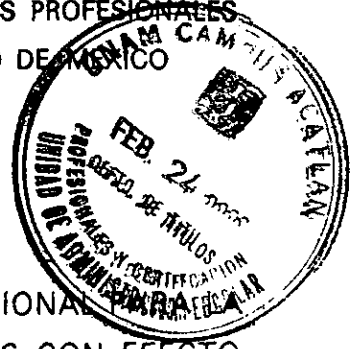


6  
2ij



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ACATLAN, ESTADO DE MEXICO

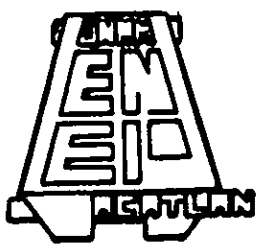


LA COOPERACION INTERNACIONAL  
DISMINUCION DE LOS GASES CON EFECTO  
INVERNADERO.

## T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES  
P R E S E N T A :  
AIDA MARGARITA CHIÑAS OSEGUERA

ASESOR: DR. JUAN MANUEL PORTILLA GOMEZ



MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

274871



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.

# **LA COOPERACION INTERNACIONAL PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS GASES CON EFECTO INVERNADERO.**

**Aida Margarita Chiñas Oseguera**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Escuela Nacional De Estudios Profesionales Acatlán**

**Relaciones Internacionales**

**1999**

Esta tesis, representa la culminación de una etapa de trabajo, esfuerzo, dedicación, compromiso y mucho amor.

Marca mi pasado, mi presente y mi futuro, por eso dedico esta tesis con profundo agradecimiento y mucho amor a los seres que junto conmigo, la han hecho posible:

a mis Padres (Margarita Oseguera y Jesús Chiñas), a Chucho mi hermano, a Miguel, familiares, profesores, amigos y compañeros.

¡MUCHAS GRACIAS!

Y a ti, que haces el favor de leerla, espero te sirva y te ayude a valorar la importancia de ser parte de nuestro medio ambiente.

¡Ayudanos a Conservarlo!

¡Gracias!

AIDA MARGARITA CHIÑAS OSEGUERA

# **“LA COOPERACION INTERNACIONAL PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS GASES CON EFECTO INVERNADERO”**

**AGRADECIMIENTOS**

**INDICE.**

**INTRODUCCION.**

## **I. EL MEDIO AMBIENTE DE NUESTROS DÍAS.**

<b>I.1.</b>	<b>La importancia del Medio Ambiente.</b>	<b>1</b>
	<b>I.1.1.</b> La Atmósfera	<b>1</b>
	<b>I.1.2.</b> El Agua	<b>2</b>
	<b>I.1.3.</b> El Suelo	<b>3</b>
<b>I.2.</b>	<b>Factores que inciden sobre el Medio Ambiente.</b>	<b>6</b>
<b>I.3.</b>	<b>Consecuencias de la Alteración al Medio Ambiente.</b>	<b>12</b>
	<b>I.3.1.</b> Deforestación.	<b>12</b>
	<b>I.3.2.</b> Degradación del suelo.	<b>13</b>
	<b>I.3.3.</b> Contaminación.	<b>14</b>
	<b>I.3.4.</b> Otros orígenes de la contaminación	<b>21</b>
<b>I.4.</b>	<b>Consecuencias de la Contaminación sobre la atmósfera a nivel mundial.</b>	<b>27</b>
	<b>I.4.1.</b> Lluvia Ácida.	<b>27</b>
	<b>I.4.2.</b> Inversión Térmica.	<b>28</b>
	<b>I.4.3.</b> Destrucción de la Capa de Ozono.	<b>29</b>
	<b>I.4.4.</b> Efecto Invernadero.	<b>30</b>
	<b>I.4.5.</b> Calentamiento Global.	<b>33</b>
<b>I.5.</b>	<b>Conservación</b>	<b>34</b>
<b>I.6.</b>	<b>Perspectivas.</b>	<b>36</b>

