróleo 35,3%, gas natural 21,1%, carbón 23,2%, biomasa tradicional 9.5%, nuclear 6,5%, grandes instalaciones hidroeléctricas 2,2%, y otras energías renovables 2,2%. Con estas cifras se demuestra que el petróleo sigue reinando en las formas de producción energéticas, debido a la falta de preparación en otras fuentes, como las renovables.⁹⁷ Por ello es necesario promover el uso de otras energías, como la hidroeléctrica, que en comparación con el uso del petróleo, representa menos de un cuarto de su porcentaje.

El tema de la energía da mucho de qué hablar. Hoy en día se plantea la necesidad de ir suprimiendo formas de energía que contaminen el ambiente, como los hidrocarburos y el carbón, e ir apoyando los planes relacionados a energías renovables para terminar con las prácticas de utilización de recursos contaminantes en los países en vías de desarrollo, que pueden basar su crecimiento y desarrollo en alternativas energéticas e incursionar en estas fuentes nuevas y renovables.

En torno a la cuestión energética tratada en la Cumbre de Johannesburgo, se hicieron algunas afirmaciones relacionadas, por ejemplo: que la energía es necesaria; que es una herramienta muy útil para la salud; que es un elemento básico para la utilización del agua; que es un instrumento para fomentar el desarrollo de las ciudades; que engloba una serie de problemas cuando no es una energía limpia; que tiene una relación contradictoria con la naturaleza, y que puede producir daños colaterales al entorno.

Mencionar que la energía es necesaria es una realidad. Actualmente su uso es básico para países tanto desarrollados, como los que están en vías de desarrollo, ya que sin ella no se podría hacer funcionar toda la instrumentaria, aparatos, tecnología, etc., de la que se han rodeado, por lo que su dependencia hacia ella, crece día con día. Todo aparato se piensa relacionado con el uso de la energía, y también requiere ser aplicada en aquellas regiones donde su uso es limitado o carente, encaminado a fomentar un desarrollo que sea sostenible. El

⁹⁷ Mónica Pérez de las Heras, *op. cit.*, p.35.

buscar alternativas al respecto constituye una tarea muy importante en este tema.

La utilidad de la energía en el área de la salud, constituye una relación básica, ya que los aparatos utilizados en dicho ámbito, requieren el uso de la electricidad para funcionar. Además, debido al restringido acceso que tienen países en vías de desarrollo a la energía eléctrica, se utilizan combustibles fósiles al interior de las viviendas, provocando graves problemas de salud, por lo que resolver estos temas es de vital importancia. El no contar con servicios de energía eléctrica, constituye un peligro para algunas comunidades de países en vías de desarrollo.

Por otro lado, el uso de la energía es básico para la utilización del agua, ya que como se mencionó en el capítulo uno, el agua necesita de la energía para purificarla, o simplemente para llevarla hasta las viviendas, de manera que pueda ser consumida por los seres humanos y empleada en las actividades básicas de las poblaciones.

En las ciudades que crecen rápidamente, se utiliza la energía como un instrumento para fomentar su desarrollo. Algunos territorios que se pensaban inhabitables, ahora están habitadas gracias a que cuentan con los servicios necesarios para vivir. Las razones por la que estos territorios se encontraban poco habitados era, entre otras cosas, por la ausencia de energía eléctrica y los servicios que de ella se desprende en las pequeñas comunidades, por lo que las personas se trasladaban y actualmente se siguen movilizando a las ciudades para mejorar su calidad de vida, obteniendo mejores servicios y mayores beneficios.

Cuando se piensa el uso de la energía producida a través de medios convencionales de energía, es evidente que no se trata de una energía limpia o responsable con el medio ambiente y llegan a existir problemas en torno a ella. Casi todas las energías producen algún tipo de consecuencias sobre el medio, unas en menor grado que otras, las que proceden de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) son las causantes de los gases de efecto invernadero emitidas a la atmósfera y las que provocan el calentamiento global en mayor medida. Sin embargo su dependencia a ellas es enorme y han promovido intereses económicos, razón por la cual, se ha retenido la expansión definitiva de las energías renovables, que afectan en menor medida al medio ambiente.

En torno a la energía hidroeléctrica, se han vertido algunas opiniones encontradas, ya que, algunos grupos ecologistas se niegan en incluirla dentro de las energías alternativas, debido a las consecuencias no muy amigables con el medio, como la modificación de los ecosistemas, los cambios que se hacen al suelo, el movimiento o reubicación de algunos asentamientos humanos, entre algunos otros.

Por otro lado, se considera una energía renovable, ya que el agua de los ríos y las vertientes de donde se obtiene el potencial y la fuerza para hacerla funcionar, se puede utilizar en otros usos como en regadíos, en servicios, y en actividades útiles para los seres humanos.

Si se hace un recuento de los daños que hacen otras energías como aquella producida por fuentes fósiles, se ve que no sólo trastoca aspectos regionales, sino que afecta al entorno, a la población, a otros recursos naturales y muchas especies vegetales y animales, no solo del lugar, sino de otros territorios más alejados, debido a la contaminación que viaja en todas partes del mundo, no importando fronteras territoriales.

Como resultados sobre la energía en la Cumbre de Johannesburgo, se plantearon diversos compromisos en el Plan de Acción, los cuales fueron: aumentar el acceso a las fuentes de energía renovables; eliminar paulatinamente las subvenciones sobre las energías que obstaculizan el desarrollo sostenible; extender el acceso a la energía de manera que pueda cumplir con la reducción de la pobreza para el año 2015. Asimismo, los estados que han ratificado el Protocolo de Kioto hacen un llamado a los que no lo han hecho aún, para poner en marcha planes de acción que fomenten el enfrentamiento del cambio climático.

La Cumbre de Johannesburgo tuvo como objetivos principales, la reducción de la pobreza a la mitad antes del 2015, cubriendo necesidades como la nutrición, igualdad económica, acceso al agua potable y a la energía eléctrica; reducir el efecto invernadero con el aumento de energías renovables en un 15% en 2012; y la conservación de la biodiversidad. Dichos objetivos englobaban necesidades generales que al cabo de su éxito traería como resultado nuevos logros, en otros rubros, como el social o el económico,

Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, observamos que todo ha quedado en buenos propósitos y una serie de declaraciones internacionales y

pocos compromisos por parte de los países desarrollados, tanto para reducir la pobreza como para evitar seguir perjudicando al entorno con la producción de energía. Esta cumbre solo reafirma los problemas a los que se enfrentan los habitantes del planeta y que hacen falta soluciones globales de dependencia de países en vías de desarrollo de los desarrollados.

Cabe destacar que debido a presiones de parte de los productores de petróleo, la propuesta por parte de la Unión Europea y de América Latina de que se fijaran metas y fechas para incrementar las energías renovables hasta en un 15%, la Cumbre de Johannesburgo rechazó la propuesta. Sin embargo, la Unión Europea si se comprometerá con dicho porcentaje. Una vez más nos percatamos del poder que tienen las ganancias económicas en todos los ámbitos, hasta en aquellos que se encuentran encaminados a buenas acciones en materia ambiental.

A pesar de que las perspectivas en materia de energía en la Cumbre de Johannesburgo no se cubrieron, se pueden rescatar pasos significativos en esta materia: Canadá y Rusia marcaron su interés en ratificar el protocolo de Kioto. Naciones como China, también lo ratificaron en la Cumbre; la Unión Europea y 17 países más firmaron una declaración conjunta llamada “Un paso adelante en energía renovable”, donde cada país estableció sus propios tiempos y objetivos para incursionar en el uso de dichas fuentes de energía, lo que poco a poco irá cambiando las cosas a futuro.⁹⁸

Algo que se mencionó dentro de las sesiones de la Cumbre, que sin duda es relevante, es el hecho de que algunos Estados mencionaron que era complicado hablar de colaboración cuando en sus regiones no había seguridad ni estabilidad entre los vecinos, por lo que lograr la paz con ciertos territorios era también algo básico para pensar y actuar con miras al desarrollo sostenible. Es aquí donde vemos que no solo importan los múltiples acuerdos, reuniones, conferencias, etc., sino que se pongan en marcha proyectos que ayuden a que exista un verdadero desarrollo sustentable.

⁹⁸s/A, BBC Mundo, [en línea] p.1., Fecha de consulta 8 diciembre 2008, Dirección URL: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2005/kioto/newsid_4443000/4443708.stm. Fecha de consulta 8 de diciembre 2008.

2.2 Otros instrumentos internacionales en materia de energía: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)

Los tratados de carácter ambiental han surgido de la necesidad de resolver problemas que se presentan al hombre en relación con el entorno y los recursos naturales. Con el paso del tiempo se ha hecho un deterioro del medio ambiente, que se extiende más allá del espacio nacional y en ocasiones lejos de las posibilidades del hombre por revertir acciones que se encuentran muy acentuadas, como la contaminación.

Si estos problemas han trastocado fronteras haciéndose un daño general para la humanidad, es preciso que se lleven a cabo medidas organizadas por los gobiernos, que de la misma manera atraviesen territorios y se hagan cumplir por cada nación, colocando las bases para guiarse hacia un desarrollo sustentable, asumiendo las responsabilidades correspondientes.

El llevar a cabo comisiones, acuerdos, tratados, entre otros, requiere de una gran organización, interés, cooperación, convocatoria y, pensando en la complejidad de los tiempos, de la situación de los países y los conflictos que se tiene con otras regiones del mundo, se necesita también de disponibilidad para acordar condiciones que no siempre se pueden cumplir, debido a los problemas internos que aquejan a los países.

Sin embargo, siempre se tiene el objetivo de plasmar resultados claros en la realidad que reflejen el esfuerzo del proceso que se lleva a cabo en la elaboración de un esfuerzo internacional plasmado en un documento. El presente trabajo está enfocado a analizar los objetivos de aquellos tratados, cumbres, convenciones, etc., relacionados con la energía y el medio ambiente.

En ciertas ocasiones se piensa que la relación de la energía con el entorno, tiene un efecto contradictorio con la biodiversidad, esto se presenta cuando no se tienen medidas adecuadas de protección tanto al medio como a la biodiversidad, y se presenta con la energía nuclear, o la hidroeléctrica a gran escala, así mismo se encuentra el petróleo utilizado como una fuente de energía, ya sea con los grandes derrames de este recurso o por las consecuencias que se desprenden de sus gases.

Sin embargo, en ocasiones la energía se ha utilizado para restaurar ecosistemas, causes de los ríos, entre otras acciones, lo que significa solo un

ejemplo de lo que se puede hacer con la ella. Muchas veces, para obtener estos logros, no fue necesario establecerlo en documentos en donde fuera una obligación, sino simplemente fue una necesidad por parte de algunos territorios, por mejor sus condiciones de vida.

El mal uso de la energía puede producir daños irreversibles que van más allá de las fronteras. Es en este sentido, donde podemos apreciar el tema energético en relación a otros, ya que puede producir daños colaterales de manera indirecta; a través de la utilización de recursos fósiles como el carbón en lugares cerrados, trayendo consigo consecuencias en el medio ambiente y en la salud humana; la desaparición de aéreas naturales, debido a la tala inmoderada de árboles para producción de energéticos y emigración de seres vivos; la extinción de algunas especies debido al establecimiento de centrales energéticas, sin un estudio y análisis previo; entre muchos otros problemas.

A continuación, se señalan otros tipos de herramientas, las cuales han sido de gran utilidad como un respaldo y regulador de medidas encaminadas a llevar a cabo una protección del medio ambiente, fomentando el uso racional de los recursos naturales, así como el avance en la promoción en cuestiones de energías renovables. Tal es el caso de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).

La Comisión para la Cooperación Ambiental fue creada por el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte⁹⁹ (ACAAN), suscrito por México, Canadá y Estados Unidos, el cual constituye un esfuerzo de cooperación ambiental de tipo gubernamental, para proteger y preservar el medio ambiente en esta región. Se conforma de un preámbulo, siete partes y cinco anexos; estas partes contienen los objetivos, las funciones, las obligaciones, las disposiciones y los procedimientos de consulta.

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte fue suscrito por los ejecutivos de los tres países en septiembre de 1993 y entró en vigor el 1 de enero de 1994, conjuntamente con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual se relaciona con el ACAAN respecto al mejoramiento de los niveles de protección ambiental, y contiene los principios, aspiraciones y metas de sus miembros para la protección del medio ambiente de la región

⁹⁹ También conocido como el Acuerdo Paralelo en Materia ambiental del Tratado de Libre Comercio.

norteamericana. En él, se tiene en cuenta que la cooperación es un elemento clave para alcanzar el desarrollo sustentable en beneficio de las generaciones tanto presentes como futuras.¹⁰⁰

Es importante señalar que el ACAAN no constituyó un convenio aislado, sino que reafirmó en Estocolmo la Declaración sobre Medio Ambiente Humano de 1972, y la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, ya que retomó particularmente el principio 21 de la primera declaración, y 2 de la última, los cuales señalan el derecho soberano de los Estados para aprovechar sus recursos naturales, sin olvidar que cada país cuenta con diferencias económicas y ecológicas, por lo que cada uno determinará, de acuerdo a sus necesidades, las prioridades específicas de su región en cuanto a temas ambientales.

Los objetivos y obligaciones del ACAAN se caracterizan en dos grandes rubros: por un lado, la cooperación en materia de conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente en el territorio de cada una de las partes y por el otro la observancia y aplicación de las leyes y reglamentos ambientales internos. Estos buscan tener una relación presente entre la realidad del medio ambiente y la situación económica de cada país, con la finalidad de brindar una cooperación entre los países de América del Norte, mejorar sus legislaciones, así como fortalecer el cumplimiento de las leyes ambientales.

El tema central que ha captado la atención sobre el ACAAN, de acuerdo con los especialistas y con la comunidad internacional, ha sido el compromiso de mejorar la legislación ambiental interna de cada uno de los países miembros, ya que es aquí, donde cada uno debiera motivar su preocupación en temas ambientales, no solo como un país independiente, sino en conjunto, con fines e intereses comunes en torno al tema ambiental.

A pesar de que dentro de este acuerdo se han llevado a cabo algunas acciones como: nombrar y capacitar inspectores, obtener promesas de cumplimiento voluntario, promover auditorías ambientales, requerir registros e informes, utilizar licencias y autorizaciones, expedir resoluciones administrativas; y de dejar claro que las partes no están obligadas a otorgar sus derechos a

¹⁰⁰ UNAM, CFE. *El Derecho Ambiental en América del Norte y el sector eléctrico mexicano*. Instituto de Investigaciones Jurídicas. México, 1997. p. 35.

alguna de las mismas, para aplicar las leyes dentro de su territorio, observamos escasamente acciones relativas al tema energético, tema importante en asuntos de cuidado ambiental y su relación con el calentamiento global.

El Acuerdo de Cooperación Ambiental para América del Norte reúne algunos compromisos denominados “Obligaciones” los cuales se refieren a temas acordados por los grupos ambientalistas de México, Canadá y Estados Unidos, que son: garantizar que sus leyes y reglamentos prevean altos niveles de protección ambiental, y esforzarse en mejorar dichas leyes. Con ello se hace un compromiso por parte de las tres naciones para cumplir debidamente con las leyes y para no modificarlas para otros fines. Sin embargo, esto no sólo depende de buenas acciones plasmadas en este tipo de acuerdos, sino de responsabilidad conjunta y a la vez independiente por parte de cada nación para alcanzar sus objetivos.

Cada país se ve comprometido a elaborar informes periódicamente, sobre el estado del medio ambiente dentro de su territorio, así como ponerlos a disponibilidad pública; poner en marcha medidas para hacer frente a contingencias ambientales; promover un desarrollo tecnológico, así como la educación ambiental; crear y promover el uso de instrumentos económicos para estimular el funcionamiento de la legislación ambiental.

La influencia que tiene este Acuerdo en las legislaciones internas de los estados miembro, es el de tomar en cuenta medidas y recomendaciones que se hacen sobre las emisiones de contaminantes, desechos de sustancias, entre otras cosas, además de tener presente las diferencias, las características, las medidas, las limitaciones de cada territorio, para actuar de acuerdo a las mismas. El ACAAN contiene disposiciones más innovadoras y significativas, ya que se refieren a la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental.

“Siendo, la cuestión ambiental un factor directamente afectado por las actividades económicas y un indicador fundamental de la calidad del desarrollo, se ha plasmado en un acuerdo trilateral paralelo a la voluntad de cooperación de los países de América del Norte en esta materia.”¹⁰¹

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), constituyó un esfuerzo por conjugar los intereses ambientales de tres países importantes en la escena internacional, así como un ejemplo para América y para el resto del mundo, por

¹⁰¹*Ibíd.* p. IX.

las relaciones económicas, políticas y comerciales. Esta Comisión, está integrada por México, Canadá y Estados Unidos y está encargada del acuerdo, la concentración y la negociación, en cuanto temas de cooperación ambiental. Sin embargo tiene el reto de incluir una política energética equitativa para las tres naciones integrantes.

La CCA tiene como misión facilitar la cooperación entre los países miembros del tratado comercial, en lo relacionado a la conservación, a la protección y el mejoramiento del medio, y tiene a su cargo el tratamiento de una gran variedad de temas ambientales, incluidos los de carácter transfronterizo. También es responsable de evitar controversias en materia ambiental entre los tres países, así como de proporcionar a las partes la estructura necesaria para debatir asuntos ambientales conjuntamente, formar grupos de trabajo y plantear soluciones a problemas de preocupación común.¹⁰²

La Comisión obtiene sus conocimientos especializados de toda América del Norte a través de una labor conjunta de tres órganos principales, los cuales son: el Consejo, el Secretariado y el Comité Consultivo Público Conjunto. Los dos primeros son órganos intergubernamentales típicos, mientras que el último constituye uno de los más innovadores del ACAAN, debido a las funciones que desempeña como por su potencial para servir como modelo de acuerdo internacional ambiental.

Entre las funciones principales de estos órganos se encuentran el proponer recomendaciones en materia ambiental, abarcar aspectos relativos a la divulgación en materia ambiental, prevenir de la contaminación, a la protección al ambiente, la aplicación de leyes ambientales y aspectos referentes a la cooperación. Así como elaborar un informe anual de las acciones que se realizarán para cumplir los objetivos del ACAAN. Este programa se elaboró tomando en cuenta temas como la disminución de los riesgos para la salud humana, la eficiencia energética y cambio climático, la protección del hábitat, y los sistemas de información.

Estos temas, año con año se van conjuntando y enriqueciendo para ir obteniendo mejores resultados. En 1996 el programa de trabajo se conformaba¹⁰³ por cinco áreas: conservación ambiental, protección ambiental, conservación

¹⁰²*Ibíd.* p. 40.

¹⁰³

para aplicación de leyes, la de medio ambiente, y la de información y divulgación. Estas tenían la misión de fomentar la cooperación regional para la protección de los ecosistemas y el desarrollo económico sustentable, apoyando la participación ciudadana, considerada fundamental por parte de la CCA, en la formación de la esencia de la sustentabilidad.

Las prioridades de la CCA, comprometen a los tres países a colaborar para proteger al medio ambiente de América del Norte. Su trabajo gira en torno a tres intereses en particular: 1) asegurar una mayor información para mejorar la toma de decisiones en materia ambiental, 2) desarrollar la capacidad en los tres países para manejar los problemas de interés común, 3) fomentar políticas y acciones de beneficio mutuo para el medio ambiente y el comercio.

Es en materia de comercio, en donde la CCA ejemplifica nuestro caso de estudio, el de las energías renovables, ya que se hace referencia al mantenimiento del medio ambiente, la reducción de la contaminación y la búsqueda de alternativas energéticas y esta Comisión apoya la protección del medio ambiente compartido, en una época de comercio más libre, donde se ofrecen las herramientas e información, a fin de que todos colaboremos para proteger el medio ambiente conforme crece la economía de nuestra región.

En el Plan Operativo de la CCA se detallan varios proyectos en apoyo a prioridades fundamentales, entre los proyectos más importantes, se encuentran: la información para la toma de decisiones, el desarrollo de la capacidad, y comercio y medio ambiente, dentro de este último se encuentra el de planes de fomento de mercado de Energía Renovable en América del Norte, entre algunos otros.