---

<b>II.</b>	<b>POLÍTICA PARA LA TIERRA.</b>	
II.1.	Tratados Internacionales Ambientales.	40
II.2.	La Cooperación Intra regional como base para el fortalecimiento de las Actividades Ambientales.	42
II.3.	Leyes Ambientales.	43
	II.3.1. Evaluación de Impacto Ambiental.	44
II.4.	Tratados y Convenios Internacionales Medioambientales Relacionados con la Contaminación atmosférica y su impacto.	46
	II.4.1. Declaración sobre el Medio Humano.	46
	II.4.2. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.	51
	II.4.3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo; Agenda 21.	55
	II.4.4. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	59
<b>III.</b>	<b>LOS QUEHACERES DE MÉXICO ANTE SU CONTAMINACIÓN.</b>	
III.1.	La Contaminación en México.	69
	III.1.1. Contaminación Atmosférica.	69
	III.1.2. Deforestación.	78
III.2.	México y su Política Medioambiental.	78
	III.2.1. Principios Políticos Ambientales.	85
	III.2.2. El Gobierno Mexicano y el Desarrollo Sustentable.	86
	III.2.3. El Marco Legal.	88
III.3.	La Educación Ambiental en México.	89
III.4.	Acciones del Gobierno Mexicano a favor del Medio Ambiente.	93
	III.4.1. Estudio de Emisiones en México de Gases de Efecto Invernadero.	97
	III.4.2. Estudios de la Vulnerabilidad de Nuestro País ante un Cambio Climático.	98
	III.4.3. Política Forestal.	102

III.5.	Política Exterior Medioambiental de México.	105
III.5.1.	Convenios, Acuerdos y Tratados Internacionales suscritos por México.	106
IV.	<b>LA COOPERACION INTERNACIONAL DE MÉXICO EN LA CAPTACIÓN DE CO<sub>2</sub>, PARA LA DISMINUCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.</b>	
IV.1.	Los Gases con Efecto Invernadero.	115
IV.2.	La Deforestación de los Bosques.	117
IV.3.	Conservación de los Bosques.	118
IV.4.	La Reforestación un Método para la Solución de Gases con Efecto Invernadero.	120
IV.5.	Trabajos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	121
IV.5.1.	Directrices de la Convención.	123
IV.6.	La Reforestación como un Proyecto de Aplicación Conjunta.	129
IV.6.1.	Mitigación de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero por medio de Forestación.	129
IV.6.2.	Países que han Implementado los Proyectos de Aplicación Conjunta.	130
IV.7.	La Forestación como Proyecto Viable para México.	137
IV.7.1.	Explicación del Proyecto.	139
IV.8.	Propuesta de Bases para la Creación de un Acuerdo de Cooperación entre Países para el Mejoramiento Medioambiental.	144
IV.9.	Organismos Internacionales Interesados en Apoyar el Proyecto.	147
	<b>CONCLUSIONES.</b>	151
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	160

## INTRODUCCION

Los hombres queremos conocer la naturaleza para dominarla, controlarla y obtener de ella el máximo beneficio utilizando todo aquello que nos sirve. Todo lo que es parte de la naturaleza y podemos utilizar, es un recurso natural agotable.

Pero ahora, nuestro planeta está cambiando: el medio ambiente está contaminado, estamos perdiendo bosques, tenemos más zonas desérticas, y mucha gente muere por hambre o por falta de atención médica. ¿Por qué está sucediendo esto?

El hombre sólo piensa en obtener beneficios al momento. Por ejemplo: cortamos todo un bosque para obtener madera para hacer muebles, pero después sólo tenemos una zona desértica y habremos perdido todos, las especies que habitaban el bosque, provocando un gran daño en los ecosistemas circundantes.

Apenas a un año del nuevo siglo, el planeta Tierra está en serios problemas. La contaminación atmosférica, los desechos tóxicos, la mala calidad y el desperdicio del agua, el consumo excesivo de los recursos, parecen ser algunos de los problemas más graves que afectan la vida del planeta y que requieren una pronta solución puesto que lo contrario sería demasiado tarde.

Las sociedades contemporáneas han manifestado especial interés y preocupación en torno a asuntos ambientales. Esto se debe al reconocimiento del grave problema de degradación que sufre hoy nuestro ambiente y de lo que puede significar para la humanidad. Dentro de éste marco se realizan una serie de acciones que pueden contribuir a mejorar esta situación, y es precisamente en esta tesis, que se retoma una de ellas como propuesta.

La realización de este trabajo se rige bajo la preocupación internacional de dar solución a uno de los grandes problemas medioambientales, que está afectando el cambio climático en el mundo, las alteraciones de salud en sus habitantes, etc. Los gases con efecto invernadero que todos producimos, nadie atacamos y a todos nos afecta.

Es importante mencionar que por ser un tema actual ha sido necesario recurrir a fuentes directas de información, como entrevistas personales, y a documentos muy precisos de legislación ambiental nacional e internacional, así como a documentos científicos para poder entender cuales son los problemas que nos están afectando, aunque la evolución de éste problema sigue vigente, y aún no se ha terminado de legislar, ni mucho menos se ha resuelto el problema, ya que este trabajo fue terminado en noviembre de 1999, y aún no se ven reflejados en el medio ambiente los esfuerzos y los trabajos realizados por la comunidad internacional. Es motivo de ésta tesis cooperar un poco para la investigación en las propuestas que pueden ser viables para la mitigación de



los gases con efecto invernadero, en éste caso: la forestación, y para fomentar entre las naciones el desarrollo sostenido y la cooperación.

Dentro del primer capítulo se dan a conocer todos los conceptos referentes al medio ambiente, como un marco teórico y conceptual de lo que ocurre en el mundo y del por qué está sucediendo. Así como, los problemas que existen y están deteriorando el medio ambiente.

Otro de los objetivos de este capítulo es crear conciencia de que el planeta Tierra y su atmósfera son un recurso natural común, que hasta hace muy pocos años no era percibido como recurso y menos aún como recurso no renovable.

En la actualidad, el volumen y tipo de contaminantes que los países están descargando diariamente a la atmósfera, ha demostrado que se trata de un recurso natural que se está acabando.

Nos presenta graves problemas como: El incremento de la población, que ha causado un desequilibrio en todo el ecosistema; el manejo de desechos de todo tipo, industriales, líquidos y sólidos; así como el problema que existe en los países para limitar, disminuir o procesar esta basura o desechos; el uso irracional del agua y de la tierra que esta causando un grave detrimento del medio ambiente.

Dos son las manifestaciones más importantes de estas alteraciones: 1) el incremento paulatino de la temperatura atmosférica, fenómeno conocido como efecto invernadero o cambio climático, y 2) la disipación de la capa de ozono en la troposfera.

También insiste en que la contaminación es el proceso resultante de la sobrecarga de los ecosistemas de la Tierra con materiales dañinos o energía residual. De molestia local se ha transformado en amenaza mundial.

Ahora es necesario que los gobiernos, los municipios y las industrias, tanto de los países industrializados como de ingresos bajos, comiencen a tomar medidas. Por eso es que en el segundo capítulo se analizan cuáles han sido los trabajos a nivel internacional que se han llevado a cabo para resolver los problemas que aquejan al medio ambiente: Declaración sobre el Medio Humano; Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo; Agenda 21; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, etc. Así como otros aspectos que regulan y vigilan el comportamiento internacional en cuestiones de Medio Ambiente y nos ayudan a comprender las acciones tomadas para resolver los problemas citados en el capítulo anterior.

El objetivo del capítulo tercero, es el de analizar la situación de contaminación atmosférica en México y el de saber cuáles son los trabajos que se están llevando a cabo en nuestro país para la solución de los problemas que nos aquejan en cuanto a medio ambiente.