Este plan de fomento de mercados de electricidad renovable en América del Norte, está encaminado a apoyar a los gobiernos de América del Norte en el desarrollo de la electricidad renovable, así como a examinar las oportunidades para el crecimiento del mercado de este tipo de electricidad, promover proyectos donde se utilice y promueva el uso de las energías renovables y su incremento en mayor medida, de manera que contribuya a la reducción de los daños ambientales, trayendo consigo un reflejo en las formas de vida de los habitantes de los tres países.

Hoy en día no sólo se requiere de formaciones de comisiones, tratados, planes de acción, sino que se necesita de una cooperación internacional para

formar parte de un ente que actúe frente a los graves problemas ambientales que se avecinan y que se siguen acentuando. Se requiere de un compromiso que garantice no sólo una legislación interna sino también internacional, con altos niveles de protección ambiental, así como la aplicación de su observancia lo cual ya ha tenido precedentes, sin embargo, han tenido poca trascendencia a través del tiempo y de las naciones.

La creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental, constituyó un modelo importante en la construcción de un compromiso regional ambiental, ya que pretendió brindar soluciones a problemas ambientales, con una cooperación entre grupos ambientales, sociedad civil, y el sector gubernamental de los países que la conforman. Estos esfuerzos sirvieron de incentivos para sentar las bases de algunas políticas que reflejen avances en la erradicación de la pobreza, disminución de las desigualdades y la disminución de la degradación ambiental.

Hoy existen muchas bases, tratados y lineamientos en materia ambiental, sin embargo, faltan incentivos, intereses, propuestas claras, conciencia sobre el desmedido uso de energías producidas por medios convencionales que contaminan demasiado, entendimiento del difícil acceso a los hidrocarburos, y poca falta de interés de la eficiencia energética a través de fuentes alternas de energía.

A pesar de que el tema de la energía lo vivimos día con día, y que por demás conocemos que en su mayoría es producido a través de medios convencionales de energía, los cuales contaminan de una manera impresionante al planeta y contribuyen con el aceleramiento del calentamiento global, vemos que no se tienen en cuenta soluciones inmediatas y urgentes al respecto, son pocos los proyectos que fomentan el uso de fuentes alternas de energía. Tal vez tenga que existir un fuerte incentivo económico para que estos proyectos se desarrollen con mayor fuerza y se tomen en serio, o quizás falte una catástrofe ambiental más pronunciada de la que hoy estamos viviendo, para tomar medidas al respecto.

3 CAPITULO 3. EL CASO DE CANADÁ COMO PRINCIPAL GENERADOR DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

3.1 Acercamiento al Estado canadiense.

Hoy en día, Canadá es un Estado con diversos matices, con el paso del tiempo se ha forjado la nación canadiense de múltiples diversidades. A la luz de todo el mundo se aprecia como una nación moderna, basada en las diferencias de las variadas culturas que habitan el territorio canadiense, que con el paso del tiempo han dado a Canadá un sentido de multiculturalidad y de respeto por los grupos sociales de todas las provincias.

Sin embargo, la historia misma de Canadá, ha demostrado que dentro de su mismo territorio existen divisiones por parte de diversas provincias, tal es el caso de Quebec, por algunos estudiosos, visto como una provincia imbuida de modernidad, al defender sus diferencias democráticas del resto de Canadá. Y visto por mismos canadienses, como un ente posmoderno, al no seguir dentro del modelo canadiense y reconocerse como una sociedad distinta.¹⁰³

A lo largo del tiempo Canadá fue conducido por ministros como Pierre Elliot Trudeau, quien pretendía una ideología de libertades e igualdades, sin embargo, en la práctica, no siempre fue así. En los años ochenta, dicho primer ministro llevó a cabo el Nuevo Programa de Energía, el cual pretendía otorgar un 50% del control de las empresas de petróleo y gasolina del país a los canadienses para 1990, sin embargo, muchos ciudadanos consideraron esto un abuso, ya que los recursos naturales pertenecen a las provincias.

Existen dos posiciones dentro de las decisiones de Canadá, por un lado se encuentran las impotencias regionales y por el otro, las decisiones federales por permitir la actuación de las empresas a favor del enriquecimiento de las mismas, lo que significa muchas veces la explotación de los recursos naturales a un nivel elevado, y el poco desarrollo de algunas sectores en la industria o la manufactura.

¹⁰³ Alain-G. Gagnon, *Del Estado-nación al Estado multinacional: Quebec y Canadá frente a los retos de la modernidad*, en Teresa Gutiérrez-Haces, *Canadá un Estado posmoderno*, Plaza y Valdes Editores, México, 2000, p.74.

Poco a poco, la nación canadiense se enfrentó a políticas por parte de los gobiernos. En Ottawa por ejemplo, se instauraron políticas donde los precios de los productos se vendían a cantidades más elevadas que al exterior. Además, en Manitoba, Saskatchewan y Alberta existió un control por parte del gobierno federal sobre sus recursos naturales y sus tierras, y se consideraban a estas provincias del oeste (provincias como Alberta y Columbia Británica) como lugares explotables para el resto de Canadá.

Existen diferencias entre los mismos pobladores de Canadá, ya que por un lado hay deseos por establecer una nación política propia, y por el otro formar una nación canadiense bajo un mismo esquema político, donde las ideas en torno a algunos temas, estén unificadas. Sin embargo, el tema ambiental sale a la luz en este sentido, una muestra de ello fue el de la comunidad indígena Cri y su rechazo contra el gobierno de Quebec, por ampliar el proyecto hidroeléctrico James Bay, enfocado a abastecer una parte del mercado de Estado Unidos, lo que significaba la actuación del sector privado sobre recursos naturales de Canadá.

Canadá, a lo largo del tiempo ha formado parte de tratados como el TLCAN, gracias a su posición económica a nivel mundial. Algunos acuerdos los ha llegado a integrar, debido a que se considera como la séptima economía más grande y cuenta con características políticas y económicas, necesarias para actuar dentro de los mercados mundiales o simplemente para mantener un status a nivel internacional, con una alta competitividad económica.

Canadá es un Estado muy diverso, por un lado en su conformación social, al estar integrada por diversos grupos sociales; por el otro en su variedad geográfica, al contar con diversas características que enfrentan varios retos, sobre todo económicos por intentar llevar a cabo cierta actividad económica que abastezca gran parte de las regiones de Canadá. Existe un sector muy importante en el desarrollo económico del país, estos son los corporativos privados, los cuales distribuyen la riqueza en beneficio de sus intereses, moldeando a la población para hacer funcionar sus negocios.

Es así, como la construcción de la sociedad civil canadiense, se centra en estructurar su forma de Estado, sus formas de gobierno, su bienestar económico, y adaptarse a las nuevas necesidades de la política internacional, así como a las necesidades propias de la propia sociedad.

Canadá constituye una pieza importante en la unión de los países del norte, y poco a poco, al igual que México, se ha logrado integrar a la economía estadounidense, esto debido a que forma parte del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), y a algunos otros relacionados a cuestiones económicas, lo que ha dado lugar a un movimiento de intereses en torno a la política, la sociedad y los recursos naturales, entre otros temas.¹⁰⁴

Con el paso del tiempo, el poder de los inversionistas estadounidenses, se hizo presente en territorio canadiense, principalmente sobre sus recursos naturales. Fue a partir de la Guerra Fría, en los años cincuenta como resultado del *Report of the President's Materials Policy Commission*, conocido como el *Informe Paley*, donde se establecía la disponibilidad de materias primas estratégicas para la actuación de Estados Unidos. "El informe concluía recomendando a los canadienses que: se concentraran en su principal ventaja comparativa como exportador de recursos naturales y que buscaran al capital estadounidense para construir la infraestructura que facilitaría la explotación y exportación de recursos".¹⁰⁵

Con lo anterior, podemos comprender la preferencia de Canadá con las exportaciones de sus recursos naturales a Estados Unidos y su desarrollado sector manufacturero, debido a su acentuada importación de productos para ensamblar. De esta manera, los recursos canadienses regresaban al mismo país de manera transformada a precios más elevados.

La inversión extranjera ha sido considerada esencial para el desarrollo económico de Canadá, sin embargo, en la década de los setenta esta visión cambió, ya que se dio un movimiento llamado *canadianización*, enfocado al nacionalismo de tipo económico, donde la conciencia por la desmedida entrada de manos norteamericanas sobre los recursos naturales y la marcada inversión estadounidense, se hacía presente sobre los canadienses, por lo que se llevaron a cabo discursos enfocados a buscar alternativas económicas en donde el estado canadiense tuvo más participación en el desarrollo económico del país.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Teresa Gutierrez-Haces, *El Libre Comercio en Canadá: cómo política de Estado o estrategia corporativa*, en Gutierrez-Haces, Teresa, *Ibid.*, p. 97.

¹⁰⁵ *Ibid.*, p. 99.

¹⁰⁶ *Ibid.*, p. 103.

Esta atención a la economía interna, abarcó una protección a los recursos naturales, entre otras medidas donde, cabe destacar, no se descartó la intervención del sector privado extranjero. En esta etapa se desarrolló la economía regional, sin embargo, la presencia extranjera en las inversiones, siempre estuvo presente.

Canadá lleva a cabo una presencia e inversión extranjera sobre sus recursos naturales, está consciente de la realidad geográfica que tiene, y de los beneficios que implica contar con recursos y de mantener control sobre los mismos. La agencia gubernamental llamada *Investment Canada*, concedió toda inversión extranjera que entrara a territorio canadiense durante el periodo de 1985 a 1989, una consecuencia de los planes de esta agencia, fue la desaparición del *National Energy Program*, creado en 1980, debido a que el control sobre los recursos naturales canadienses, descendió de un 48% a un 42%, por lo que dicho programa no tenía sentido.

Dentro de territorio canadiense, se vive una realidad de participación del sector privado extranjero sobre el control de los recursos naturales, la exploración de fuentes energéticas, el control de precios, entre algunas otras cosas. Tal vez gracias a ello, se han logrado grandes avances en el sector energético canadiense, el transporte e inversión extranjera. Las grandes empresas transnacionales aprovechan los recursos naturales de Canadá para desarrollar la industria, las energías alternativas y a cambio dejan una marcada acción estadounidense, sobre los recursos, apoyado particularmente por el sector que controla los negocios de dicho país.

3.2 Conjunción agua – energía aplicado en territorio canadiense

Para tener un panorama acerca de unidades como los megawatts, debemos tener presente que Kilowatt-hora (kWh) se utiliza en la mayoría de los casos y se emplea como la medida de electricidad utilizada por los consumidores. Equivale a la energía transformada en los sistemas eléctricos de consumo como focos o motores en una hora y que tienen una potencia de un

kilowatt. Ejemplo: un foco de 60 watt transforma en luz y calor durante una hora 60 watt-hora (Wh) de energía, es decir 0,060 kWh.¹⁰⁷

Tratándose de una computadora por ejemplo: esta tiene una potencia de 300W, su equivalencia en kW será $300/1000=0.3\text{kW}$. Si una computadora permanece prendida 5 horas diarias, en un mes son 150 horas, es decir, $0.3\text{kW} \times 150\text{hrs.} = 45 \text{ kW}$ de energía consumida por una computadora en un mes.

Las unidades de potencia son:

Watt (W): Unidad de potencia que significa la energía de 1 Joule que se transforma en un segundo.

Kilowatt (kW): Múltiplo del watt. $1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$. Es muy empleada para designar la potencia de transformación que poseen los equipos eléctricos, especialmente los del hogar.

Megawatt (MW): Múltiplo del watt. $1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$. Es muy utilizada para designar la potencia de las centrales generadoras de electricidad.

Con esta explicación podemos apreciar la capacidad generadora de energía por parte de estos proyectos marco que se han desarrollado en países como Canadá y que van destinados para varios sectores como transporte, industria, residencial, servicios, entre otros.

El recurso hídrico se genera en la tierra de manera natural y es aprovechado por algunos países como una fuente de energía, para llevar a cabo ciertas actividades que la requieren. Canadá ha llevado a cabo proyectos energéticos hidroeléctricos que desarrollan este tipo de energía, con la finalidad de reducir los problemas producidos por el calentamiento global que transforma el estado natural del planeta, para incursionar en alternativas que empleen los recursos con los que cuenta el territorio canadiense, entre otras cosas. Todo ello lo ha logrado gracias al gran suministro de recursos hídricos que se encuentran en Canadá.

Debido a los efectos del cambio climático que trastocan algunos aspectos de la economía de Canadá (debido a la contaminación o a los cambios de temperatura), la salud de sus habitantes y por lo tanto de su calidad de vida, este país ha desarrollado una serie de tecnologías que reducen las

¹⁰⁷ Juan Fundora Lliteras, *Energía y potencia*. [en línea]p.1., Fecha de consulta 10 diciembre 2008.
Dirección URL: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia27/HTML/articulo06.htm>

emisiones de gases de efecto invernadero, satisfacen las necesidades de su población y aportan soluciones, especialmente en la competitividad de los sectores productivos.¹⁰⁸

En Canadá existen varios programas de subsidio para el desarrollo de energía renovable. Estos se basan en el costo-beneficio que el plan ambiental represente; de esta manera, tales subsidios se otorgan a la maximización de la eficiencia económica, dando apoyo a la energía renovable que tenga efectividad y sobre todo que se refleje en un futuro y en el devenir de la vida canadiense. Estos proyectos se refieren a la electricidad hidroeléctrica de bajo impacto a escala federal y provincial.

Canadá ha desarrollado algunos proyectos de electricidad renovable en los cuales se plasma su compromiso con el medio ambiente, ya que hace una labor que reúne esfuerzos, reflejados en políticas ambientales para prevenir la contaminación y enfrentar los efectos del calentamiento global. No solo los reúne, sino que los lleva a cabo y los fomenta, prueba de ello es el hecho de que la generación de energía hidroeléctrica en Canadá en el año 2003 fue de un 59%, del total de la energía que se produce en todo el territorio canadiense, porcentaje que se ha incrementado con el paso de los años.

El desarrollo de energías renovables como la hidroeléctrica, no sólo consiste en llevar a cabo acciones que favorecen al medio ambiente, sino que, es necesario considerar el potencial hídrico como con el que cuenta Canadá, que ha sabido potencializar la fuerza de este recurso para transformarla en energía hidroeléctrica. Es sabido que dicho país cuenta con enormes cantidades de recursos hídricos sobre todo al norte, y es ahí mismo donde se han desarrollado enormes proyectos en provincias como Quebec, Manitoba y Columbia Británica.

Los grandes proyectos en materia de hidroelectricidad se llevaron a cabo debido a la escases de energía producida a través del agua, por problemas de contaminación del aire, por el consumo excesivo de hidrocarburos y la contaminación que generan; por lo que el desarrollo hidroeléctrico, tuvo un gran impacto, principalmente a la economía tradicional de las personas originarias de las provincias de Canadá y con el ambiente.

¹⁰⁸ Rosalba Cruz Jiménez, “Canadá, soluciones económicas al cambio climático”, *Energía Hoy*, Núm. 58, Enero 2009, p. 34.

Poco a poco se ha ido incrementando el potencial que contiene el agua como una fuente de energía, si bien en décadas anteriores era casi nulo el uso de la energía hidroeléctrica, hoy Canadá ha incrementado la transmisión del poder eléctrico a través de esta fuente inagotable y partidaria del cuidado ambiental. Hace unos cien años, el costo de transmisión de la energía eléctrica era muy elevado, sin embargo, con el paso del tiempo estos han disminuido, debido a los avances en la materia, lo que ha traído el desarrollo de diversos proyectos.

Los estados de la región de Nueva Inglaterra, situados al noreste de Estados Unidos fueron buscando alternativas en recursos energéticos que no contaminaran. Por su extremada cercanía con Canadá, obtuvieron una alternativa con el proyecto hidroeléctrico llamado James Bay de Quebec, denominada así por la bahía James, que forma parte de las provincias de Quebec y Ontario donde las condiciones de generación de agua se dan en grandes volúmenes. Este proyecto es considerado el más grande en el mundo en materia hidroeléctrica.

El proyecto James Bay, ubicado en la provincia de Quebec fue anunciado en 1971 y constituyó un elemento importante para la estrategia de desarrollo económico de dicho lugar; se empezó a construir en 1972 y fue terminado diez años más tarde con un costo de \$15 mil millones de dólares. Es alimentado de las aguas de tres ríos: Eastmain, Opinaca y Caniapiscau; y cuenta con ocho presas, tres centros energéticos, los cuales son: La Grande-2, La Grande-3 y La Grande-4.¹⁰⁹

El proyecto James Bay tiene una equivalencia de 10,000 megawatts anualmente, convirtiéndolo como uno de los más grandes de Norte América, resultado de la modernidad, el interés y el cuidado ambiental que se ha venido planteando en Canadá desde hace algunas décadas y que ha traído resultados que se reflejan en sus usos de energía y la diversidad de fuentes de donde se obtienen.

Un segundo macro-proyecto lo conforma el Great Whale River Project, el cual fue anunciado en 1985 y consiste en un masivo plan acerca de diversas divisiones a los ríos, donde existen numerosas presas, diques y centros

¹⁰⁹ Robert M. Bone, *The geography of the Canadian Nort*. Oxford University Press, Canada, 2003, p. 128.

energéticos. Los cambios que se presentaron con este nuevo proyecto fueron los concernientes a la disminución de la contaminación al entorno, así como los cambios en el uso de combustibles como el carbón por el gas natural, siendo los costos tanto ambientales como económicos mucho más bajos.

Después de una serie de impedimentos¹¹⁰, es en el año 2001 cuando el gobierno de Quebec anuncia un acuerdo de cincuenta años con este proyecto al norte del país y en febrero de 2002 se ratifica este acuerdo; es aquí cuando se vislumbra una nueva era sobre el desarrollo en materia de hidroelectricidad en el norte de Quebec.

Se dice que el principal componente renovable en Canadá es la hidroelectricidad, esta es producida en cerca de 455 plantas de 67,21 MW de electricidad producida en el año 2001, es decir, el equivalente del 60% de electricidad generada en Canadá. Se estima que entre el año 2000 a 2020 esta producción se incremente un 20%, cuestión que se ha visto desarrollada en los últimos años, debido a las necesidades ambientales y a cuestiones económicas en la inversión de proyectos hidroeléctricos, además de la ayuda por parte del gobierno.

No sólo la hidroelectricidad juega un papel importante en la vida de Canadá, también otras fuentes de energía renovables como la biomasa y los recursos como el viento, constituyen elementos de suma importancia para generar electricidad a través de medios alternativos. El viento es el tercer recurso que se emplea para generar energía eléctrica dentro de territorio canadiense, ya que también este recurso abastece algunas zonas del país.

En Canadá existen estándares de trabajo y certificados de cuidado al medio ambiente, sin embargo estos no han sido desarrollados del todo. En septiembre del 2002 el Ministerio de Energía envió a un Grupo de Trabajo provincial, federal y territorial en energía renovable a examinar diferentes iniciativas en cuanto a alternativas para promover las energías renovables y la posibilidad de establecer estándares de calidad en materia de energía a través de medios alternativos.

Algunos de estos estándares mencionados, se refieren al Renewable Energy Deployment Initiative (REDI); el Market Incentive Program (MIP), todos

¹¹⁰ Estos impedimentos se refieren al aumento de precio en la electricidad, sin embargo años posteriores, la hidroelectricidad se convirtió en un atractiva forma de producción energética.

ellos para distribuir los recursos emergentes, referentes a la energía renovable. Cerca de \$475 millones de dólares han sido destinados para acelerar los recursos y procesos necesarios para el funcionamiento de la energía renovable, principalmente la hidroeléctrica.

La iniciativa REDI fue anunciada en diciembre de 1997 y comenzó a producir efectos hasta 1998. Este programa se encuentra enfocado a analizar espacios que cuenten con los recursos necesarios para producir energía renovable a través de sistemas y pruebas previas. Los sistemas de energía incluyen los de tipo solar, sistemas de combustión por medio de biomasa, y todos ellos son de alta eficiencia para el cuidado del entorno y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

Otro programa que se enfoca al desarrollo de las energías alternativas es el Wind Power Production Incentive, el cual fue creado en diciembre de 2001, con la finalidad de que los encargados de este proyecto fueran teniendo experiencia en el área de la generación de energía a través del viento. Esta iniciativa cuenta con un soporte de instalación de 1000 MW de capacidad productiva energética¹¹¹, esta capacidad representa de 20% a 25% menos del costo de la energía producida con recursos convencionales.