En México los problemas son: Ríos y lagunas contaminadas por derrames y desechos químicos y tóxicos causados por grandes industrias, en forma irresponsable, lo cual es causa de la escasez de muchas especies que están en peligro de extinción. Aire contaminado por humos industriales y quema de combustibles. Escasez de producción de granos básicos y frutales, escasez de agua y grandes sequías, consecuencias de las talas de selvas y quemas de desmontes y pastizales en forma irresponsable causadas por campesinos, ganaderos irresponsables y falta de información de los gobiernos municipales, estatales y federal.

Este capítulo también nos habla de la importancia que debe tener la educación ambiental y su difusión.

Así, también saber cuál es la participación de México en los foros internacionales de medio ambiente y cuales son los proyectos políticos que tiene contemplados para dar solución a la emisión de gases de efecto invernadero.

En el cuarto capítulo se expone la creación de un nuevo proyecto medio ambientalista, con el cual se pretende dar solución a los gases de efecto invernadero, en México. A través de un acuerdo de cooperación con otros países partes de la Convención Marco de Cambio Climático, dentro de lo que se refieren como actividades de implementación conjunta a través de la Reforestación.

La creación de un acuerdo de cooperación internacional para la solución de éste problema no sólo traerá beneficios ecológicos, sino económicos, sociales, por lo tanto culturales y de salud.

Uno de los objetivos del Acuerdo es el de proteger y mejorar el medio ambiente en territorio de cada uno de los países que lo integran, buscando el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Este es el objetivo principal de un nuevo modelo de desarrollo que se está promoviendo a nivel internacional, el desarrollo sustentable.

El Acuerdo tiene como otro de sus objetivos fomentar la cooperación entre los países en el diseño de políticas ambientales.

Ya en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, se iniciaron los trabajos al respecto y se presentaron las propuestas. El análisis del problema que yo presento en esta tesis no sólo nos lleva a comprender los problemas medioambientales que aquejan al mundo entero y los trabajos que esta haciendo la comunidad internacional por resolverlos, sino que nos presenta una solución muy sencilla al problema que bien llevada podría dar a México muy buenos resultados. La reforestación como un negocio internacional, nacional, ecológico, etc.; que ya en otros países se está llevando a cabo con excelentes resultados económicos y ecológicos.

Recordemos que este mundo es de todos, y que todos respiramos el mismo aire, sólo hay que saber negociar entre todos los países cómo mejorar el aire que respiramos y restablecer el clima a su estado natural, en beneficio de todos.

El futuro de todos depende de la correcta y visionaria acción colectiva, a favor del medio ambiente y el desarrollo económico y social sustentable.

“O El Hombre Disminuye el Humo, O El Humo Disminuirá a la Humanidad”.

# I. EL MEDIO AMBIENTE DE NUESTROS DÍAS.

## I.1. LA IMPORTANCIA DEL MEDIO AMBIENTE.

Todos compartimos los recursos vitales en el mundo: aire, suelo, océanos, ríos, montañas y bosques. En conjunto, estos recursos naturales son la base de una vasta red de ecosistemas que sostienen nuestra subsistencia y bienestar. Para continuar siendo una fuente para la vida y prosperidad futuras, estos recursos deben ser protegidos. La protección del medio ambiente es una responsabilidad compartida por todos los que habitamos dentro de él.

En el presente capítulo se explican los conceptos que nos hacen entender mejor la magnitud del problema.

El medio ambiente, es un conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biósfera, sustento y hogar de todos los seres vivos.

### I.1.1. LA ATMÓSFERA.

La atmósfera, que protege a la tierra del exceso de radiaciones ultravioleta y permite la existencia de vida, es una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua, otros elementos y compuestos, y partículas de polvo. Calentada por el Sol y la energía radiante de la Tierra, la atmósfera circula en torno al planeta y modifica las diferencias térmicas.

La atmósfera se divide en varios niveles. Las capas de aire de la atmósfera se enfrían a medida que se sube un grado cada 215 metros. La capa inferior (o la más cercana a la superficie terrestre) es llamada Troposfera, ahí la temperatura suele bajar 5,5°C por cada 1.000 metros, es la capa en la que se forman la mayor parte de las nubes, la troposfera se extiende hasta unos 16km. en las regiones tropicales (con una temperatura de 79°C) y hasta unos 9,7 km. en latitudes templadas (con una temperatura de unos -51°C). A continuación está la Estratosfera, aquí la temperatura en su parte inferior es prácticamente constante, o bien aumenta ligeramente con la altitud, especialmente en las regiones tropicales. Dentro de la capa de ozono la cual se encuentra ubicada en esta capa, aumenta la temperatura considerablemente, por la captación que tiene ésta de los rayos solares ultravioletas. Posteriormente se encuentra la capa llamada mesosfera que va desde los 50 a los 80 km, se caracteriza por un marcado descenso de la temperatura al ir aumentando la altura. Estas capas reflejan de vuelta a la Tierra ciertas

frecuencias de ondas de radio. Debido a la concentración relativamente elevada de iones en la atmósfera por encima de los 80km, esta capa, que se extiende hasta los 640km, recibe el nombre de ionosfera. También se le conoce como termosfera, a causa de las altas temperaturas (en torno a los 400km se alcanzan unos 1.200°C). La región que hay más allá de la ionosfera recibe el nombre de exosfera y se extiende hasta los 9.600km, lo que constituye el límite exterior de la atmósfera.

Es importante aclarar que los rayos ultravioleta, así como otros tipos de rayos solares logran atravesar por las diferentes capas de la atmósfera, lográndose así la temperatura en la Tierra y de los cuerpos que en ella habitan o se encuentran, a éste efecto se le llama Diatermancia, la diatermancia es respecto a los rayos infrarrojos, lo que la transparencia respecto a la luz. Esto es que No existe ningún cuerpo absolutamente diatermano, pues todos absorben una proporción más o menos grande de los rayos caloríferos que los atraviesan, según sea la índole de la sustancia, su espesor y la longitud de onda de las radiaciones.

### 1.1.2. EL AGUA.

El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia, o sea, sólido, líquido y gas. Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares, así como en las superficies de agua en invierno; también en forma de nieve, granizo y escarcha, y en las nubes formadas por cristales de hielo, ésta constituye un 2% del agua en la Tierra. El 97% del agua, existe en estado líquido cubriendo tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de océanos, mares, lagos, ríos, pantanos, también se encuentra presente en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. Como gas o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes.<sup>1</sup> El 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, las aguas subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo. Por cierto únicamente el 0.63% del agua del planeta es disponible para las actividades humanas y es precisamente la que se encuentra en ríos, lagos, arroyos, manantiales y depósitos subterráneos. El panorama se agrava si consideramos que el líquido no está distribuido de manera homogénea en el planeta.<sup>2</sup>

El agua está presente también en la porción superior del suelo, en donde se adhiere, por acción capilar, a las partículas del mismo. En este estado, se le denomina agua ligada y tiene unas características diferentes del agua libre.

Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue dos trayectorias. En cantidades determinadas por la intensidad de la lluvia, así como por la

---

<sup>1</sup> El vapor atmosférico se mide en términos de humedad relativa, que es la relación de la cantidad de vapor de agua en el aire a una temperatura dada respecto a la máxima que puede contener a esa temperatura.

<sup>2</sup>Equipet. "El Medio Ambiente" México, Centro Operativo SERFIN, 1996.

porosidad, permeabilidad, grosor y humedad previa del suelo, una parte del agua se vierte directamente en los riachuelos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales; el resto se infiltra en el suelo. Una parte del agua infiltrada constituye la humedad del suelo, y puede evaporarse directamente o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por hojas. La porción de agua que supera las fuerzas de cohesión y adhesión del suelo, se filtra hacia abajo y se acumula en la llamada zona de saturación para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático crece de forma intermitente según se va rellenando o recargando, y luego declina como consecuencia del drenaje continuo en desagües naturales como son los manantiales.