El Programa de Incentivo de Mercado (Market Incentive Program, MIP), representa parte del Plan de Acción del año 2002 del Gobierno de Canadá para contrarrestar los efectos del cambio climático; este Programa estimuló con recursos para desarrollar energía renovable o aquellos que tuvieran bajo impacto en el medio ambiente. Representa iniciativas por parte del gobierno para dar solución a problemas ambientales por medio de acciones encaminadas al tema energético a través de fuentes renovables.

Después del año 1994, el gobierno canadiense decidió promover una adquisición de fuentes de electricidad renovable e hizo la recomendación a las Fuerzas Económicas de Estado a promover prácticas ambientales y éstas, se concentraron en el ámbito energético, principalmente a asuntos relacionados con las fuentes alternativas de energía, siendo una de las principales metas la de reducir las emisiones de gases contaminantes a nivel de operaciones federales.

¹¹¹ Datos de 2007, obtenidos de Energy Policies of IEA Countries. OECD/IEA, Review 2004, Canada, 2004, p. 118.

Actualmente Canadá se muestra como uno de los principales líderes a nivel mundial en cuanto a productor de proyectos alternativos energéticos, sin embargo, detrás de ello hay una trascendencia y una gran cantidad de esfuerzos por parte del gobierno y de las compañías encargadas de brindar estos servicios, frente a oposiciones locales que en algunas ocasiones han incrementado las dificultades para el desarrollo de grandes proyectos ambientales, que si bien no son 100% sustentables sí representan un avance significativo en el cambio de paradigma ambiental canadiense.

Hoy por hoy, Canadá es el quinto productor de energía más grande del mundo, el octavo de petróleo, el tercero de gas natural y el primero de hidroelectricidad. En este contexto, el país ha determinado aplicar tecnologías limpias a los procesos industriales para: elevar la eficiencia de los equipos convencionales, mejorar los procesos, minimizar los residuos, reducir la intensidad de los recursos utilizados y para generar ahorros.¹¹²

El país canadiense es el tercer consumidor más grande de energía per cápita en la OCDE, después de Noruega e Islandia; en 2002 fue considerado a nivel mundial como el quinto país productor más grande de electricidad (después de Estados Unidos, Japón y Russia) y el tercer más grande exportador de electricidad, después de Francia y Alemania; a este respecto, es importante agregar que históricamente Canadá ha sido exportador de electricidad a los Estados Unidos, proporcionando entre un 7% y 9% aproximadamente del total de la generación eléctrica de Canadá, lo que representa menos de un 2% del total de la demanda de electricidad de Estados Unidos.¹¹³

Las iniciativas y programas que posee Canadá son en gran medida acciones que ha desarrollado el país, resultado de estudios previos e investigaciones acordes con los tipos de recursos que posee y que puede explotar. Su gran potencial hídrico y su incursión en el desarrollo de energía hidráulica, lo colocan en el mundo como un líder debido a su capacidad de generación de ese tipo de energía. Cuenta con una demanda de electricidad y una oferta por desarrollarla a partir de fuentes renovables.

¹¹²Rosalba Cruz Jiménez, *op. cit.*, p.34.

¹¹³*Ibid.* p.126.

Poco a poco se va generando una conciencia y una eliminación de barreras en cuanto al desarrollo de energías alternativas y Canadá ha comenzado desde hace décadas a incursionar en este tema. Informando, desarrollando, operando e implementando políticas en materia energética sustentable, es como Canadá ha ido enfrentando problemas ambientales que comienzan con el uso de energías que son dañinas al medio ambiente.

3.3. Características hidrológicas del territorio canadiense

Actualmente Canadá disfruta de grandes ventajas económicas y sociales, gracias a su variado patrimonio de recursos naturales y al crecimiento económico que ha desarrollado. A lo largo del tiempo, el sector de recursos naturales e industrias relacionadas, han constituido un motor de crecimiento económico así como una fuente de empleos para millones de canadienses. En Canadá se procesan innumerables recursos naturales que son exportados a sus socios comerciales.

Canadá cuenta con un liderazgo histórico en hidroelectricidad, y ha logrado transformar la bauxita (elemento necesario para producir aluminio) hasta conseguir un gran control de la producción mundial de aluminio y sus derivados; y con ello controlar otros mercados, como el de la industria electrónica y la automotriz, que dependen en gran medida del aluminio producido por la industria canadiense.¹¹⁴

Los recursos naturales de Canadá son importantes activos ambientales. El agua, los bosques y ecosistemas sanos, son fundamentales para el bienestar de los seres humanos y la vida silvestre, todos ellos de sustancial importancia para el bienestar de la Tierra y muchos de ellos con potenciales enormes para ser utilizados como fuentes de energía, muchos de ellos renovables.

Este país es uno de los que se encuentra en posibilidades de suministrarse de manera autosuficiente de energía a largo plazo. La razón principal, es debido a que cuenta con una gran zona con irrigación y caídas de agua, una población relativamente pequeña y su gran dotación de recursos

¹¹⁴ Teresa Gutierrez-Haces, *op cit.* p., 101.

naturales, entre ellos el petróleo, el gas natural, arenas petrolíferas, carbón, uranio, sin olvidar su gran potencial hidroeléctrico.

El agua es un recurso extenso en la superficie canadiense, sólo basta observar un mapa sobre la situación hidrográfica del país, para apreciar que los recursos hídricos son bastos y extensos. Debido a su ubicación geográfica, Canadá cuenta con aproximadamente 20% del agua dulce del mundo¹¹⁵, por ello, es percibido como un país privilegiado al tener un suministro inagotable de dicho recurso. La mayor parte del agua que existe en este país se encuentra en el extremo norte, ya que en esa zona se presentan gran cantidad de ríos y lagos.

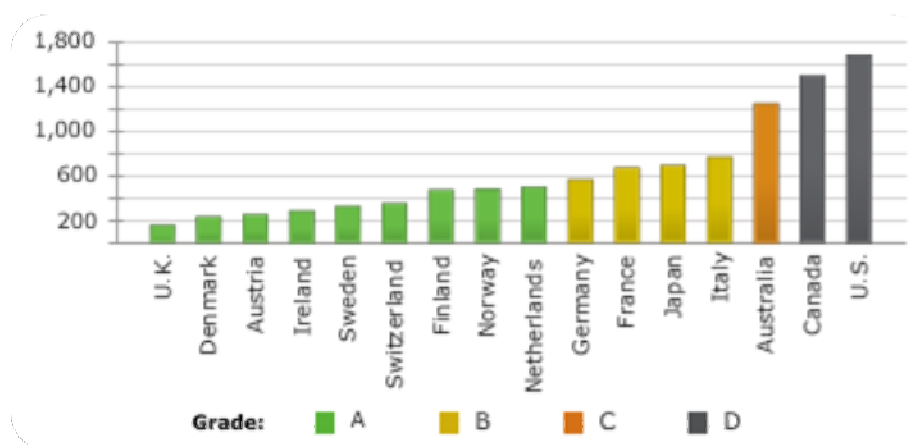
Más de un millón de lagos y miles de ríos que cubren unos 180.000 km² de agua dulce de superficie drenan el territorio quebequense. A esta red hidrográfica hay que sumarle una importante cantidad de agua dulce subterránea. Toda esta agua se emplea en diversos usos, tales como el doméstico, el industrial, actividades recreativas, actividades turísticas y generación de electricidad.¹¹⁶

A continuación se muestra un estudio de los principales consumidores por metros cúbicos de agua per cápita en algunos países del mundo, en el año 2000. La fila 15 la ocupa Canadá, como el segundo país más consumidor de agua, seguido de Estados Unidos. En esta tabla, se puede apreciar que el consumo de agua de Canadá es más del doble de los primeros países. Su consumo de agua representaba 1,494 metros cúbicos per cápita en dicho año, lo que equivalía al uso de más de 300 litros de agua por persona al día, un poco menos de la utilizada por cada persona que habita en Estados Unidos.

¹¹⁵ Harry Dahme. *Canada's water: Currents of contention*. [en línea], p.1 Toronto. s/año. Fecha de consulta: 12 enero 2009. Dirección URL: http://www.gowlings.com/trendwatch/pdf/7_canadasWater.pdf

¹¹⁶ s/autor. *Seminario sobre la generación de electricidad a partir de energías renovables*. Resumen de Discurso de Introducción. s/lugar, s/año. Fecha de consulta: 3 de octubre de 2008. Dirección URL: <http://www.anes.org/saltillo.html>

Tabla 5. Consumo de agua en metros cúbicos. Año 2000.



Fuente: Paul Appleby, op. cit., [en línea] p.1., Fecha de consulta 11 febrero 2009. Dirección URL: <http://www.berr.gov.uk/files/file45933.pdf>

La industria representa el consumidor más grande de agua en Canadá, ya que representan un 68% del total de agua empleada en actividades de enfriamiento, como elemento solvente y en otras actividades más. El empleo doméstico del agua representa un 20% y se utiliza en establecimientos comerciales, escuelas, hospitales; la utilización promedio de agua en este rubro fue de 335 litros diarios por persona en 2001, y de 329 litros en 2004. El uso de agua en la agricultura representó un 12% del consumo total de agua en Canadá en el año 2000, los usos en este rubro son principalmente para el riego.¹¹⁷

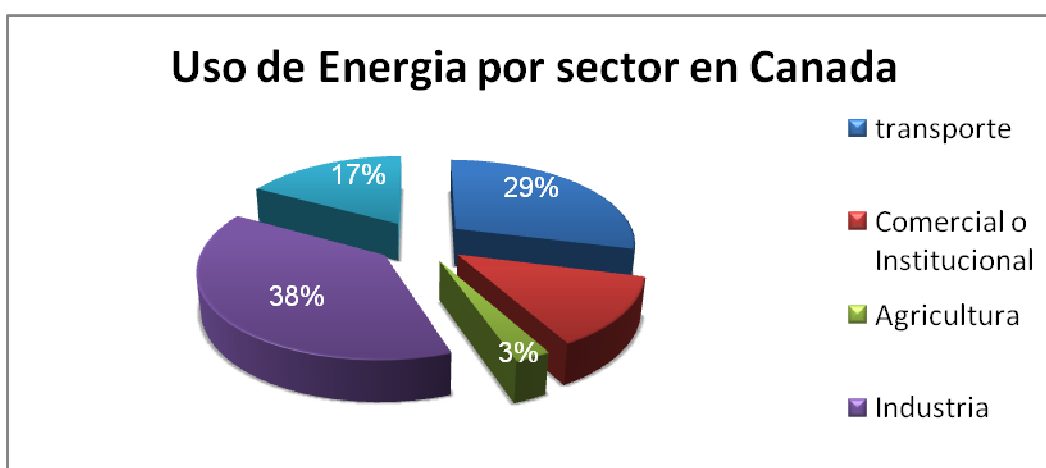
Debido a su situación geográfica, algunas provincias de Canadá como Quebec, cuentan con un vasto territorio dotado de recursos hídricos, más de un millón de lagos y miles de ríos se distribuyen a lo largo de 180.000 km² de agua dulce de superficie cubriendo este estado, además de mencionar que también cuenta con depósitos de agua subterránea. Estos recursos hídricos son

¹¹⁷ s/autor. *Environment water consumption*. The Conference Board of Canada. [en línea] p.1. Canadá, s/año. Fecha de consulta: 13 de enero de 2009. Dirección URL: <http://www.conferenceboard.ca/HCP/Details/Environment/water-consumption.aspx>

empleados para consumo doméstico e industrial, actividades turísticas y de recreación, y para generar electricidad.

Existen hoy en día en Canadá, esfuerzos conjuntos con sociedad y gobierno, por emprender y distribuir de manera eficiente, los usos de la energía. La Tabla , que se presenta a continuación, ejemplifica de manera gráfica los usos que se le da a la energía por sector en Canadá, así como los sectores que más energía consumen. Esto demuestra entre otras cosas, el desarrollo económico que presenta este país, ya que, el sector de la industria es el que emplea más energía.

Tabla 6. Uso de energía por sector en Canadá.



Fuente: Elaboración propia con información de Gweneth M. Thirlwell, *Energy-water Nexus: Energy Use in the Municipal, Industrial, and Agricultural Water Sectors* [en línea], 16 p., Fecha de consulta: 26 enero de 2009, dirección URL: http://www.policyresearch.gc.ca/doclib/Thirlwell_energy_water_nexus.pdf

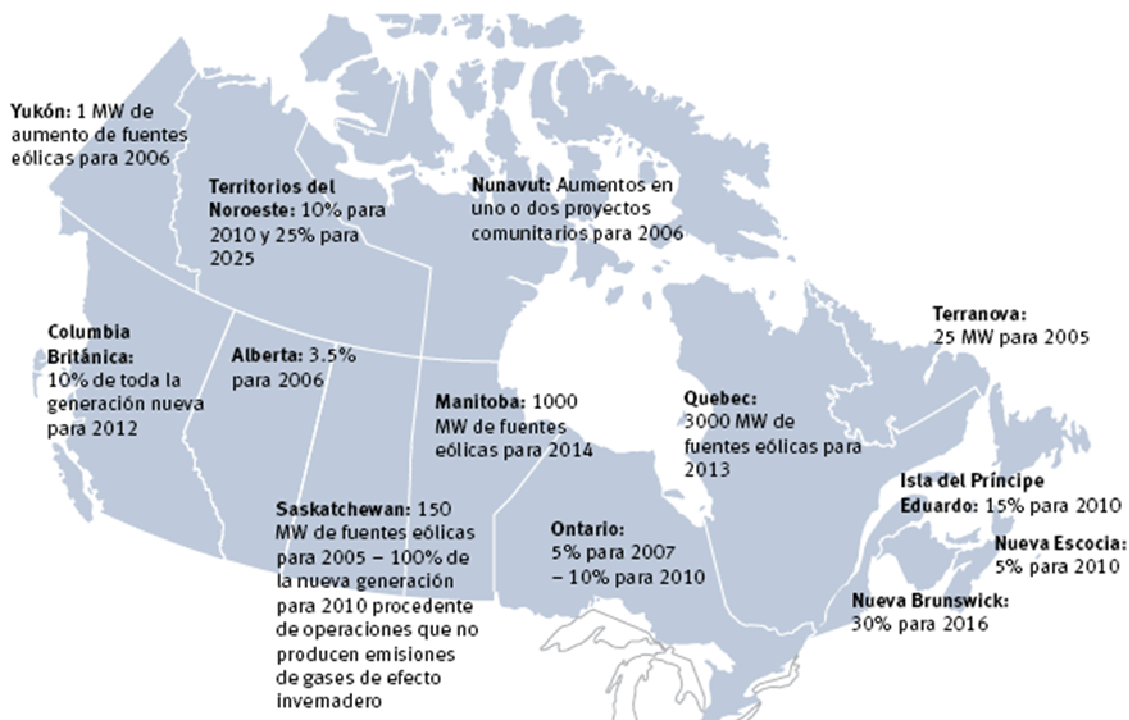
En Canadá se ha desarrollado un enorme potencial hidroeléctrico, de tal manera, la industria eléctrica se encuentra diversificada por asociaciones provinciales de diversos tipos como la inversión privada, empresas municipales de servicio público, establecimientos industriales de uso exclusivo y empresas generadoras que venden electricidad a redes de transmisión eléctrica.

A lo largo de la historia energética de Canadá, se han desarrollado proyectos hidroeléctricos de gran magnitud, que han dotado de servicio eléctrico a varias provincias, algunos en más porcentaje que en otros, siempre, empleando los recursos con los que cuentan, gracias a la ayuda que ha

brindado tanto el gobierno como la empresa privada y el fomento de proyectos de carácter sustentable.

En el mapa siguiente, se muestra la producción, así como los proyectos alternativos energéticos en territorio canadiense. Podemos observar que en gran parte del territorio canadiense se muestran proyectos, que han funcionado de manera eficiente en los índices de producción energética con un bajo impacto ambiental, ya que la energía es producida a través de recursos que regresan al lugar donde pertenecían, además de que ha fomentado el desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida, para los habitantes que gozan de los beneficios.

Tabla 7. Porcentajes de energías renovables en Canadá.



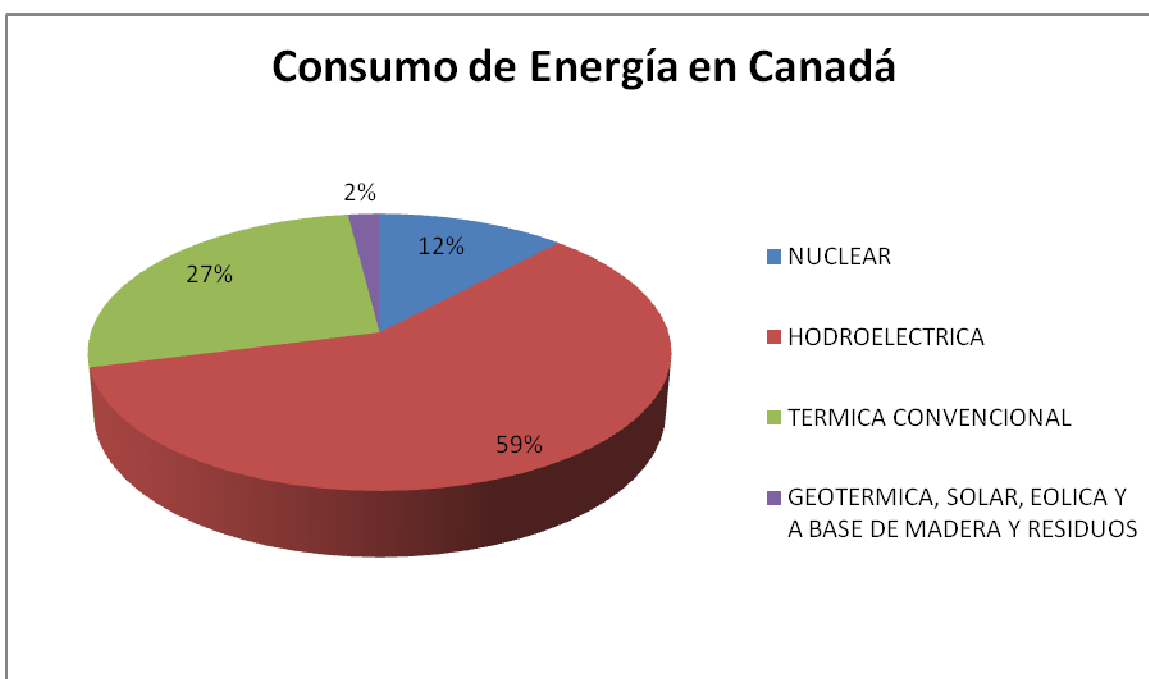
Fuente: Fomento de los mercados de electricidad Renovable en América del Norte, Resumen Ejecutivo, CCA, Canadá, 2007, p. 9.

Existen reglamentaciones sobre el uso de los ríos internacionales, las cuales se refieren a las obras que se llevan a cabo alterando o afectando la corriente de éstos, por lo cual se debe emitir una licencia otorgada por el Ministerio de Medio Ambiente, el cual, según las regulaciones de esta Ley, se encuentra facultado para eximir de su cumplimiento a proyectos particulares.

Con este balance pretendemos dar a conocer la variedad de recursos con los que cuenta Canadá y resaltar el hecho de su incursión y liderazgo en materia de energía hidroeléctrica a nivel mundial. Es un hecho que México no cuenta con tantos recursos hídricos como el país canadiense, sin embargo, contamos con otros recursos como el sol en la mayoría de días del año, así mismo existe una irrigación de viento en varias partes de la República Mexicana. Si se llega a dar un desarrollo efectivo de producción energética con alguno de estos recursos, se estaría contribuyendo a reducir los efectos del cambio climático.