Debido a su capacidad de disolver numerosas sustancias en grandes cantidades, el agua pura casi no existe en la naturaleza. En su circulación por encima y a través de la corteza terrestre, el agua reacciona con los minerales del suelo y de las rocas. Los principales componentes disueltos en el agua superficial y subterránea son los sulfatos, los cloruros, los bicarbonatos de sodio y potasio, y los óxidos de calcio y magnesio. Las aguas de la superficie suelen contener también residuos domésticos e industriales. Las aguas subterráneas poco profundas pueden contener grandes cantidades de compuestos de nitrógeno y de cloruros, derivados de los desechos humanos y animales. Generalmente las aguas de los pozos profundos sólo contienen minerales en disolución. Casi todos los suministros de agua potable natural contienen fluoruros en cantidades variables.

El agua del mar contiene, además de grandes cantidades de cloruro de sodio o sal, muchos otros compuestos disueltos, debido a que los océanos reciben las impurezas procedentes de ríos y arroyos. Al mismo tiempo, como el agua pura se evapora continuamente, el porcentaje de impurezas aumenta, lo que proporciona al océano su carácter salino.

### 1.1.3. EL SUELO.

El suelo es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. Es producto del clima, el tiempo, de las capas de la tierra, las rocas y las partículas orgánicas, entre otros. De todos ellos dependemos los organismos vivos, incluyendo al hombre. Las plantas se sirven del agua, del bióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la fotosíntesis; la vida animal, a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados conocidos como cadena trófica.<sup>3</sup>

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas. Las variaciones del suelo en

<sup>3</sup> Vázquez, T.G.A. (1995) "Ecología y Educación Ambiental". Ed. Harla Oxford University Press. México 12- 18 pp.

la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales. Sin embargo, el cultivo de la tierra priva al suelo de su cubierta vegetal y de mucha de su protección contra la erosión del agua y del viento, por lo que estos cambios pueden ser rápidos. Los agricultores han tenido que desarrollar métodos para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.

Los componentes primarios del suelo son: 1) compuestos inorgánicos, no disueltos, producidos por la meteorización y la descomposición de las rocas superficiales; 2) los nutrientes solubles utilizados por las plantas; 3) distintos tipos de materia orgánica, viva o muerta y 4) gases y agua requeridos por las plantas y por los organismos subterráneos.

La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y restos animales, junto a cantidades variables de materia orgánica amorfa llamada humus. La fracción orgánica representa entre el 2 y el 5% del suelo superficial en las regiones húmedas, pero puede ser menos del 0.5% en suelos áridos o más del 95% en suelos de turba.

El componente líquido de los suelos, denominado por los científicos solución del suelo, es sobre todo agua con varias sustancias minerales en disolución, cantidades grandes de oxígeno y bióxido de carbono disueltos. La solución del suelo es muy compleja y tiene importancia primordial al ser el medio por el que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas.

Cuando la solución del suelo carece de los elementos requeridos para el crecimiento de las plantas, el suelo es estéril.

Los principales gases contenidos en el suelo son el oxígeno, el nitrógeno y el bióxido de carbono. El primero de estos gases es importante para el metabolismo de las plantas porque su presencia es necesaria para el crecimiento de varias bacterias y de otros organismos responsables de la descomposición de la materia orgánica. La presencia de oxígeno también es vital para el crecimiento de las plantas ya que su absorción por las raíces es necesaria para sus procesos metabólicos.

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo. La regla general, aunque con excepciones, es que los suelos oscuros son más fértiles que los claros. La oscuridad suele ser resultado de la presencia de grandes cantidades de humus. A veces, sin embargo, los suelos oscuros o negros deben su tono a la materia mineral o a humedad excesiva; en estos casos, el color oscuro no es un indicador de fertilidad.