A continuación se muestran algunos porcentajes de otras energías alternativas, que hacen evidente la presencia del interés canadiense por llevar a cabo nuevas formas de producir energía, que ayuden a hacer frente a los devastadores cambios que ha provocado y sigue haciendo el cambio climático. Estas alternativas son la geotérmica, la nuclear y la térmica convencional, mostrando a la hidroeléctrica en primer lugar.

Tabla 8. Consumo de energía en Canadá



Fuente: *Idídem.*

Este cuadro hace evidente que no sólo se ha empleado la energía hidroeléctrica en Canadá por que es el recurso con el que más cuenta, sino que se puede apreciar el esfuerzo por desarrollar otras energías que ayuden a

revertir los efectos del cambio climático. La importancia en desarrollar otras alternativas energéticas, radica en saber emplear los recursos que se encuentran en el entorno, con una conciencia de cuidado y protección, que no afecte la vida del planeta y de los seres vivos.

3.3.1 Creación de infraestructura hidroeléctrica en Canadá

Para comprender un poco acerca de la infraestructura hidroeléctrica de Canadá, es importante saber que comercializa cantidades significativas de electricidad con Estados Unidos, siendo Quebec la provincia más reveladora en dichas exportaciones. Canadá cuenta con un muy buen funcionamiento en cuanto a transmisión de energía a larga distancia, por lo que se ha considerado líder en este sentido. Estas transmisiones de energía se han incrementado a partir de la puesta en marcha del TLC.

Canadá tiene una red de transferencia que abarca 157,000 Km. Durante los últimos 25 años ha incrementado su sistema eléctrico de 43 GW a 113 GW, con un porcentaje de 4% anualmente. Por lo tanto, Canadá es el sexto país en cuanto a capacidad de generación eléctrica, precedido por Estados Unidos, Rusia, Japón, China y Alemania. Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones energéticas de Canadá (de gas natural con importantes gasoductos).

Cabe señalar que Quebec se encuentra interconectado con Estados Unidos a través de gasoductos por medio de los cuales transitan enormes cantidades de gas natural con destino a Nueva Inglaterra, además de exportar de la misma manera a mercados de dicho territorio, productos refinados. Todo esto, debido a que Quebec ofrece ventajas en cuanto a su régimen fiscal para las exploraciones relativas a la explotación petrolera y gasífera en dicho territorio.

Los encargados de desarrollar tecnologías en materia energética de manera sustentable, han tenido que desarrollar también su competitividad, ya que se enfrentan a una realidad dotada de energéticos convencionales a bajos costos. Se deja ver su creatividad y su dinamismo para vencer grandes riesgos en el mercado, desde el financiamiento de sus centros operativos de energías

alternativas, hasta la infraestructura necesaria para su transmisión a diversos territorios. Por ello, los canadienses han sabido proporcionar servicios integrales, que van desde el desarrollo de proyectos, hasta su funcionalidad.

Al hablar de energías alternativas se entretiene una red de otros temas que se llevan a cabo en torno a la sustentabilidad del ambiente. Al respecto han surgido nuevas empresas relacionadas y especializadas con este sector, algunas de ellas encargadas de la fabricación de equipos, el desarrollo de nuevos artefactos útiles para la nueva generación de creación de alternativas energéticas y el surgimiento de nuevos consumidores. Algunas de medidas de protección al medio ambiente han fomentado la necesidad de que surjan nuevas tecnologías energéticas con la finalidad de reducir los gases de efecto invernadero, sustituyendo a los hidrocarburos, causantes principales del calentamiento global.

Poco a poco la visión del mundo sobre las necesidades presentes y futuras, se va encaminando hacia la sustentabilidad y al uso de fuentes alternas de energía, reflejo de esto es el hecho de que, a nivel mundial las plantas hidroeléctricas suministran un 20% de la electricidad y el 6% de la energía total comercial (esto en el año 2006). Se estima que las fuentes de energía renovables cubrirán aproximadamente un 40% de las necesidades energéticas mundiales para el año 2050.¹¹⁸

El gobierno de Canadá se encuentra generando tecnologías limpias, desarrollando fuentes de energía alternativa y productos medioambientales, con la finalidad de forjar un crecimiento económico en este siglo, que no sólo se refleje a nivel económico, sino también ambiental. En el año 2003, se estimaba una cantidad de 743.000 millones de dólares invertidos en bienes y servicios en relación a cuestiones ambientales y se estima que para el año 2010 este gasto se incremente a 993.000 millones de dólares.¹¹⁹

Con el paso del tiempo, tanto las energías alternativas como los recursos económicos invertidos en ellos en territorio canadiense, se prevé seguirán en aumento, ya que Canadá es un país que debido a su ubicación geográfica en el planeta, su situación climática es muy fría, por lo que gran parte de la energía

¹¹⁸ s/autor. Gobierno de Canadá. Fecha de consulta 19 de octubre de 2008. . [en línea] p.1 Dirección URL: <http://www.investincanada.gc.ca/es/industry-sectors/enabling-technologies/environmental-technologies.aspx>

¹¹⁹ *Ibidem.*

empleada para servicios relacionados al bienestar de la población, serán abastecidos del desarrollo de energías alternativas. Sin olvidar que los recursos que se destinan en esta materia, seguirán en aumento, debido a la demanda y a las ganancias que resultan de las actividades económicas de los habitantes.

En Canadá se ofrece una variedad de soluciones relacionadas con cuestiones ambientales, brindando tecnologías ambientales como líderes a nivel mundial, con gran experiencia en gestiones ambientales, energía hidroeléctrica, infraestructura, además de contar con el apoyo por parte del gobierno para llevar a cabo transferencia de tecnología, asesoramiento y desarrollo de nuevas tecnologías. Lo que considero no sólo debe quedarse a nivel nacional, sino transmitirse a otros territorios, para incursionar en materia de energías alternativas.

A continuación se muestran algunos elementos referentes a infraestructura relacionada con el medio ambiente en Canadá, estos son:

- 10.000 empresas dedicadas al medio ambiente.
- 251.000 trabajos en el sector público y en el sector privado.
- Mercado de 29.000 millones de dólares canadienses.
- El sector contribuye en un 2,6% al PIB de Canadá.
- La exportación anual supera los 1.600 millones de dólares canadienses (66% de los bienes medioambientales; servicios de tratamiento de restos).
- Se destina el 67% de las exportaciones a EE.UU.
- Especialización de áreas (control de contaminación del aire, del agua y tratamiento de aguas residuales, gestión de suelos y de residuos peligrosos).¹²⁰

Estas cifras reflejan algunos asuntos relevantes, el más importante sería el destino de recursos económicos al sector del cuidado al medio ambiente, y en especial a instancias dedicadas al desarrollo de las energías alternativas; la generación de empleos a través de generación de proyectos alternativos energéticos; una especialización de las áreas en materia medioambiental y

¹²⁰ *Ibidem.*

energético, todo ello marcará una ventaja con otras naciones que no han sabido aprovechar la posesión de recursos que sirven como fuentes de energía.

El sector medioambiental en Canadá ofrece servicios no sólo de temas de energía alternativa, sino que también cuenta con gestión de residuos sólidos, tecnologías de gestión del entierro de basura, tecnologías de reciclaje y recuperación de recursos, todo ello en estados como Montreal, Quebec, Ontario y Columbia Británica. En cuanto a energías renovables y alternativas, cuentan con energía hidráulica, eólica, solar, sistemas de control, eficiencia de la energía, bioenergía y biomasa.

La estructura del sector energético se encuentra conformada por la etapa anterior a la comercialización, y por los mercados especializados referentes a las energías alternativas. Esto, le da a algunos territorios que conforman la nación canadiense una ventaja competitiva frente a otros países, ya que, gracias a la investigación, a las inversiones públicas de Canadá en éste ámbito y al desarrollo de proyectos, se da un mayor adelanto en la aplicación de tecnologías en su mercado nacional, capaz de competir a nivel internacional.

Además, según el Centro Tecnológico de Energía (CETC), para un mejor rendimiento de la infraestructura instalada, existe en Canadá uno de los cinco mejores laboratorios de todo el mundo, relativos a la precisión de la medición del rendimiento de las turbinas, este es el CANMET¹²¹, el cual es líder en cuanto a investigación de energía limpia, que sirve como referencia para el gobierno federal para corroborar que las energías alternativas tengan un desarrollo y una eficiencia.

Por su parte, el Centro trabaja en conjunto con empresas del sector público como privado, con la finalidad de desarrollar procesos y productos energéticamente sustentables, que puedan actuar dentro de la economía canadiense. Además, cabe señalar, que este Centro ofrece acuerdos flexibles a las empresas para brindar apoyos financieros en la elaboración de desarrollos tecnológicos armoniosos con el medio ambiente.

¹²¹ El Laboratorio de Tecnología de Materiales CANMET (CANMET-MTL) es el centro de investigación más grande en Canadá, se enfoca a cuestiones de investigación de tecnología limpia y desarrollo de tecnología. s/autor, Gobierno de Canadá, . [en línea] p.1, fecha de consulta 22 de mayo de 2009. Dirección URL: http://www.sec-bsc.ca/servlet/ContentServer?cid=1081944197926&lang=en&pagename=CBSC_ON%2Fdisplay&c=Services

Con la finalidad de fomentar las tecnologías sustentables para el medio ambiente en el sector industrial canadiense, se ha desarrollado el Programa de Pruebas y Desarrollo (ETAD por sus siglas en inglés), el cual conjuga la ciencia y la tecnología para proteger el medio, que pretende dar apoyo a las empresas para cumplir con compromisos ambientales en territorio canadiense, propiciando, de igual manera, la comercialización y la transacción de nuevas tecnologías ambientales, encaminadas a las energías alternativas.

Canadá ha desarrollado una serie de infraestructura relativa a las situaciones que requiere, así como con los procesos productivos en cuanto a energía alternativa, que se adecuan a las necesidades que los mismos cambios van generando. Con ello se pretende tener una opción más para proveer de energía a sus habitantes y conservar un nivel de vida elevado, con la oportunidad de crear más empleos e incursionar en temas que sin duda, se harán básicos en unos cuantos años.

Hablamos de Canadá no sólo como un ejemplo para México, sino para otros países, ya que ha desarrollado energías alternativas, explotando los recursos con los que goza su territorio. Otros territorios cuentan con potenciales de fuentes de energía naturales con los que se pueden desarrollar energías renovables, sin embargo, no los han desarrollado, en ocasiones por imposiciones sociales o por falta de apoyo por parte del gobierno. Se hace necesario tomar de ejemplo a países como Canadá y fomentar la capacitación y colaboración en el rubro de la energía, como forma de acción y protección al entorno.

3.3.2 Canadá en la protección al medio ambiente

Si bien es cierto que no todo en materia ambiental está tratado por parte de Canadá, ya que recordemos que junto con Estados Unidos y México, es uno de los países que más residuos contaminantes produce; sí podemos decir que existen esfuerzos dentro de este país por llevar a cabo actividades a favor del medio ambiente. Tales como la generación de energía a través de medios alternativos, o planeación del uso de suelo, debido a los residuos contaminantes que se encuentran en zonas de población indígena, entre otras.

Las cuestiones ambientales se manejan, de manera local y de esta manera se trasladan a un nivel internacional como puede ser a través de organizaciones como Greenpeace, las cuales combinan las cuestiones ambientales con asuntos económicos, que en muchas ocasiones son trasladadas a cumbres internacionales de carácter ambiental.

En Canadá, existe una planificación de las infraestructuras en torno al tema energético y al bienestar ambiental, lo cual ha contribuido a reducir el impacto de la actividad humana sobre el medio ambiente y ayudar a mejorar la calidad del medio ambiente, concentrándose en asuntos que interesan a los canadienses, esto se refiere a un aire limpio, agua potable, disponibilidad de energía a través del uso de fuentes renovables, entre otros asuntos más.

El cambio climático es un tema que se ha convertido en una de las grandes preocupaciones de Canadá, ya que las propias industrias del país, han contribuido a acentuar este problema, además de aquellas emisiones resultantes del transporte. Hoy, la aplicación de tecnologías que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento de la tierra es un objetivo de la política ambiental y del desarrollo industrial del país.¹²²

Con el paso del tiempo, Canadá ha desarrollado acciones para producir tecnologías medioambientalmente limpias, para ello hay una gran variedad de empresas e instituciones encargadas de promover y desarrollar energías alternativas. Los presupuestos para estos desarrollos se han incrementado. En 2003, se valoraba el mercado internacional de bienes y servicios relacionados con el medioambiente en 743.000 millones de dólares y se prevé que dicha cantidad aumente a 993.000 millones de dólares en 2010. Se estima que las fuentes de energía renovables podrían satisfacer alrededor del 40% de las necesidades energéticas mundiales en 2050.

Dichas cifras nos reflejan entre otras cosas, que para que las energías renovables sean de uso común y que lleguen a satisfacer en un porcentaje alto las necesidades de la población mundial, debe haber una amplia visión de los

¹²²s/Autor, *Desarrollo de las energías limpias en Canadá*. Seminario canadiense de tecnologías de energía limpia. 27 septiembre de 2006.embajada de Canadá en México. [en línea]p.1., Fecha de consulta 20 diciembre 2008. Dirección URL: <http://www.tradecommissioner.gc.ca/iei/ieiSmartViewer.jsp?did=10246&sitid=98>

problemas que actualmente aquejan al mundo entero, no sólo en cuestiones políticas sino medioambientales, que de alguna u otra manera tienen que ver con la cuestión del ambiente. Sin dejar de lado, que los incentivos económicos son un promotor de los recursos que hacen poner en marcha las tecnologías para el desarrollo de energías alternativas.

Las sociedades que ahora son modernas y desarrolladas basaron sus adelantos en el uso de fuentes finitas y muy contaminantes. Sin embargo, hoy se encuentran escalando en los temas relacionados con el desarrollo de tecnologías que ayuden a frenar los efectos que ellos mismos han ocasionado no sólo sobre sus territorios, sino que en la mayoría de los casos han traspasado las fronteras.

En la esfera ambiental, Canadá cuenta con una gama tanto de tecnologías como de servicios para satisfacer necesidades ambientales de su territorio y también de otros países, tan solo pensemos que es el primer productor de energía hidroeléctrica en el mundo y gran parte de esa producción es exportada a Estados Unidos. Este desarrollo se ha dado debido a su investigación, demostración, construcción de prototipos, mayor presupuesto de la iniciativa privada y de gobierno en dicha área, lo que ha ayudado a la nación canadiense para distinguirse a nivel internacional.

Algunos elementos sobresalientes con los que cuenta Canadá son: el ser líder internacional en la tecnología de hidrógeno y de pila de combustible, debido a las investigaciones y los desarrollos en la materia; experiencia en gestión medioambiental para industrias de recursos como el petróleo, el gas, la explotación de minas, el proceso de papel, ello, debido a que cuenta con estos recursos y un interés sobre su adecuado manejo y cuidado; un apoyo gubernamental para el desarrollo de nuevas tecnologías medioambientales y su transferencia tecnológica al mercado, con el objetivo de tomar medidas en contra del cambio climático.

A continuación se señalan ciertos datos que reflejan algunas acciones responsables que ha desarrollado Canadá para reducir los efectos del cambio climático. Muchas de estas acciones proporcionan a Canadá mayor competitividad, una reducción de los gases de efecto invernadero y reducen los dañinos impactos ambientales, mejorando la eficiencia no sólo de las empresas,

sino de las personas en temas relacionados al cuidado del ambiente. Estos datos son:

- El desarrollo de 10.000 empresas dedicadas al medioambiente
- La creación de 251.000 trabajos en el sector público y privado
- El sector ambiental contribuye en un 2,6% al PIB de Canadá
- La especialización de las áreas (control de la contaminación del aire, del agua y tratamiento de las aguas residuales, gestión de suelos y de residuos peligrosos)
- Importantes proyectos de pruebas coordinadas en hidrógeno y pila de combustible, entre los que se encuentra:
 - El desarrollo de un pueblo del hidrógeno: una asociación del sector público y del privado que implica a 41 organizaciones en un conjunto de proyectos y varias aplicaciones tecnológicas en el área metropolitana de Toronto.¹²³

Dichos datos reflejan algunas de las actividades y de los esfuerzos por parte de la comunidad canadiense por desarrollar actividades encaminadas a al medio ambiente. Sin olvidar que Canadá dedica un financiamiento creciente a actividades encaminadas al medio ambiente, además de constantemente se tienen una capacitación en asuntos de medio ambiente y desarrollos tecnológicos.

En Canadá, tanto la Federación como las provincias desempeñan un papel importante en la gestión ambiental. Por una parte, “la Constitución canadiense otorga amplias facultades a las provincias para legislar en torno a los recursos naturales y el medio ambiente; por otra, autoriza a la Federación para dictar leyes en materias específicas: pesca, navegación, transporte marítimo, energía nuclear, comercio, líneas de transmisión eléctrica transfronterizas, etcétera.”¹²⁴

En Canadá, existen dos órdenes de gobierno (nivel federal y nivel provincial) que tienen la autoridad legislativa y regulatoria sobre el medio ambiente, así como un papel de liderazgo importante en la integración de éste con la economía. El Derecho ambiental canadiense se conforma por un marco

¹²³ Fecha de consulta 14 Enero 2009. Dirección URL: <http://www.investincanada.gc.ca/es/default.aspx>

¹²⁴ José Luis Soberanes, *El derecho Ambiental en América del Norte y el Sector eléctrico mexicano*, UNAM, CFE, México, 1997, p. 95.

constitucional que posee facultades para legislar asuntos relacionados con el ambiente, de esta manera, la participación se refleja con esfuerzos para alcanzar una protección ambiental acorde con el desarrollo sustentable, con una cooperación y coordinación de gobierno, tanto a nivel provincial como federal.

La jurisdicción ambiental compartida de Canadá, hace que la cooperación entre los gobiernos federal, provincial y territorial sea vital para el éxito de los objetivos y políticas nacionales de medio ambiente. Se han establecido Consejos Ministeriales para facilitar esta cooperación. El Consejo Canadiense de Ministros del Medio ambiente (CCME), está compuesto de Ministros federales, provinciales y territoriales, responsables de la protección ambiental. El cumplimiento con las leyes ambientales canadienses se garantiza mediante dos tipos de actividad: promoción y aplicación.

Esta aplicación y promoción se ha llevado al ámbito de la agenda pública, en territorio canadiense, ya que las inquietudes ambientales se han tratado con relevancia. En la actualidad el sector económico se está expandiendo a las áreas ambientales ya que ha participado trayendo mayor innovación y expansión en todos los rincones de Canadá. Hoy en día, existen grandes oportunidades de alcance de las empresas ambientales canadienses, las cuales estarán respaldando sus operaciones a largo plazo, con una misión comercial comprometida con las nuevas necesidades de la sociedad.

Otro esfuerzo importante en materia ambiental es el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático, encaminado a proporcionar el desarrollo de alternativas a fin de reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero a los niveles del año 1990 para el año 2000. Para ello se plantearon más de ochenta proyectos que incluían la voluntad de los estados y de los gobiernos, por ello se planteó el Programa Voluntario de registro para el Desafío del Cambio Climático, donde se establecen objetivos por parte de organizaciones individuales para reducir sus emisiones.

En Canadá coexisten una variedad de temas relacionados y comprometidos tanto con el medio ambiente como con los integrantes de la nación, esto ha ayudado a promover internacionalmente una industria ambiental, por lo que se han desarrollado actividades en áreas de protección y cuidado del medio ambiente, con acciones como:

- *Tratamiento de aguas y de aguas residuales.*
- *Tecnologías para residuos sólidos y desechos peligrosos.*
- *Remediación de sitios contaminados.*
- *Calidad del aire y reducción del ruido.*
- *Servicios de administración y asesoría técnica.*
- *Energías alternativas y renovables.*
- *Manejo de desechos tóxicos emanados de la industria.*
- *Obtención y monitoreo de datos.*¹²⁵

Alrededor de 7,500 empresas conforman la industria ambiental canadiense. Se estima que dos terceras partes de de dichas empresas proporcionan servicios de consultoría, ingeniería ambiental y energética y servicios científicos y técnicos, entre otros. Estos servicios abarcan una gran variedad de áreas, desde la prevención y remediación de derrames, hasta la geotérmica y la teledetección, desde el manejo de desechos, hasta laboratorios y compañías de investigación privados. Algunas otras empresas se enfocan a cuestiones como fabricación de productos como membranas para el tratamiento de aguas, intercambiadores de calor, equipos para procesos limpios y reciclaje, hidroturbinas y componentes para vehículos que utilizan combustibles alternativos.¹²⁶

A nivel mundial Canadá es considerado el principal generador de energía minihidráulica con un gran rendimiento energético, desarrollo de energías renovables y el análisis ambiental. Esta nación ha intervenido en las tecnologías que contribuyen de forma positiva al cambio climático. Entre estas innovaciones se encuentra la tecnología de pilas de combustible, conservación y conversión energética, energías alternativas, manejo de desechos, biomasa, entre otras. Con ello no sólo se incursiona en la esfera ambiental, sino también en la social y económica, al poner al servicio de la comunidad sistemas menos contaminantes, menos costosos e influyendo en el cambio de paradigma en cuanto a utilización energética alternativa.