Los suelos rojos o castaño - rojizos suelen contener una gran proporción de óxidos de hierro que no han sido sometidos a humedad excesiva. Por lo tanto, el color rojo es, en general, un indicio de que el suelo está bien drenado,

no es húmedo en exceso y es fértil. En muchos lugares del mundo, un color rojizo puede ser debido a minerales formados en épocas recientes, no disponibles químicamente para las plantas. Casi todos los suelos amarillos o amarillentos tienen escasa fertilidad. Deben su color a óxidos de hierro que han reaccionado con agua y son de este modo señal de un terreno mal drenado. Los suelos grisáceos pueden tener deficiencias de hierro u oxígeno, o un exceso de sales alcalinas, como carbonato de calcio.

En toda esta serie de transformaciones, existe una pérdida de energía hacia el medio ambiente, generalmente en forma de energía térmica (calor). Esta energía no puede generar trabajo útil debido a que se ha liberado. La segunda ley de la termodinámica establece que, con el tiempo, cualquier sistema tiende a un desorden mayor, es decir, incrementa su entropía. La constante afluencia de energía solar es necesaria para la supervivencia de todas las plantas y animales de la Tierra.

Sin embargo, el ser humano ha sido capaz de modificar su medio ambiente con sus actividades, para adaptarlo a sus necesidades. Por otro lado, la tecnología ha permitido al hombre hacer un mayor uso de los recursos naturales.

Aunque los primeros humanos sin duda vivieron más o menos en armonía con el medio ambiente, como los demás animales, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria, con la primera revolución agrícola. La capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural, y la domesticación y pastoreo de animales herbívoros llevó al sobre pastoreo y a la erosión del suelo. El cultivo de las plantas llevó también a la destrucción de la vegetación natural para hacer hueco a las cosechas y la demanda de la leña condujo a la deforestación y denudación<sup>4</sup> de montañas y al agotamiento de bosques enteros. Los animales salvajes se cazaban por su carne y eran destruidos en caso de ser considerados plagas o depredadores.<sup>5</sup>

Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando y aumentando la tecnología, aparecieron problemas más significativos y generalizados. El rápido avance tecnológico producido tras la Edad Media culminó en la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación extensiva de los recursos minerales de la Tierra. Fue con la Revolución Industrial cuando el hombre empezó realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua.

Hoy día la situación ecológica, es difícil por varias razones. La destrucción de ecosistemas por la acción del hombre ha rebasado en muchos lugares del mundo la posibilidad de restituir el equilibrio con el medio ambiente.

<sup>4</sup> Denudación.- Estado de la tierra privada de vegetación.

<sup>5</sup> José Mata. "El Medio Ambiente". México, Ed. Ideas para un mundo mejor, 1989, Pág. 4-14.



Se calcula una desaparición diaria de cerca de 100 especies <sup>6</sup> agravándose éste fenómeno en el trópico hogar del 50-80% de las especies del planeta. Los países industrializados, con poco más del 15% de la población del planeta y con un consumo del 80% de la energía total generada<sup>7</sup>, son junto con el otro 85% de la población total, responsables de la contaminación mundial. Las principales fuentes de CO<sub>2</sub> provienen de los automóviles, las fábricas y las plantas de energía; la destrucción de la capa de ozono se debe al aumento en el uso de los clorofluorocarbonatos; la basura y los desechos industriales constituyen un problema de manejo y de alteración de equilibrios ecológicos, tanto en los países industrializados como en vías de industrialización.

En fin, la lista de efectos dañinos que el hombre ha provocado tanto en la tierra, aire y agua comienzan a ser una preocupación global.

El desequilibrio ecológico se puede dar, ya sea por desgaste natural del medio ambiente o por la acción del hombre.