¹²⁵ Misión canadiense del ambiente en México y los E.E.U.U. Gobierno de Canadá, *Enviro-Pro*, México 2007. p. 2.

¹²⁶ *Ibíd.* p. 3.

Algunas de las fortalezas con las que cuenta Canadá para ser reconocido a nivel internacional gracias a sus innovaciones y adelantos en cuanto al sector ambiental, se encuentran:

- Los servicios y productos de calidad a precios competitivos, los cuales cumplen con las regulaciones y estándares para el control de emisiones internacionales, ya que al ser partidarios de desarrollos tecnológicos e investigaciones científicas, cuentan con un mayor conocimiento y experiencia en temas ambientales al cuidado del entorno.

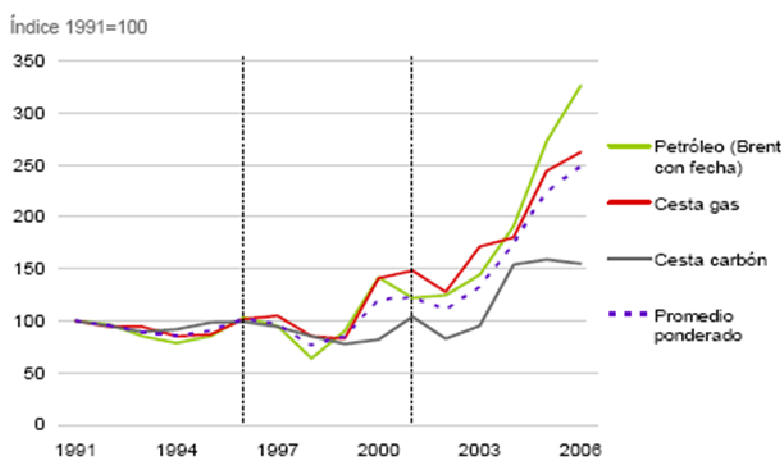
- Recursos humanos altamente calificados, lo que permite llevar a cabo actividades acordes con las necesidades del momento y el funcionamiento adecuado de los artefactos desarrollados en materia del cuidado ambiental.

- Información de calidad ambiental para guiar el desarrollo y la comercialización de nuevos productos, pues debido a que se incursiona en temas innovadores ambientales, se debe tener capacitación tanto del gobierno como de la población que se transmita a nivel nacional e internacional.

- Apoyo financiero y contractual para las agencias dedicadas al fomento del comercio, tales como EDC (Export Development Canada) y la Corporación Comercial Canadiense (CCC);¹²⁷ las cuales intervienen en el financiamiento de algunos proyectos ambientales.

La Tabla 5 señala el incremento de los costos de la energía utilizada en Canadá, en él se aprecia una alza del precio sustancial de todas las formas de energía, en especial la del petróleo después del año 2000, lo que representa una mayor inversión en otras fuentes de energía como la hidroeléctrica, gas natural, entre otras.

Tabla 5. Reservas y producción de gas y petróleo de Canadá.



¹²⁷ Cfr. *Ibidem*.

Fuente: Paul Appleby, International Reserves and Production, BP Canada, [en línea] p.1., Fecha de consulta 11 febrero 2009. Dirección URL: <http://www.berr.gov.uk/files/file45933.pdf>

Como se mencionó anteriormente, en temas ambientales, Canadá cuenta con aproximadamente 7,500 empresas dedicadas a temas ambientales, entre ellas se encuentran algunas como:

- Air Science, con áreas de experiencia enfocadas a sistemas de control de compuestos orgánicos volátiles; reducción de gases de efecto invernadero; separación de gases de proceso; valorización de gases residuales y producción de hidrógeno.
- Canglobal Management Solutions, es una compañía consultora, que pretende identificar mercados comerciales, sus prioridades se relacionan con la administración sustentable de recursos naturales; el desarrollo urbano sustentable; el cambio climático y la energía renovable.
- CCS Energy and Environment, se encarga de proporcionar servicios en materia ambiental y energética, en áreas de manejo de residuos en yacimientos petroleros, cumplimiento ambiental, servicios para enfrentar retos ambientales y operativos; así como el tratamiento de pozos petroleros abandonados.
- Centro de Excelencia para el Manejo de Desechos de Edmonton, concentra su interés en el tratamiento de aguas residuales; sistema de recolección; abono, planificación del manejo estratégico de los desechos; mercadotecnia social y cambio de comportamiento; reciclaje, entre otros.
- Por su parte, la compañía Ground Effects Environmental Services (GEE) se enfoca a la remediación de sitios contaminados con hidrocarburos, relacionado con la importación de nuevas tecnologías, para llevar a cabo dichas acciones.

- Otra empresa que se dedica a las energías renovables es la Sonic Environmental Solutions Inc., además de que cuenta con experiencia en tratamiento del agua contaminada; la infraestructura de los municipios y las pruebas ambientales relacionadas con los suelos, el petróleo y algunos desperdicios.¹²⁸

Con la visión general de algunas empresas relacionadas con el cuidado del medio ambiente, se tienen en cuenta disposiciones de las leyes ambientales canadienses, en cuanto al desarrollo de proyectos encaminados a fomentar un desarrollo sustentable. Esto, a través de medidas conducidas hacia una eficiencia energética por medio de fuentes renovables, así como de contar con el apoyo del gobierno en proyectos de inversión en este tipo de empresas y proyectos.

En muchas ocasiones el gobierno canadiense ha manifestado su interés en asegurar que las futuras generaciones disfruten de aire, agua y energía limpios. Canadá elabora actualmente una agenda ambiental para hacer frente a las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, además de proporcionar e incrementar año con año, recursos económicos para fines ambientales. Se prevé que esta agenda contribuirá a promover la generación de electricidad renovable en mayores cantidades.¹²⁹

De esta manera, podemos observar que Canadá ha desarrollado tecnologías tanto de fomento como de aprovechamiento de energías renovables, las cuales ofrecen una gran oportunidad de obtener la energía necesaria para las actividades del país, no sólo de manera sustentable, sino con una consciencia de que se están utilizando fuentes inagotables, de manera limpia, que ayudan a hacer frente a los efectos del cambio climático.

3.4 Acciones internacionales de Canadá en materia de energía

En la década de los ochenta, con la introducción de la Ley Canadiense de Protección Ambiental (CEPA por sus siglas en inglés), se plantearon las

¹²⁸ s/Autor, *La industria canadiense conecta, Gobierno de Canadá*[en línea], 1p. Fecha de consulta: agosto, 2008, dirección URL: <http://www.dfait-maeci.gc.ca/trade/ner/links-es.asp>

¹²⁹ s/autor. *Fomento de los mercados de electricidad renovable en América del Norte*. Resumen ejecutivo. Comisión para la Cooperación Ambiental. Canadá 2007. p.7.

bases para promover una conciencia en torno a la protección ambiental. Dicho estatuto está diseñado para prevenir la contaminación de agua, tierra y aire, además de brindar una protección al medio ambiente y a la salud humana mediante acciones basadas en estudios científicos.

Con el paso de los años, los problemas ambientales y sus soluciones se han convertido cada vez más en temas de importancia internacional. Canadá forma parte de un número creciente de acuerdos, tratados o convenios internacionales que intervienen sobre sus políticas y legislación nacional.¹³⁰ Sin embargo, la importancia de estos acuerdos, radicarán en la medida en que se lleven a cabo actos para enfrentar problemas como el del cambio climático.

Canadá ha desarrollado un conjunto de acciones para poner en marcha la generación de energía eléctrica, ya que ésta juega un papel muy importante dentro de la nación, debido a los requerimientos económicos y productivos, de las demandas de la sociedad canadiense. Además, el uso de energía simboliza el funcionamiento de un país que la requiere en enormes cantidades, para hacerla funcionar y para proporcionar empleo a un gran número de personas.

La participación de Canadá en el Protocolo de Kyoto entró en vigor en febrero de 2005. En dicho año, se tenía estimada una meta de reducciones de GEI de un 6% a sus niveles de 1990, entre los años 2008 a 2012. Para ello y para combatir el cambio climático, se desarrollaron acciones, tales como la generación de energía limpia, con un presupuesto aproximado de 3000 millones de dólares, lo que ofreció una amplia gama de tecnologías capaces de competir con otros lugares del mundo.¹³¹

Sin embargo, la participación de Canadá dentro del Protocolo de Kioto tuvo al interior opiniones encontradas, ya que los resultados de numerosas encuestas, reflejaban que un 70% de algunos grupos de científicos, sectores no gubernamentales y grupos de negocios, se encontraban en oposición, por considerar que las empresas canadienses estarían en desventaja en términos de comercio, tanto interna como internacionalmente, ya que muchas veces se cree que es más sencillo acoplarse a la infraestructura establecida, dejando de lado la incursión en tecnologías limpias.

¹³⁰Gestión ambiental y la Constitución canadiense. Fecha de consulta 10 de diciembre de 2008. Dirección URL: <http://www.conama.cl/chilecanada/1288/article-29831.html>

¹³¹ Folleto del *Plan de Acción 2000 sobre Cambio Climático del Gobierno de Canadá. Energía limpia.*

Por otro lado, observamos que la capacidad instalada de generación de electricidad en Canadá excede los 95,000Mw. Esto radica en cientos de presas, estaciones hidroeléctricas y centrales de generación. La producción hidroeléctrica provee cerca del 57% de la capacidad total, con 60,000 Mw en operación y en construcción con aproximadamente 400 estaciones. Otro 30% de capacidad radica en las plantas térmicas y el resto en la energía nuclear. Adicionalmente, 94,000 Mw de hidroelectricidad han sido identificados como técnicamente factibles.¹³²

Estas cifras nos señalan varios aspectos, el primero de ellos es una viabilidad en la producción de energía a través de fuentes alternativas que son menos dañinas al entorno, un mayor porcentaje de electricidad producida a través de dichos medios y un interés conjunto por llevar a cabo un desarrollo que no esté supeditado a fuentes contaminantes de energía. Con el paso de los años, esto contribuirá a tener una ventaja en relación con otros países debido a su incursión en temas energéticos alternativos.

Un segundo aspecto que podemos mencionar es el esfuerzo que llevó a cabo Canadá junto con su incursión en el Protocolo de Kioto, por desarrollar acciones que estuvieran encaminadas a reducir algunos efectos del cambio climático. No podemos olvidar que Canadá, debido a su nivel de desarrollo y de industrias, es uno de los países de América que más contamina, por lo que llevar a cabo este tipo de acciones como generación de energía a través de métodos alternativos, es un acto simbólico por revertir los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Datos recientes publicados en la página Web de la Asociación Nacional de Energía Solar de marzo del año 2005, nos muestran cómo el uso de las energías alternativas ha ido en aumento, y nos señalan que Canadá es el país con mayor producción de electricidad a partir de plantas hidroeléctricas con 65,000Mw de capacidad. Esto equivale a un 64% del consumo de electricidad total de Canadá, el cual proviene de plantas hidroeléctricas. Lo que quiere decir, que poco a poco Canadá está llevando a cabo un cambio en la producción de su energía y en las formas de percibir y utilizar la energía.

¹³² Alma Rosa Ordoñez Román. *op. cit.*, p. 130. Cabe señalar que la referencia de esta cita data del año 1997, por lo que, con el paso del tiempo se han incrementado los porcentajes, principalmente en la cuestión hidroeléctrica.

A nivel provincial, observamos que Canadá comienza a hacer esfuerzos por cambiar su estilo de consumo de energía empleando energías alternativas. Tan sólo la provincia de Quebec provee su electricidad en un 96% de centrales hidroeléctricas lo que representa que una gran parte de territorio canadiense ha comenzado a incluirse en el uso de las energías limpias. La capacidad instalada en energías renovables es de 32, 000 Mw, de los cuales se producen 260 Mw en mini hidro. En esta provincia, las energías renovables cuentan con un gran potencial debido a las políticas de apoyo.

Quebec se ha desarrollado como un importante productor en energía hidroeléctrica ya que comenzó desde finales del siglo XIX, gracias a la construcción de represas que retenían el agua proveniente de ríos y cascadas para generar energía hidroeléctrica. De esta forma, se distribuía hacia las turbinas que activaban generadores para producir electricidad, sin emitir gases nocivos para el medio ambiente.

Esta provincia cuenta con proyectos hidroeléctricos de talla mundial, uno de ellos es el complejo La Grande, en la región del norte, donde la hidroelectricidad representa un 93% de la electricidad comercializada y el 97% del total de electricidad generada en Quebec, lo que otorga una ventaja competitiva en el mercado norteamericano. En 2002 contaba con una potencia de más de 32.660 Mw. Gracias a la abundancia del recurso hidroeléctrico, se han establecido industrias que trabajan con estas fuentes de energía. Éstas son en el sector del aluminio, el magnesio, la celulosa y el papel.¹³³

En New Finland, Nova Scotia y New Brunswick, un 64% de la electricidad que se produce, proviene de plantas hidroeléctricas, con una capacidad instalada de alrededor de 13, 600 MW. En otras zonas de los territorios de British Columbia, Alberta, Scotia y Manitowa, la producción proveniente de plantas hidroeléctricas es de 61%, y 31% de la capacidad instalada, lo equivalente a 28,000 Mw. Cabe mencionar que Alberta es rica en combustibles fósiles y en gas natural, por lo que las energías renovables tienen una competencia difícil.

Lo anterior representa la incursión de una cantidad considerable de provincias de Canadá por utilizar energías alternativas como una forma

¹³³*Ibíd.*, p. 130.

cotidiana de emplear la energía. Muchos de estos territorios han adoptado estas medidas alternativas debido a la necesidad de incursionar en nuevos métodos para producir energía de manera menos dañina al ambiente, además de emplear de manera sustentable los recursos que tiene al alcance.

Es importante retomar un elemento de nuestro capítulo primero. Si bien es cierto que la generación de energía a través de la hidroelectricidad es menos nociva al medio ambiente y a la salud humana, no deja de producir gases de efecto invernadero pero en una proporción 30 veces menor que las centrales modernas de gas natural y 60 veces menor que las centrales de carbón, lo que convierte a la energía hidroeléctrica en una energía limpia.¹³⁴ Por lo tanto, el empleo de estas alternativas resulta una opción viable para seguir empleando la energía de manera habitual, pero menos contaminante al entorno.

Canadá ha participado en grupos de trabajo en torno a temas ambientales. Durante la Cumbre de las Américas en abril de 2001, en la ciudad de Quebec, los gobiernos acordaron establecer un Grupo de Trabajo sobre Energía de América del Norte, el cual opera bajo la responsabilidad de las tres oficinas nacionales de energía.¹³⁵ Con esto se pretendía promover la cooperación en temas de interés común, relacionados con la energía, para facilitar su comercio, una eficiencia, y una protección de la infraestructura.

El ámbito político juega un papel muy importante dentro de Canadá, ya que si bien, por un lado, regula la producción y promoción de energía hidroeléctrica, por el otro, no puede frenar la producción de otras fuentes de energía como el carbón en estados como Ontario, ya que cuenta con una cantidad alta de este recurso. Por lo que las energías renovables tienen un gran reto por ganar terreno y fomentar con su uso un desarrollo sustentable.

Las provincias canadienses se encuentran descentralizadas en el tema energético, ya que el Gobierno Federal funge como coordinador e integrador, sin embargo, permite la deducción de impuestos para promover la inversión de energías renovables. En Canadá existen programas para promover el uso de estas energías, estos son: Canadian Renewable and Conservation Expense

¹³⁴Seminario sobre la generación de electricidad a partir de energías renovables. Resumen en discurso de introducción. *op. cit.*, Fecha de consulta 20 de septiembre de 2008. www.anes.org/saltillo.html

¹³⁵ Rosío Vargas, José Luis Valdés, *op.cit.* p.98.

Program (CRC), en donde los gastos de desarrollo pueden ser hasta de un 10% del costo de un proyecto.

- Renewable Energy Deployment Initiative, encaminado a promover el uso de Energías Renovables en calefacción y enfriamiento como es la biomasa y la solar. El presupuesto es de 4 000 000 anuales (3 000 000 USD) para los siguientes tres años.
- Green Power Initiative encaminado a desplazar compras federales de electricidad que generan gases que provocan el efecto invernadero por electricidad generada por Energías Renovables. Proyecto piloto que permitió la construcción de 2 turbinas de 600 KW.
- Programa de Energía Renovables y Comunidades Remotas, principalmente para desplazar la combustión por diesel.

Con el desarrollo de dichas iniciativas en materia energética, se demuestra que Canadá mantiene un gran interés en desarrollar alternativas de producción energética e invertir económicamente en proyectos alternativos, esto no sólo se demuestra en los incentivos como el deducible de impuestos, que aplica en la inversión de estas energías, para investigar y desarrollar en el tema, sino también en el avance constante en dichas cuestiones, sin dejar de contar los progresos reflejados en el ambiente y en la economía del territorio canadiense.

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio (TLC) en 1994, Canadá ya no se encontraba sujeto a la regulación de las exportaciones en materia energética, por lo que, es a partir de entonces cuando se amplía la cantidad de exportaciones en una cantidad estimada a mil millones de dólares canadienses. La energía hidroeléctrica creció y, sus centros de generación se encontraban en Quebec, Ontario, New Brunswick, Manitoba y Columbia Británica. Cerca del 70% de la energía en estas provincias era generada de hidroeléctricas y en segundo lugar se encontraban las centrales a base de carbón.

Posteriormente, debido a la disminución de la demanda energética tanto en Estados Unidos como en Canadá por programas de ahorro y eficiencia energética por protestas públicas sobre los impactos ambientales que traen

consigo la construcción de presas¹³⁶, las expectativas del incremento en las exportaciones no se cumplieron. Sin embargo, se considera que este panorama cambiará en un tiempo no muy largo, ya que la experiencia de Canadá en temas energéticos por medio de fuentes renovables, hará que no sólo Estados Unidos requiera de sus servicios, sino también otras naciones.

A través del Reporte del estado del Medio Ambiente de 1991, en Canadá se estableció que los impactos ambientales asociados con el uso de la electricidad, se deben a su generación y transmisión, debido a que se presentaron daños en la salud de los habitantes de algunas zonas, asociados a dichas actividades. Los efectos relacionados con la generación de energía hidroeléctrica se refieren a los desarrollos que requiere la producción de energía, estos son el potencial de las tierras, las inundaciones a gran escala, entre muchos otros.

Otra acción más que ha desarrollado Canadá en materia energética, es que ha marcado algunas restricciones en cuanto a los desechos emitidos por la producción de electricidad, algunas regulaciones se encuentran en las provincias de Ontario y Columbia Británica, con regulaciones especiales para la producción de energía, además, Quebec, Columbia Británica y Ontario tienen prohibido el uso de combustibles que contengan más del 1.5% de azufre. Con esto se demuestra que en Canadá se pretende tener un control de manera provincial acerca de los contaminantes emitidos por producción de energía, que con el paso del tiempo se reflejará a nivel internacional.

¹³⁶ En julio de 2004 se llevó a cabo el III Foro Mesoamericano de la Redlar en El Salvador, contra las represas, en donde se incluían inconformidades por parte de la población debido a la construcción de represas con fines hidroeléctricas (que abarcan desde Panamá hasta Canadá), por las ganancias de los megaproyectos a empresas trasnacionales y por los malestares que ocasionan estos proyectos a las poblaciones cercanas.

En la década de los sesentas, comenzó el auge de la construcción de grandes represas llegando en promedio a 180 construcciones por año. A partir de ese año ha continuado el aumento de estas represas. Sin embargo, las luchas e inconformidades contra estas construcciones no se hicieron esperar, ya que desde antes de dicha época ya habían algunos antecedentes de luchas.

De esta manera se han detenido proyectos de represas en el Gran Cañón, en Filipinas, en Tailandia, en Canadá, en China, en Brasil, en México proyectos como La Parota y la presa Benito Juárez, entre muchos otros proyectos.

Se considera que estos proyectos hidroeléctricos seguirán creciendo y que los pueblos afectados directa o indirectamente no han sido tomados en cuenta por parte de los gobiernos, ya que se prometen políticas de empleo, bienestar común y generación de energía limpia, lo que no abarca una visión a largo plazo, la cual tendría que tender hacia una política educativa de un razonado consumo de energía y no al consumo desmesurado de ésta a través de energía que poco a poco degradan los recursos. En Gustavo Catro Soto, *III Foro Mesoamericano de la REDLAR contra las represas*, En línea. Fecha de consulta 03 de febrero de 2009. Dirección URL: <http://www.otrosmundoschiapas.org/analisis/ENMESREDLARIII.pdf>

Teniendo en cuenta el grave problema ambiental que representa la utilización de combustibles fósiles para generar electricidad, se planteó en Canadá la necesidad de señalar cifras que la generación de electricidad térmica representa: el 20% del total de bióxido de carbono nacional; el 2% del óxido de nitrógeno y el 1% del metano. Por lo que las medidas para enfrentar este problema se incrementaron y fueron surgiendo Consejos consultivos que se encargaron de abordar estos temas, planteando metas para disminuir dichas cifras.

Una de las acciones relativas, tomadas a nivel nacional en cuanto a energía y disminución de GEI, se refieren a programas para la eficiencia energética, los cuales incluyen el Consejo Consultivo Ministerial sobre Eficiencia Energética Industrial (MACIEE), que tiene la finalidad de proveer asesoría y establecer compromisos voluntarios para la eficiencia energética y el uso de energías alternas, todo ello dirigido a líderes empresariales, quienes toman iniciativas sobre desarrollo de proyectos y aportan recursos para desarrollar planes al respecto.

El programa Empresas de Innovación Energética es un proyecto federal dirigido a los corporativos y centros de población para establecer tecnologías innovadoras de eficiencia energética y energías alternativas. Esto representa un elemento clave, ya que, son precisamente estos corporativos los que juegan un papel importante en la cuestión económica para invertir en proyectos ambientales, en fomentar una cultura de la conservación ambiental y la eficiencia energética.

Por su parte, el apoyo a la investigación representa un hecho importante para que el gobierno federal influya en el sector de la energía. El Programa de Investigación y Desarrollo Energético otorga apoyos económicos a programas científicos y técnicos realizados por la federación, provincias, sector privado y universidades.¹³⁷ Algunos programas se enfocan al desarrollo de alternativas energéticas y se divide en tres áreas: la primera, al uso eficiente de la energía por métodos eficaces de generación, por combustibles fósiles; el segundo, al desarrollo ambiental y procesamiento de hidrocarburos; y el último sobre cambio climático y sus impactos.

¹³⁷ *Ibíd.* p. 138.

Por otro lado, Canadá ha desarrollado acciones en asociación con empresas, que dan servicios en materia de energía. Estas se encargan de solventar la energía, dar mantenimiento y llevar a cabo saneamiento del servicio. Se encuentran reunidas dentro de La Mesa Redonda Nacional sobre electricidad (MRE)¹³⁸, en donde se encuentran representantes de nivel superior de la industria eléctrica, miembros de empresas de servicios públicos, fabricantes de equipos y firmas de consultores, así como Ministerios Federales de Asuntos Exteriores y Comercio Internacional, Recursos Naturales e Industria.¹³⁹

¹³⁸ La MRE presta ayuda en la organización de actividades de promoción de las exportaciones de la industria energética.

¹³⁹ Algunas compañías miembro de la MRE son:

- Acres International Inc., que planifica, diseña y administra la construcción de obras hidroeléctricas, ofrece servicios de consulta para la planificación energética, la optimización de energía y agua, entre otras cosas.
- La ABB de Canadá, ofrece productos y servicios de mantenimiento y apoyo en los campos de la generación, transporte y distribución de energía, automatización industrial y servicios financieros.
- Foster Wheeler Corp., se encarga del diseño, fabricación y construcción de generadores de vapor, condensadores y calentadores de agua de alimentación para la industria eléctrica.
- GE Hydro se encarga de la investigación, desarrollo, obras de reparación, mantenimiento y mejoramiento, incluyendo el suministro de repuestos de los equipos hidroeléctricos. Ha participado en las instalaciones de más de 250 proyectos realizados en más de 40 países.
- Manitoba Hydro ofrece servicios públicos de electricidad con sede en Winnipeg, donde casi toda la energía que se genera es hidroeléctrica y renovable.
- Maritime Electric se encarga de generar electricidad opera dos estaciones generadoras de electricidad en la Isla del Príncipe Eduardo, de las cuales es propietaria.
- Ontario Power Generation, suministra alrededor del 85% de la electricidad que se consume en Ontario. Su único accionista es el gobierno de Ontario. Forma parte de las tres empresas eléctricas más importantes de Canadá
- La Asociación Canadiense de Electricidad (CEA por sus siglas en inglés) se encarga de asuntos estratégicos en las áreas de la generación, transporte y distribución de electricidad.
- La Asociación Canadiense de Energía Hidroeléctrica representa los intereses del sector hidroeléctrico. Es la encargada de la prosperidad de la industria de la energía hidroeléctrica en Canadá.
- La Sociedad de Productores Independientes de Energía de Ontario es una organización no lucrativa que pretende la promoción de la producción independiente de energía, de empresas tanto públicas como privadas, con la implementación de sistemas de energía renovable limpia y sostenible en Canadá
- B.C Hydro, suministra soluciones de energía de manera ecológica y socialmente responsable. Ocupa el tercer lugar entre las mayores empresas de electricidad de Canadá. Opera 32 instalaciones hidroeléctricas.
- Hydro Quebec suministra energía eléctrica y desarrolla proyectos de investigación, promoción, conversión y conservación de energía.
- Newfoundland & Labrador Hydro mantiene una importante central eléctrica subterránea de Churchill Falls y tiene una capacidad total de producción de 146,8 MW.
- La función de Saskatchewan Power Corporation es vender la experiencia técnica y gerencial empleando soluciones flexibles e innovadoras en la planificación, diseño, construcción y operación de la generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

En Canadá se ha implementado y tomado en cuenta muchas medidas sustentables en torno a la utilización de energía alternativa, al grado de convertir en sector de industria la energía hidroeléctrica. Son muchas las empresas que brindan servicios y equipos que sirven para moldear el suministro de la electricidad. Debido a los desafíos singulares del territorio canadiense, (su clima, grandes distancias y las particularidades de su geografía), estas empresas se han convertido en elementos que amalgaman una serie de trabajos compartidos con territorio, sociedad, gobierno e instituciones.

Con el paso de los años, Canadá ha desarrollado acciones en materia de energía hidroeléctrica, lo que ha contribuido no sólo a tener una mejor calidad de vida dentro de territorio canadiense, sino a ser un ejemplo para muchas naciones en cuanto a generación de energía a través de fuentes alternativas, a abrir más oportunidades laborales en la materia, a crecer en diversos sectores como el económico y a dar una posible solución a las crecientes amenazas al clima.

3.5 Marcos legales de Canadá en materia de energía

En Canadá, existen marcos legales encargados de regular la energía, se encuentran divididos en gobierno federal, provincial y territorial. “Los gobiernos provinciales tienen responsabilidades jurisdiccionales relacionadas con la exploración, desarrollo, conservación y administración de los recursos no renovables, así como de los lugares e instalaciones para la generación y producción de la energía eléctrica dentro de sus fronteras. Los poderes federales en energía están principalmente relacionados con la regulación del comercio y la comercialización interprovincial e internacional, y la conservación y administración de los recursos no renovables en tierras federales.”¹⁴⁰

Las responsabilidades que tiene Canadá sobre el medio ambiente se fundamentan con base en cada tipo de gobierno, ya que en cada territorio se

-
- La Corporación Trans Alta Utilities es el principal abastecedor de electricidad en Alberta, mantiene intereses en la generación y distribución de electricidad, servicios energéticos y comercialización de energía.

s/autor. Gobierno de Canadá. Fecha de consulta julio 2008. Dirección URL <http://www.dfait-maeci.gc.ca/trade/ner/links-es.asp>

¹⁴⁰Alma Rosa Ordoñez Roman, *La integración de las Industrias eléctricas de América del Norte (1994-2001)*. Tesis para licenciatura. UNAM. FCPyS, 2004. p. 50.

ejercen poderes jurídicos sobre sus recursos naturales, la conservación, preservación y bienestar de cada uno de ellos. La naturaleza compartida de la jurisdicción ambiental hace que la cooperación entre los gobiernos federal, provincial y territorial sea vital para el éxito de los objetivos y políticas nacionales de protección al medio ambiente.

Dentro de la reglamentación canadiense existe un número considerable de leyes que han sido discutidas a nivel federal y estatal para promover el crecimiento de las energías renovables. A esta legislación se le ha llamado *Renewable Portfolio Standards*, la cual está encargada de tener una relación de aquellas empresas que venden electricidad, las cuales deben poseer un mínimo porcentaje de energías renovables en cuanto a su consumo.

En cuanto al sector energético, la Constitución canadiense ha desempeñado un papel fundamental. En la determinación de la apertura del sector energético hacia los mercados internacionales prevalece un gran poder por parte de las provincias, ya que cada una puede ejercer una política nacionalista con base a sus intereses y en beneficio de sus recursos naturales, lo que hace difícil desarrollar una política nacionalista en un sistema federal, donde se tengan los mismos objetivos.¹⁴¹

Esta situación de autonomía sobre los recursos de cada provincia, ha traído consecuencias, ya que en el pasado, se produjeron confrontaciones entre el gobierno federal y el provincial en relación a cuestiones en cuanto a precios, incentivos para la exploración y de propiedad de recursos. Para que llegue a existir una autosuficiencia energética en Canadá, debe haber una organización y un plan común que permita incluir a todas las provincias y se determinen sus necesidades.

Tanto autoridad federal como provincial de la nación canadiense, tienen participación sobre los recursos naturales, así como de los proyectos hidroeléctricos dentro de su territorio. Por su parte, las legislaturas provinciales tiene autoridad sobre la planeación, desarrollo, conservación y manejo de sitios e instalaciones para la generación de electricidad (Ley Constitucional) en la mayoría de los casos, para transmisión y distribución. “En un gran número de provincias, existen formas de regulación para asegurar que la energía eléctrica

¹⁴¹ Rosío Vargas, José Luis Valdés. *Recursos naturales estratégicos, Los hidrocarburos y el agua*. UNAM, CISAN. México, 2006. p.93.

sea abastecida a la menor tarifa posible compatible con su explotación comercial.”¹⁴²

A nivel federal se han llevado a cabo leyes de carácter ambiental, entre ellas se encuentra la Ley del Consejo Nacional de la Energía (CNE, por sus siglas en inglés), la Ley para la Protección de Aguas Navegables, la Ley para el mejoramiento de Ríos Internacionales, Ley de evaluación Ambiental, entre otras. Además, se han establecido Consejos Ministeriales para facilitar esta cooperación. Estos son el Consejo Canadiense de Ministros del Medio ambiente (CCME por sus siglas en inglés), y el Consejo de Ministros de Vida Silvestre de Canadá (WMCC, por sus siglas en inglés), estos sirven para coordinar políticas federales y provinciales, con acciones relacionadas a asuntos medioambientales y silvestres.

En cuanto al tema energético, existe el Consejo Nacional de Energía, un tribunal federal creado en 1959 (NEB por sus siglas en inglés), es regulado a través del gobierno federal, y basado en la Ley del Consejo Nacional de Energía. El NEB lleva a cabo el análisis de la procedencia para otorgar la autorización o certificación, y considera los efectos ambientales tanto en su provincia como en las aledañas.

El NEB asesora al gobierno federal en materia de desarrollo y uso de recursos energéticos del país y regula asuntos específicos referentes a petróleo, gas y electricidad. En el área de electricidad la jurisdicción del NEB está limitada a autorizar exportaciones (capítulo IV) y certificar las líneas eléctricas internacionales e interprovinciales (capítulo 3). En caso de importaciones de electricidad, el NEB no tiene competencia.”¹⁴³ Este tribunal constituye un pilar fundamental en el apoyo a la generación y distribución de la energía en Canadá.

Este Consejo se encarga de coordinar las exportaciones de energía eléctrica basadas principalmente en el interés público, además de regular las líneas de transmisión tanto a nivel internacional como interprovincial. Ejerce jurisdicción reglamentaria para examinar impactos ambientales, resultantes de

¹⁴² Rosío Vargas, *op.cit.*, p. 132.

¹⁴³ José Luis Soberanes, *op. cit.* p. 95.

la generación de energía, así como de resaltar aquellos métodos por medio de los cuales, la producción de energía sea menos dañina al entorno.

El NEB está facultado para operar los proyectos de energía que existen dentro de territorio canadiense, con la finalidad de evitar daños al entorno. Tiene la tarea de vigilar los impactos ambientales que generan los centros de generaciones eléctricas, ya sea a través de energía eléctrica, hidroeléctrica, solar, biomasa, eólica, entre otras.

Un elemento importante de las leyes canadienses es el *Canadian Environmental Assessment Act*, la cual se refiere a la promoción del desarrollo sustentable, además de que establece un impuesto ambiental que se debe pagar para controlar los posibles efectos al medio ambiente y para que en los proyectos que se pretenda poner en práctica, se lleven a cabo con el mayor cuidado posible.

En lo que se refiere al tema de los impuestos, es preciso señalar que el Parlamento tiene la facultad de establecer estímulos fiscales para alentar a las industrias a disminuir sus niveles de contaminación. Estos “mecanismos incluyen reducción de impuestos y depreciación acelerada del equipo para el control de la contaminación.”¹⁴⁴ Lo cual constituye un alentador para la introducción y el desarrollo de energías alternativas en el territorio, no solo para la industria, sino también de uso cotidiano.

Es importante mencionar que la autoridad con la que cuenta el Parlamento para legislar asuntos acerca de cuestiones ambientales es muy reducida; por el contrario, el derecho ambiental provincial posee un mayor alcance sobre dichas cuestiones. Algunas leyes, y esfuerzos canadienses, que están relacionadas con cuestiones ambientales son: la Ley de Pesca; la Ley Canadiense de Aguas; la Ley de Transporte de Bienes Peligrosos; la Ley para el Control de Pesticidas, la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental e iniciativas de los Planes de Acción, los cuales se refieren a aquellas medidas sobre la producción de electricidad en torno al cambio climático.

Dentro de los esfuerzos internos que Canadá ha ido desarrollando, se encuentran medidas para reducir sus niveles de ozono, esto con base a los objetivos nacionales sobre conducir a sus habitantes hacia un bienestar

¹⁴⁴ El derecho Ambiental en América del Norte y el Sector eléctrico mexicano. *op. cit.*, p. 102.

general, con la finalidad de fomentar el desarrollo. Para ello, existe un trabajo conjunto entre la federación y las provincias, sobre planes de manejo para sustancias nocivas como óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos volátiles de tipo orgánico (VOCs).

La labor que se lleva a cabo dentro del Derecho Ambiental canadiense, así como los proyectos que se realizan en materia ambiental, se encuentran evaluados tanto por la Federación como por las provincias, ya que con ello se amplía la consideración de opiniones vertidas respecto a las afectaciones del medio ambiente.

Por su parte, la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental maneja cuatro medidas en torno al alcance de las metas ambientales del país, las cuales son:

- *Asegurar que los efectos ambientales reciban consideraciones cuidadosas, antes de que los proyectos sean ejecutados por las autoridades responsables del gobierno federal.*
- *Alentar a las autoridades responsables a tomar decisiones que promuevan el desarrollo sustentable, para alcanzar o mantener una economía y un medio ambiente saludables.*
- *Asegurar que los proyectos realizados en Canadá o en territorios federales no causen efectos ambientales adversos y significativos fuera de las jurisdicciones en que se lleva a cabo.*
- *Asegurar que existan oportunidades para la participación pública en el proceso de evaluación ambiental.*¹⁴⁵

Dicha Ley establece la Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental, subordinada al Ministerio de Medio Ambiente, que administra el proceso de evaluación ambiental, promueve su uniformidad y armoniza en todo el país. Con ello, apreciamos que se trabaja con acciones conjuntas, donde se otorga financiamiento a los planes de desarrollo comprometidos con el medio ambiente, se analizan y se dan seguimiento a los proyectos, para dar caso a la ejecución de los mismos.

El Estado canadiense cuenta con el Departamento de Recursos Naturales que tiene responsabilidades relacionadas con la protección de recursos naturales, con la energía, con la minería e industrias de petróleo y gas.

¹⁴⁵ *Ibíd.*, p. 114.

Estas industrias se encuentran a cargo del Consejo para el Control de Energía, donde se llevan a cabo diversos consejos federales-provinciales que se encargan de la protección de los recursos, de la fauna, los bosques, la agricultura y la energía.

Asimismo, Canadá cuenta con un plan de acción llamado "*Plan Verde*"¹⁴⁶, el cual está a cargo del gobierno federal. Este propone acciones ambientales encaminadas a cumplir diversas metas, obteniendo objetivos y calendarios con ayuda económica para llevarlos a cabo. Se han planteado algunos retos como la reducción del 50% de los residuos para el año 2000 y la estabilización de emisiones de bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a los niveles de la década de los noventa.

Este Plan Verde se encarga además de llevar a cabo estrategias para promover el desarrollo de tecnologías limpias, para reducir los efectos del cambio climático, de disminuir las emisiones de fuentes contaminantes de energía y proponer cambios a Energías Renovables en la medida de que las condiciones y las necesidades lo permitan.

Los grupos nativos canadienses juegan un papel muy importante en el cuidado del medio ambiente, ya que forman acuerdos con el gobierno para trabajar conjuntamente. Esta situación se presenta particularmente en el norte de Canadá y son relativos a la demanda de tierras, con medidas conjuntas para la protección del medio ambiente y la fauna que ahí se encuentra. A dichos grupos se otorgan derechos con autoridad legislativa respecto al actuar sobre los recursos naturales dentro de sus tierras, de esta manera se estrechan relaciones de cooperación con el entorno, con el gobierno y con la sociedad en general.

Canadá también cuenta con la Energy Efficiency Act, que fue establecida en 1992. Esta Ley de Eficiencia Energética proporciona al gobierno canadiense jurisdicción para regular la eficiencia energética, así como para incrementar las proporciones que se requieren, determinar el control y los efectos del uso de la

¹⁴⁶ El Plan Verde fue formalmente anunciado por el gobierno canadiense, el 11 de diciembre de 1990. Con una duración prevista de 5 a 10 años. Se destinó para este Plan una cantidad de 3 mil millones de dólares, para llevar a cabo planes de acción ambientales, con la finalidad de guiar la política federal ambiental, concerniente a temas de sustentabilidad. El Plan Verde fue introducido durante un periodo de intenso interés en cuestiones ambientales en Canadá. Robert J. P. Gale. *Canada's Green Plan*. [en línea], p.1. Berlín, 1997. Dirección URL: <http://www.ecological-economics.org/pages/greenplan.pdf> Fecha de consulta: 17 octubre 2009.

energía, analizar los estándares de eficiencia de sistemas energéticos, inspeccionar el buen funcionamiento de dichos sistemas, llevar a cabo planes de políticas energéticas, entre otras actividades más.

Cabe destacar que la composición de la estructura de los órganos del sector eléctrico canadiense, funciona sistemáticamente sobre cuestiones específicas ya que cuenta con un marco regulatorio en esta materia, que determina funciones individuales. Esto se lleva a cabo para tener un sector eléctrico organizado y competitivo, que forme parte importante del mercado eléctrico norteamericano.

En el caso de Canadá, es factible que se produzca un fuerte impacto en relación ambiental relativa al sector eléctrico constituido por corporaciones de la Corona británica, empresas privadas y establecimientos industriales, ya que las empresas propiedad del gobierno generan la mayor parte del total de la electricidad y las más importantes compañías eléctricas están interconectadas con compañías estadounidenses, aunque muchas de ellas no fueron diseñadas con el objetivo de exportar.¹⁴⁷

En Canadá, el gobierno federal mantiene intereses en muchos aspectos de la regulación del sector eléctrico, mientras tanto, a nivel provincial se llevan a cabo las iniciativas clave con respecto a la reestructura y la competencia tanto de las ventas al mayoreo como al menudeo. Algunos de los factores clave que afectan en torno a este asunto, incluyen consideraciones sociales, costos regionales y suministro de energía.¹⁴⁸

De esta manera, percibimos que el sector energético en Canadá, se encuentra estrechamente ligado a ciertos marcos legales que ha establecido el gobierno en esta materia. El crecimiento de población y la demanda creciente de sus necesidades con el uso de la energía, son cuestiones que se deben tener presentes para llevar a cabo acciones específicas que hagan funcionar efectivamente el sector eléctrico, ya que constituye una parte importante en la generación de GEI que contribuyen con el cambio climático.

¹⁴⁷ *Ibíd*, p.171.

¹⁴⁸ Alma Rosa Ordoñez Román, *op. cit.*, p. 51.

Conclusiones

Desde hace varios siglos, el hombre ha necesitado del uso de la energía. Ésta se ha ido transformando gradualmente, haciéndose cada vez más eficaz para las necesidades de los habitantes, ya que cuenta con la capacidad de hacer más fáciles los trabajos que antes el hombre realizaba con su propia fuerza. Hoy en día es un elemento indispensable en la vida de cada nación, producido a través de métodos nuevos y recursos diferentes al carbón o al petróleo.

En la actualidad, el tema energético es clave en las relaciones con las naciones, ya que gracias a ella, se llevan a cabo cuestiones como relaciones comerciales, desarrollo de la comunicación, transacciones monetarias, entre muchas otras cosas. Las necesidades de la población se incrementan paulatinamente, por lo tanto el abastecimiento de energía es proporcional a los avances de los países, haciéndose cada vez más necesario el aumento de los desarrollos energéticos, para dar una respuesta eficaz a la demanda de las sociedades.

Garantizar el abasto de energía, constituye un elemento clave para el bienestar de la población, por lo que en la actualidad, el contar con los recursos para desarrollar energía, constituye un tema de seguridad internacional. La alternativa que se encuentra en el desarrollo de las energías renovables satisface gran cantidad de demandas energéticas, debido a los recursos con los que cuentan muchos países, para llegar a desarrollar algún tipo de energía renovable, apta para proveer de seguridad energética a su nación.

Tanto las necesidades de la población como el incremento poblacional, se ponen de manifiesto como elementos que influyen en la utilización de energía. Gradualmente se han incrementado de manera considerable los índices de contaminación, debido a que los usos de energía se basan en combustibles fósiles, los cuales producen una cantidad enorme de GEI. Toca ahora el turno de la puesta en marcha de energías alternativas, que hagan frente a los daños que se han hecho al medio ambiente.

A inicios de este siglo, las energías alternativas empleadas en la vida cotidiana, han sido objeto de múltiples estudios, críticas e investigaciones, como proceso de búsqueda de soluciones al cambio climático. El conocimiento de la definición, importancia y fuentes de las energías renovables, es útil para

analizarlas, conocer su calidad de ilimitadas, así como su característica de infinitas.

Si bien es cierto que estas comienzan a dar un salto en su uso consiente y un poco más común en algunos países como China o Canadá, hoy en día se analizan y estudian sus usos, ya que en muchas ocasiones se cree que no son de la misma calidad que la de las fuentes convencionales de energía. Sin embargo, la realidad y los resultados se demuestran, ya que al emplearlas se contamina menos al entorno y se depende menos de aquellos recursos que ya se encuentran limitados.

Muchas veces se cree que estas energías son menos eficientes que las ya tradicionales, es decir que el petróleo o los hidrocarburos, sin embargo, cuentan con la misma eficiencia que las mencionadas. Las desventajas sobre su uso, son otras cuestiones que se resaltan al momento de pensar en la posibilidad de plantear un desarrollo basado en estas fuentes de energía. A pesar de ello, cuando analizamos las ventajas sobre su utilización, comprobamos que esta no es la razón principal para no ponerlas en operación.

Evidentemente, resulta más provechoso el negocio con los hidrocarburos, ya que se accede a ellos de una manera más fácil. Aunque pareciera que esto va en disenso debido a que su extracción se está volviendo más complicada y costosa, no se puede dejar de lado que este recurso tiene una gran importancia ya que se puede emplear en la elaboración de muchos productos. Al ser éste la base del desarrollo de las sociedades, toda la infraestructura gira en torno al uso de los hidrocarburos y otros recursos fósiles.

Es un hecho que con las energías renovables, se consolida una propuesta para hacer frente al problema del calentamiento global y para reducir el consumo de fuentes no renovables de energía. Hoy países como Canadá juegan un papel importante en el desarrollo de energías alternativas, en especial la hidroeléctrica, principalmente porque cuentan con recursos hídricos suficientes para desarrollarla, además de la voluntad política que existe para fomentar este tipo de proyectos a gran escala y la ayuda por parte del gobierno a la empresa privada para fomentar las inversiones en esta materia.

Parece evidente que el uso de las energías alternativas a gran escala, en gran parte del mundo, surgirá no sólo como una simple consecuencia de una mayor conciencia ambiental, sino de las condiciones económicas, políticas y

sociales que se presenten en un determinado momento, sin olvidar las medidas a las que se enfoquen los países para contrarrestar los cambios que trae consigo el calentamiento global, sin olvidar el apoyo del gobierno por apoyar estas alternativas.

Hoy en día, el petróleo simboliza el elemento que ha dado a muchos países, los niveles de desarrollo con los que cuenta ahora. Este hecho no cambiará de un momento a otro. Tendrán que ser paulatinas las transformaciones que irán surgiendo en el sector industrial, social, comercial, económico, entre otros, para ir sustituyendo los trabajos que se realizaban con el petróleo, y quizás, la opción más viable, se encuentre en las energías renovables.

El ejemplo de Canadá en materia de energías alternativas, constituye un elemento simbólico en la construcción de un desarrollo a través de métodos, infraestructura y creación de planes a largo plazo, con miras hacia políticas públicas duraderas en materia de medio ambiente. Ello significa que ha llevado a cabo una continuidad y un seguimiento de sus proyectos ambientales. Además, ha superado problemas como hambre, pobreza, desigualdad de género y ha adquirido una conciencia ambiental de protección al medio ambiente.

Esto no significa que países como México pueda desarrollar tales planes de desarrollo, sin embargo, en la medida en que se superen dichos problemas y que se reciba un verdadero apoyo por parte de las autoridades, se podrán plantear proyectos a gran escala sobre energías alternativas. No sólo se requiere superar problemas, sino que exista un interés y voluntad política para tratar estas dificultades. El éxito radicará en el apoyo del gobierno para apoyar estos proyectos en el entendimiento de los beneficios a largo plazo que implican estos desarrollos y velar no sólo por sus intereses, sino también por los de la Nación.

Es evidente que nuestro país comparte una gran cantidad de tratados y acuerdos en materia ambiental con América del Norte, con los que se pretende, entre otras cosas, mantener una estabilidad en la salud del ambiente. Comenzar con las cuestiones energéticas es un paso importante para conducirnos hacia un desarrollo sustentable, lo que conlleva a un bienestar de la población y a un mejoramiento de la calidad de vida. Es por ello que los esfuerzos se deben concentrar en crear estrategias a largo plazo en materia ambiental y energética,

así como fomentar el apoyo de todos los sectores de la población en esta materia.

Han pasado más de treinta años de la celebración de la Cumbre de Estocolmo y casi veinte después de la de Río, y los problemas sociales y ambientales, lejos de solucionarse, se han agravado. La población supera los 6.200 millones de habitantes, el doble que en 1972, y hoy más de 800 millones de personas viven en la pobreza extrema. El consumo mundial de energía supera los 9.000 millones de toneladas equivalentes de petróleo, y más de 680 millones de vehículos, la mayoría en el Norte circulan por costosas infraestructuras. Mientras cerca de dos mil millones de personas carecen de electricidad.¹⁴⁹

La realidad parece demostrar las cifras que reflejan las acciones de las sociedades acerca de los usos de la energía, así como de las disparidades con las que se distribuyen los recursos a lo largo del planeta. Al respecto, es necesario hacer hincapié que la solución a gran parte de estos problemas radica en nosotros mismos, así como de los apoyos que se den por parte del gobierno y las instituciones. Sin embargo, de nada sirve tener el apoyo escrito, los tratados firmados y las leyes plasmadas, sino se llevan a cabo con un compromiso con actividades encaminadas a un bien común.

La celebración de dichas cumbres y conferencias, son el reflejo de un ánimo colectivo de los pueblos por proteger al planeta, que se ha traducido en la creación de un cuerpo normativo mundial. Es decir, se ha formado un cuerpo reglamentario que establece sistemas legales, plantea y realiza esfuerzos por la conservación y cuidado del planeta Tierra. Sin embargo, falta mucho por recorrer, por erradicar y por plantear. Es preciso resaltar que hacen falta nuevas alternativas que den resultados palpables y que no sólo se reflejen en un tiempo presente, sino también futuro.

No sólo se trata del hecho de crear y promover acuerdos, sino de llevar a cabo los pocos que existen en esta materia, que se les dé un seguimiento y una puntualidad a nivel estatal, federal, local, e internacional. Además, es necesario otorgarle la importancia necesaria al desarrollo sustentable a través del fomento

¹⁴⁹ José Santamarta, *op. cit.*, Fecha de consulta 26 marzo 2008. Dirección URL: <http://www.nodo50.org/worldwatch>

del uso de energías alternativas, de acuerdo a las necesidades de la población y de las situaciones de degradación del medio ambiental a las que nos enfrentamos.

Territorios como el nuestro, no poseen las mismas características hidrológicas de países como Canadá, sin embargo, contamos con otros beneficios como la irradiación solar y un intenso viento, con los cuales se pueden emprender proyectos tanto micro como macro, para comenzar a sustituir los combustibles fósiles que han perjudicado al entorno y lo seguirán haciendo sino se trabaja en la materia. Se tiene el interés en esta cuestión y se considera como caso de seguridad internacional. Lo que hace falta, es actuar de inmediato para evitar los daños que se siguen haciendo al entorno.

La finalidad de este trabajo no sólo radica en resaltar la importancia del uso de la energía hidroeléctrica, sino dar a conocer otros tipos de energías alternativas, que sean eficientes y que contribuyan a la reducción del problema del calentamiento global que enfrentamos. Cada país cuenta con ciertos recursos, que sirven como fuentes de energía, algunos aptos para desarrollar energías alternativas y contribuir con las acciones encaminadas a frenar las consecuencias del cambio climático.

Las energías renovables jugarán un papel sumamente importante en todo el mundo, no sólo porque el medio ambiente requiere que se reduzcan los excesos de contaminación de los desechos producidos de los recursos fósiles, sino porque debido a los Tratados y Convenios firmados y acordados entre las Naciones, éstas se han comprometido a reducir algún tipo de efecto sobre el medio ambiente, tales como estabilizar los niveles de emisiones de CO₂ o alcanzar los niveles de años anteriores.

Los procesos evolutivos del planeta comenzaron desde el inicio de nuestra era, algunos para bien y otros para mal; el calentamiento global, es uno de los segundos, el cual no se detiene, de lo contrario, se incrementa. No podemos ganarle a este hecho, ya que, desde hace tiempo hemos deteriorado nuestro planeta, debido a los procesos industriales que se han dado desde hace varias décadas. Sin embargo, sí podemos llevar a cabo acciones que ayuden a contrarrestar los efectos del calentamiento global y serán un beneficio a los seres vivos y al planeta.

Hoy tenemos la tarea de frenar el acelerado calentamiento global con acciones. Una opción la podemos encontrar en la puesta en marcha de energías alternativas. No se trata de cambiar radicalmente estas opciones, sino de ir transformando poco a poco nuestra visión por el ambiente, para dar pequeñas soluciones que ayuden a aminorar los efectos del calentamiento global. No se puede dejar de prescindir de los recursos fósiles, ya que con ellos se ha comenzado el desarrollo del planeta, sin embargo, se pueden incluir alternativas como las fuentes de energía renovables.

Es inevitable no percatarnos de los estragos que provoca el calentamiento global sobre la vida de los seres vivos, estos problemas han sido creados por el hombre desde hace varios cientos de años. El mismo hombre ha hecho cualquier tipo de cosas para acelerar el calentamiento global, incrementar las tasas de contaminación, etc., y la respuesta está en sus acciones, en hacer un esfuerzo por revertir los efectos nocivos al medio ambiente, conociendo y emprendiendo alternativas que den soluciones visibles.

Cada vez más se hace urgente la voluntad política a favor de la conservación de la energía y los recursos renovables, debido a la inquietud que existe por frenar el calentamiento global. Por lo tanto, se ha visto en las energías alternativas un elemento positivo debido a que hay mayor diversificación, contienen una seguridad de suministro, se depende menos de las importaciones ya que en muchos de los casos se cuenta con fuentes abastecedoras, es decir, con los recursos para producirla y se pretende una conservación de las materias primas.

El crecimiento acelerado de las ciudades, significa no sólo el crecimiento de la población sino también de los daños a la sostenibilidad ecológica y a los ámbitos sociales. Las perspectivas que se llegan a vislumbrar en este aumento de población, demandará transformaciones radicales en cuanto a producción y consumo, que sin duda serán un punto clave para mantener un equilibrio ambiental y evitar contribuir a problemas como el cambio climático.

La conducción hacia un desarrollo sustentable tiene que incorporar criterios que redefinan el crecimiento económico, considerando los valores de una civilización deseada y necesaria. Entre estas necesidades se encuentra el desarrollo de tecnologías limpias, es decir, avances en cuanto al tema energético, a través del uso de estas alternativas. Éstas constituyen elementos

necesarios en la vida de las naciones, por medio de las cuales se puede dar cambios en temas ambientales, ayudando a proporcionar una sustentabilidad.

Es necesario reducir el uso de los hidrocarburos si queremos neutralizar los daños ecológicos y sociales que significará el cambio climático. El bajo precio del petróleo y el gas se debe exclusivamente a que no tiene ninguna responsabilidad económica y legal sobre los impactos que generan en el presente para las generaciones futuras. Sin embargo, esta situación no perdurará siempre, ya que la producción energética a través de medios limpios irá reflejando un beneficio ambiental y económico. Si bien en un principio será costoso por la inversión que requieren, a un largo plazo será premiada económicamente por los beneficios que representará para los países.

El sector de la energía ocupa una posición central en el desarrollo sostenible. En la medida en que se ocupen energías alternativas, mayor será este desarrollo, ya que proporciona opciones menos contaminantes al llevar a cabo los procesos de producción, de una manera poco dañina al entorno y menos dañina para los seres vivos. Estos desarrollos alternativos proporcionan mejoras de eficiencia en el suministro de energía, reducen las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera.

Hoy quedan cuestiones planteadas como ¿qué hace falta?, quizás la respuesta es que nos hace falta una nueva crisis energética como se han presentado en otros tiempos, o ¿el aumento desorbitado de los precios del petróleo?, tal vez eso nos ponga límites al consumo de hidrocarburos, ¿será sólo por cuestiones económicas que cambiaremos nuestro uso de energía?, o ¿será hasta entonces cuando nuestro ecosistema se encuentre tan degradado para pensar llevar a cabo acciones que empleen fuentes alternas de energía?.

Quizás las respuestas las sepamos hasta que se presenten estas situaciones. Lo que sí es un hecho es que nos encontramos en un momento donde se hace necesaria una revolución energética. La disyuntiva se encuentra en el hecho de cuestionarnos si tendremos todo para enfrentar los cambios del planeta, así como los cambios de geopolítica, o más aún si estaremos preparados para recibir las energías renovables, así como darle apoyos suficientes para que se desarrollen con miras de perdurar en el futuro.

Paulatinamente la demanda energética ha crecido, provocando disparidad y desigualdad de su consumo en todo el mundo, debido, entre otras cosas, al

crecimiento de la población mundial. Sin embargo, esto se puede equilibrar, estabilizando y replanteando el consumo de energía, así como fomentando el uso de otras fuentes energéticas, lo que permitiría a los países en vías de desarrollo, alcanzar un nivel alto de crecimiento con la tecnología adecuada y el uso de fuentes de energía renovables.

No es posible esperar a que los índices de contaminación y calentamiento global crezcan aceleradamente para poner en marcha acciones sin planeación previa. Hace falta una cooperación y conciencia mundial, para desarrollar políticas ambientales que incluyan un cambio de paradigma de la energía, dando importancia a las energías alternativas como un medio para hacer frente al cambio climático.

Algunos resultados de estudios en torno a la posibilidad de implantar medidas alternativas de energía, muestran que es posible, pero depende de decisiones estratégicas político-económicas, como las inversiones en tecnologías alternativas, y de factores como el descenso en la disponibilidad de los combustibles fósiles, el interés tanto público como privado en este tema alternativo, así como una voluntad política en esta materia.

Para fomentar verdaderamente un cambio de paradigma en la base del desarrollo a través de fuentes alternativas de energía, deben aplicarse en mayor escala políticas públicas efectivas que apoyen los recursos renovables, y también es necesario divulgar en mayor medida las lecciones aprendidas en relación con los programas o combinaciones de programas que han dado o no resultado, con la finalidad de analizar y compartir aquellas acciones que muestren resultados positivos.

Es necesario nivelar la generación de electricidad renovable con la generación a partir de recursos no renovables en lo que respecta a subsidios, incentivos fiscales y otras políticas de financiamiento público. A la fecha, los consumidores tienen un conocimiento deficiente acerca del valor de la electricidad renovable, así como de la fijación de precios con criterios ecológicos. El crecimiento reciente en este ámbito, hace que los mercados existentes para la electricidad renovable sigan siendo inexpertos.

En realidad se trata de hacer conciencia sustentable y tener en cuenta que es un hecho que las emisiones de GEI serán mucho menores de los resultantes de energías renovables, que de aquellas derivadas del uso de

combustibles fósiles como el carbón o el petróleo, lo que ocasionará a un corto plazo la degradación, no sólo de las especies y contaminación del agua sino también del bienestar de los seres humanos y para las generaciones futuras, la reducción de los recursos naturales.

A pesar de que Canadá desarrolló toda una infraestructura en materia de producción de energía hidroeléctrica, debido a las necesidades del momento por la crisis de recursos energéticos y por la gran demanda de energía, hoy sigue conservando el sector hidroeléctrico y lo ha desarrollado a manera de incrementar las producciones de energía por medio de esta alternativa. Esto constituye un importante ejemplo no sólo para México, sino para otros países, ya que a pesar de las crisis petroleras a través del tiempo, no se han desarrollado energías alternativas a las que siga financiando y desarrollando a gran escala con miras hacia el futuro.

Con el paso de los años, la situación de daños ambientales se agudiza, el tema energético se encuentra en manos privadas, la soberanía energética se encuentra a cargo de unos cuantos bancos, gobiernos extranjeros y empresas, quienes tienen poco interés en conseguir que países como México tengan un desarrollo independiente y propio. El interés máximo es de hacer que México alcance un alto nivel de desarrollo, sin pensar en la gran dependencia de naciones como Estados Unidos.

Se piensa que las energías del futuro serán las energías renovables, como la solar, la eólica, biomasa, y pequeñas instalaciones hidroeléctricas, ya que significa tener acceso a energía casi ilimitada, limpia y renovable. Actualmente, son los países en vías de desarrollo los que tienen posibilidades amplias de elección de este tipo de energías, debido a que pueden basar los inicios de su desarrollo económico en ellas, modificando los estilos y calidad de vida de sus pobladores. Para ello es necesario un apoyo y una cooperación internacional que suponga la transferencia de tecnología, recursos económicos, y capacitación en el área.

Hoy por hoy vemos en México una nula voluntad por parte de los dirigentes del sistema energético nacional por cambiar la visión energética que predomina, tradicional, conservadora y petrolera de corto plazo, y menos aún de desarrollar proyectos de infraestructura energética, con uso común de energías

renovables a largo plazo. Este hecho constituye un freno enorme para actuar en beneficio del sector energético sustentable.

Por lo tanto se concluye que para que las energías alternativas se desarrollen verdaderamente en los países, y que sus beneficios se vean reflejados en los cambios positivos al entorno, resulta indispensable contar con el apoyo de las instituciones de gobierno, con el objeto de que logren promover y dar capacitación en materia energética y promuevan una legislación en materia de energías alternativas, para de esta manera dar una continuidad a los proyectos en materia de energía; y proporcionar incentivos económicos para crear infraestructura necesaria y desarrollar proyectos en la materia.

En un futuro no muy lejano, los problemas relativos a las necesidades de energía serán mayores, por lo que los gobiernos requerirán a toda costa abastecerse de recursos para su producción. Es necesaria una planeación mundial cooperativa del uso de la energía, acorde con el crecimiento poblacional, la protección al ambiente, tratando de evitar consecuencias sociales, económicas y políticas.

Nos encontramos frente a problemas severos que tendrán repercusiones futuras, tal es el caso del calentamiento global. Tenemos razones fundadas para creer que es ya demasiado tarde para iniciar un proceso de reflexión sobre la política procedente. El proceso de estímulo de la opinión pública, de logro de apoyo a las políticas nacionales y de conjunción final de esfuerzos multilaterales para frenar el ritmo de las emisiones nocivas exigirá tiempo.¹⁵⁰

Nuestra propuesta sobre el fomento y la utilización de energías alternativas, sigue latente. Es un hecho que llevará un tiempo considerable tomar conciencia sobre los daños que hemos hecho al entorno y que es necesario cambiar la utilización de energía. Sin embargo, sabemos que el uso de las energías renovables será una realidad en un futuro y que será un beneficio para sociedades como la nuestra, en mayor medida para aquellas que cuenten con las fuentes de energía y que desarrollen proyectos energéticos, en torno a estas.

¹⁵⁰ Irving Mintzer. Instituto de Recursos Mundiales. *Audiencia pública de la CMMAD*. Oslo, 24 y 25 de junio de 1985, p.216.

Bibliografía

- Azcarate Luxan, Blanca y Mingorance Jiménez, Alfredo. *Energías e impacto ambiental*. Madrid, 2003. pp. 23-46, 65-73.
- Bazón Navarrete, Gerardo. *Compendio de información del sector energético mundial 1999*. Programa Universitario de Energía, UNAM, México, 1999. pp. 101-106.
- Benjamín Dessus, *Crisis energética ¿Un mundo sin petróleo? En busca de la energía solar*, Aún creemos en los sueños, Santiago de Chile, 2005.
- Brañes Raúl, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- Calow Peter, *Blackwells Concise Encyclopedia of Ecology*, Oxford, Blackwell Science, Graet Britain, 1999.
- Cuadernos del CIFCA. *Medio ambiente y desarrollo. Una experiencia de información alternativa*. Tito Drago. Madrid, 1980. pp. 26-38.
- Domínguez Gómez, José A. *Energías alternativas*. Madrid, 2004. 115 p.
- Enciclopedia Británica, Salvat, 2007.
- Foley, Gerald, *La cuestión energética*, Ediciones del Serbal, España, 1981, p. 180.
- Foros de Consulta permanente del Programa Universitario de la Energía. *Generación y flujo de tecnologías energéticas del futuro* Coordinación de la Investigación Científica UNAM. 2 de Marzo, 1983
- Fuentes Castellanos Carolina, *Energía renovable para un desarrollo sostenible: el Protocolo de Kioto, experiencias internacionales y el caso de México*, tesis para licenciatura en Relaciones Internacionales. UNAM, FCP y S, enero, 2002.
- García-Colín Scherer, Leopoldo y Baurer Ephrussi, Mariano. *Energía, ambiente y desarrollo sustentable (el caso de México)*. Programa Universitario de Energía. UNAM, El Colegio Nacional, México, 1996. 290 p.
- García Reyes Miguel, *La Nueva Revolución Energética*, García Goldman y Koronovsky editores, México, 2007.
- Gonsalves Julian, *Participatory research and development for sustainable agriculture and natural resource management*, Canadá, 2007.
- *Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable*. Ministerio de Economía, Madrid, 2003. pp. 17-49.

- Gutierrez-Haces, Teresa, *Canadá un Estado posmoderno*, Plaza y Valdes Editores, México, 2000.
- J. Glynn Henry, Héctor Javier Escalona y García, Ian Burton. *Ingeniería ambiental*
- Howard T., Odum y C. Odum, Elisabeth. *Hombre y naturaleza. Bases energéticas*. Ed. Omega, Barcelona, 1981.
- Leff, Enrique. *La transición hacia el desarrollo sustentable Perspectivas de América Latina y el Caribe*. Instituto Nacional de Ecología, México, 2002. 578 p.
- Lucena Bonny, Antonio. *Energías alternativas y tradicionales. Sus problemas ambientales*. Madrid, Talasa S.A. Ediciones S.L. 1998. 124 p.
- Martínez de Luko. *Energía para todos*. Forum de Alta Dirección, Madrid, 1996. 174 p.
- Martínez Manuel, et. al, “Energéticos renovables y desarrollo sustentable”, en Juan J. Jardón U. (Coord.), *Energía y medio ambiente. Una perspectiva económico-social*, Plaza y Valdés Editores, México, 1995
- Méndez Pérez Emilio, *Energías renovables, sustentabilidad y creación de empleo. Una economía impulsada por el sol*, Madrid, 2001.
- M. Bone, Robert. *The geography of the Canadian Nort*. Oxford University Press, Canada 2003. pp 127 – 132.
- N. H. Britton, John. *Canada and the Global Economy: the geography of structural and technological Change*. Mc Gill-Queen’s, University Press, Canada, 1996. pp 219-240.
- Ordoñez Román, Alma Rosa. *La integración de las industrias eléctricas de América del Norte (1994-2001)*. Tesis para obtener licenciatura en Relaciones Internacionales. AM, FCP y S. pp 32- 40, 48, 50- 73.
- Pansini, Anthony J., *Guide to electric power generation*. New York, 2003, 224 p.
- Pérez Zoghbi, Jorge Alberto, *La energía como un parámetro importante del desarrollo de las relaciones internacionales (Un análisis histórico-predictivo)*, UNAM, FCPy S, 1983, 135 p.
- Prades, Ana, *Energía tecnología y sociedad*. Ediciones de la Torre, Madrid, 1997. 227 p.
- Robles Becerril Emiliano, “Energía solar y su desarrollo”, *Teorema Ambiental*, Núm.59, 3W México, Agosto – Septiembre, 2006.

- s/ Autor, *Atmospheric change and the North American transportation sector*, NetLibrary, Washington, D.C., 1998, 25 p.
- s/autor, *Investigación sobre energía orientaciones y recomendaciones para los países en desarrollo*. El Colegio de México. Apoyado por el IDRC. México, 1991. pp. 24-41, 53-61.
- Sir. Denis Rooke, Ian and Horlock, John. *Energy for the futur*. The Royal Society E. And FN SPON, Cambridge, 1995. pp. 37-71.
- Tissot, Bernard, *La génesis del petróleo* en Lorenzo Meyer et. al. *Petróleo y nación (1900-1987) La política petrolera en México*,. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1990.
- Uranga Alvarado, Aime. *Energías renovables y medio ambiente. México y la Unión Europea*. Tesis para obtener maestría en Relaciones Internacionales. UNAM, FCP y S. pp 42 – 60, 74 – 82.
- Vargas, Rosío. *La política energética estadounidense. ¿Asunto de seguridad o de mercado?*. CISAN, México, 2005. pp. 87-101.
- Vargas, Rosío y Valdés Ugalde, José Luis. *Alternativas energéticas para el siglo XXI*. CISAN, México, 2006. pp. 77-94.
- Vargas, Rosío y Valdés Ugalde, José Luis. *Recursos naturales estratégicos. Los hidrocarburos y el agua*. CISAN, México, 2006. pp. 101-115.

Hemerografía.

- *Energía racional*. Año 15. Núm. 56. Jul. – Sep. 2005. FIDE. 52 p.
- Lapayre, Miguel Breceda, “Agua y energía. Cinco relaciones para estudiar este binomio”, *Teorema Ambiental*, Núm. 63, 3W México, Febrero – Marzo, 2007.
- *L'eau une responsabilité partagée*. 2éme Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau. 2005. UNESCO. pp 26- 32.
- *Teorema Ambiental*. Agosto – Septiembre, 2006. pp 34-39.
- *Teorema Ambiental*. Febrero – Marzo, 2007. 24-37.

Recursos electrónicos

- <http://www.pnuma.org> Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- <http://www.un.org/spanish/conferences/> Cumbre de Johannesburgo
- <http://www.wri.org> World Resources Institute
- <http://www.cec.org> Comisión para la Cooperación Internacional
- <http://www.conae.gob.mx/> Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
- <http://www.fao.org/> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- <http://www.greenpeace.org/mexico/> GREENPEACE
- <http://www.unesco.org> UNESCO
- www.newton.cnice.mecd.es/3eso/energia/no_renovables.htm? Instituto Newton España
- www.rural-europe.aeidl.be Observatorio Europeo LEADER
- www.anes.org/saltillo.html Asociación Nacional de Energía Solar
- www.smf.mx/Catalogo04/MEXICO/IIIE/iiie. Instituto de Investigaciones Eléctricas
- www.hispagua.cedex.es/documentacion/suplementos/hidraulica.htm. Sistema Español de Información sobre agua.
- www.centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-63/Rc-63c.htm Las centrales hidroeléctricas
- <http://www.2015ymas.org/?rubrique23&entidad=Textos&id=5191> Plataforma 2015 y más, *Agenda 21 (Programa 21)*
- <http://www.iea.org> Agencia Internacional de Energía.
- <http://www.hec.ca>.
- <http://www.gvrd.bc.ca/sustainability>
- <http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletines>
- <http://www.dfait-maeci.gc.ca/trade/NER>

Anexo: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Habiéndose, reunido en Río de Janeiro el 3 al 14 de junio de 1992,

Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio humano, probada en Estocolmo el 16 de junio de 1972 a/, y tratando de basarse en ella, Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas,

Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, Proclama que:

Principio 1

Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 2

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al

medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

Principio 3

El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Principio 4

A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Principio 5

Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

Principio 6

Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberán tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

Principio 7

Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

Principio 8

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Principio 9

Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre ,estas, tecnologías nuevas e innovadoras.

Principio 10

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población

poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Principio 11

Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

Principio 12

Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar

medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

Principio 13

Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

Principio 14

Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

Principio 15

Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 16

Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

Principio 17

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

Principio 18

Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deber hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

Principio 19

Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

Principio 20

Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

Principio 21

Debería movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

Principio 22

Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los

Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

Principio 23

Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

Principio 24

La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

Principio 25

La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

Principio 26

Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

Principio 27

Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

a/ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972,

PROPORCIONADO POR EL DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DE POLÍTICAS Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE (DCPDS) DE LAS NACIONES UNIDAS.

Elaboración de políticas y estrategias nacionales para fomentar la transformación de las modalidades insostenibles de consumo

Bases para la acción.

4.15. Para lograr los objetivos de calidad ambiental y desarrollo sostenible se requerirá eficiencia en la producción y cambios en las modalidades de consumo para dar prioridad al uso óptimo de los recursos y a la reducción del desperdicio al mínimo. En muchos casos, eso requerirá la reorientación de las modalidades existentes de producción y consumo, que las sociedades industriales han desarrollado y son imitadas en la mayor parte del mundo.

4.16. Es posible lograr progresos mediante el fortalecimiento de las tendencias y orientaciones positivas que están surgiendo, como parte de un proceso cuyo objeto es cambiar en forma significativa las modalidades de consumo de la industria, los gobiernos, las familias y las personas.

Objetivos. 4.17. En los próximos años, los gobiernos, trabajando en colaboración con las organizaciones que proceda, deberían esforzarse por alcanzar los siguientes objetivos amplios:

Promover la eficiencia en los procesos de producción y reducir el consumo antieconómico en el proceso del crecimiento económico, teniendo presentes las necesidades de desarrollo de los países en desarrollo;

Desarrollar una estructura nacional de política que aumentara el cambio hacia modalidades de producción y consumo más sostenibles;

Fortalecer tanto los valores que promovieran modalidades de producción y consumo sostenibles como las políticas que fomentaran la transferencia a los países en desarrollo de tecnología ecológicamente racional.

Actividades.

Fomento de una mayor eficiencia en el uso de la energía y de los recursos.

4.18. La reducción de la cantidad de energía y materiales que se utilizan por unidad en la producción de bienes y servicios puede contribuir a la vez a aliviar la tensión ambiental y a aumentar la productividad y competitividad económica e industrial. Por lo tanto, los gobiernos, en cooperación con el sector industrial, deberían intensificar los esfuerzos por utilizar la energía y los recursos en forma económicamente eficaz y ecológicamente racional mediante:

El fomento de la difusión de las tecnologías ecológicamente racionales ya existentes;

La promoción de la investigación y el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales;

La asistencia a los países en desarrollo para que usen con eficacia esas tecnologías y desarrollen las tecnologías que mejor se adapten a sus circunstancias concretas;

El fomento del uso ecológicamente racional de las fuentes de energía nuevas y renovables;

El fomento del uso ecológicamente racional y sostenible de los recursos naturales renovables.

Reducción al mínimo de la generación de desechos.

4.19. Al mismo tiempo, la sociedad necesita desarrollar medios efectivos para tratar los problemas relativos a la eliminación de cantidades cada vez mayores de materiales y productos de desecho. Los gobiernos, junto con el sector industrial, las unidades familiares y el público en general, deben realizar esfuerzos concertados para reducir la generación de desechos y productos de desecho mediante:

El fomento del reciclaje a nivel del procesamiento industrial y del consumidor;

La reducción del material innecesario de envase y embalaje;

El fomento de la introducción de productos más racionales desde el punto de vista ecológico.

Asistencia a las personas y las familias para que adopten decisiones de compra ecológicamente racionales.

4.20. Un acontecimiento significativo que debe ser alentado es el reciente surgimiento en muchos países de un público consumidor más consciente desde el punto de vista ecológico, sumado a componentes del sector industrial cada vez más interesados en proveer productos de consumo ecológicamente racionales. Los gobiernos y las organizaciones internacionales, conjuntamente con el sector privado, deben desarrollar criterios y métodos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente y las necesidades de recursos durante la totalidad de los procesos y todo el ciclo de vida de los productos. Los resultados de esa evaluación deben expresarse en forma de indicadores claros a fin de poder informar a los consumidores y a los encargados de adoptar decisiones.

4.21. Los gobiernos, en colaboración con el sector industrial y otros grupos interesados, deben alentar la difusión del etiquetado con indicaciones ecológicas y otros programas de información sobre productos que tienen relación con el medio ambiente, a fin de que el consumidor pueda hacer una selección fundamentada.

4.22. Los gobiernos también deberían fomentar la aparición de un público consumidor informado y ayudar a las personas y a las unidades familiares a hacer una selección ecológicamente fundamentada mediante:

5.1. Este capítulo comprende tres áreas de programas:

Desarrollo y difusión de conocimientos sobre la relación que existe entre las tendencias y los factores demográficos y el desarrollo sostenible;

Formulación de políticas nacionales integradas de medio ambiente y desarrollo teniendo en cuenta las tendencias y los factores demográficos;

Ejecución de programas integrados de medio ambiente y desarrollo a nivel local, teniendo en cuenta las tendencias y los factores demográficos.

2.04.1* Áreas de programas

2.04.1.1* A. Aumento y difusión de conocimientos sobre la relación que existe entre las tendencias y los factores demográficos y el desarrollo sostenible

Bases para la acción. 5.2. Hay una relación sinérgica entre las tendencias y los factores demográficos y el desarrollo sostenible.

5.3. La combinación del crecimiento de la población mundial y la producción con modalidades de consumo no sostenibles causa presiones cada vez más graves sobre la capacidad de la Tierra para sustentar la vida. Esos procesos interactivos afectan el uso de la tierra, el agua, el aire, la energía y otros recursos. Si la gestión no es correcta, las ciudades que crecen rápidamente tropiezan con grandes problemas ambientales. El aumento del número y el tamaño de las ciudades exigen que se preste mayor atención a cuestiones de gobierno local y gestión municipal. Los factores humanos son elementos fundamentales para el examen de esta intrincada red de relaciones, que deberían tenerse en cuenta adecuadamente al formular políticas amplias para el desarrollo sostenible. En esas políticas se debería prestar atención a las relaciones entre las tendencias y los factores demográficos, la utilización de los recursos, la difusión adecuada de tecnología, y el desarrollo. En las políticas de población debería reconocerse también la influencia de los seres humanos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Es necesario aumentar la comprensión de este aspecto entre los responsables de la adopción de decisiones en todos los niveles y proporcionar mejor información en la que se puedan basar las políticas nacionales e internacionales, así como un marco conceptual para interpretar esa información.

5.4. Es menester desarrollar estrategias para mitigar tanto el efecto adverso de las actividades humanas sobre el medio ambiente como el efecto adverso de las modificaciones del medio ambiente sobre las poblaciones humanas. Se espera que la población mundial sobrepase los 8.000 millones de habitantes para el año 2020. El 60% de la población mundial vive ya en zonas costeras, y el 65% de las ciudades con una población de más de 2,5 millones de habitantes están ubicadas a lo largo de las costas del mundo; varias de ellas están ya al nivel actual del mar o por debajo de este.

7.46. La mayor parte de la energía comercial y no comercial producida en la actualidad se utiliza en los asentamientos humanos y se destina a ellos; el sector de los hogares utiliza un porcentaje considerable de dicha energía. Los países en desarrollo hacen frente actualmente a la necesidad de aumentar su producción de energía para acelerar el desarrollo y mejorar las condiciones de vida de su población, y de reducir al mismo tiempo los costos de producción de la energía y la contaminación producida por esta. El incremento de la utilización eficaz de la energía

con objeto de reducir sus efectos contaminantes y de promover la utilización de fuentes de energía renovables debería tener prioridad en toda medida adoptada para proteger el medio ambiente urbano.

7.47. Los países desarrollados, en su calidad de principales consumidores de energía, enfrentan la necesidad de proceder a la planificación y gestión de la energía, promover otras fuentes de energía renovables y evaluar los costos que representan para el ciclo de vida los sistemas y prácticas actuales, con la consecuencia de que muchas zonas metropolitanas estén afectadas por problemas generalizados de calidad del aire en relación con el ozono y la presencia de contaminantes sólidos y de monóxido de carbono. Las causas de ello tienen mucho que ver con deficiencias tecnológicas y con el incremento del consumo de combustibles generado por la falta de eficiencia, las elevadas concentraciones demográficas e industriales y el rápido aumento del número de vehículos automotores.

7.48. El transporte representa aproximadamente un 30% del consumo de energía comercial y aproximadamente un 60% del consumo mundial total de petróleo líquido. En los países en desarrollo, la rápida motorización y la insuficiencia de las inversiones en la planificación del transporte urbano, administración del tráfico e infraestructura crean problemas cada vez mayores de accidentes y lesiones, salud, ruido, congestión y pérdida de productividad análogos a los que se presentan en muchos países desarrollados. Todos estos problemas tienen graves consecuencias para las poblaciones urbanas, particularmente los grupos de bajos ingresos o los que no perciben ingreso alguno. Objetivos.

7.49. Los objetivos son ampliar el suministro de tecnología más eficaz en el uso de la energía y de energía de otras fuentes y de fuentes renovables para los asentamientos humanos y reducir las consecuencias negativas de la producción y la utilización de energía para la salud humana y el medio ambiente. Actividades.

7.50. Las principales actividades correspondientes a esta área de programas se incluyen en el capítulo 9 (Protección de la atmósfera), área de programas B, subprograma 1 (Aprovechamiento, eficiencia y consumo de energía) y subprograma 2 (Transporte).