Como desequilibrio ecológico, se entiende la alteración de los elementos que constituyen al ecosistema; ya sea de forma natural, ya sea también para la supervivencia de los seres que habitan dentro del mismo o por los desechos y composiciones químicas creadas por el ser humano que alteran la cordura ecológica.<sup>8</sup>

## **I.2. FACTORES QUE INCIDEN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.**

La explosión demográfica ha traído a su vez, presión sobre los recursos naturales debido a la superpoblación, con las consiguientes consecuencias psicológicas, sociales y políticas. El volumen, la distribución, el crecimiento y el desplazamiento de la población están estrechamente relacionados con los problemas globales de pobreza, agotamiento de los recursos y degradación medioambiental. Según estudios recientes, "si las previsiones actuales de crecimiento de la población son correctas y las pautas de actividad humana en el planeta no cambian, la ciencia y la tecnología no van a poder impedir la degradación irreversible del medio ambiente ni la creciente depauperización de gran parte del mundo".

Las interacciones de la población son, sin embargo, complejas y a menudo polémicas debido a que suelen actuar en dos direcciones. Así, por ejemplo, el rápido crecimiento de la población dificulta la implantación de políticas gubernamentales de educación, sanidad, vivienda y empleo. Pero al mismo tiempo, si los gobiernos no invierten en el sector social y crean un clima que favorezca un desarrollo igualitario y justo, no pueden erradicarse las

<sup>6</sup> E. Julio Hernández. "Hacia una cultura ecológica". Friedrich Ebert Stiftung CCY. México 1990 pp71.

<sup>7</sup> UNCTAD Comercio Internacional y el Medio Ambiente. Noruega 28 de Febrero de 1991.

<sup>8</sup> Michael Redclift. Los conflictos del desarrollo y la crisis ambiental. México, F.C.E., 1989, 255.

condiciones que propician que las parejas formen grandes familias. La situación es más crítica debido a que el 95% del crecimiento anual de la población mundial (más de 90 millones) tiene lugar en los países menos desarrollados y más pobres.

La población y el desarrollo son dos caras de una misma moneda. Lograr reducir la velocidad de crecimiento de la población en aquellos países donde resulta insostenible es un objetivo político importante, pero para conseguirlo se necesita aplicar tanto una acción directa que proporcione a la mujer y al hombre programas de planificación familiar, como una acción indirecta que cree las condiciones adecuadas para su realización. Este ha sido uno de los principales temas de debate de la Conferencia sobre Población y Desarrollo de las Naciones Unidas, celebrada en El Cairo en septiembre de 1994. En ella se elaboró un ambicioso Plan de Acción para los próximos 20 años dirigido a la mujer.

Las conexiones entre población, recursos y entorno son también muy complejas. Dos factores importantes que afectan al impacto de la población mundial sobre su entorno son la tecnología y la riqueza. La tecnología puede influir decisivamente en la producción de bienes, y ésta suele ser un buen indicador de lo que la gente está dispuesta a consumir. El profesor Paul Ehrlich, de la Universidad de Stanford (EEUU), ha resumido el impacto de la población sobre su entorno en la fórmula  $I = PPT$  (Impacto = Población, Producción, Tecnología). Aunque esta fórmula pueda resultar demasiado simple, muestra que cualquiera que sea el nivel de consumo, con cualquier tecnología, la población multiplicará el uso de recursos, espacio y material de residuo, permaneciendo constantes las demás variables.

Esta fórmula también muestra la importancia del impacto que tiene sobre el entorno el crecimiento de la población en sociedades ricas, donde los niveles de consumo (a veces con tecnologías que producen gran cantidad de material de residuo) son extremadamente altos. Así, por ejemplo, en España, en la década de 1990, se producían 14,2 millones de toneladas de basura al año, siendo un 44,09% material orgánico, un 21,16% papel, un 10,57% plástico, un 6,88% vidrio y un 17,3% de otros residuos. Cada español genera un kilo de basura al día. Según éstos datos, el aumento de población que se produzca en el mundo desarrollado hasta el año 2050, va a tener un impacto mucho mayor sobre los recursos y producir mucha más contaminación que los casi 120 millones adicionales de un país como Bangla Desh (el crecimiento estimado de esta población es de 118 millones en 1994 a 240 millones en 2050), donde cada persona adicional consume relativamente poco y desecha menos. Según algunos estudios, un recién nacido en un país desarrollado durante su vida producirá un impacto 30 veces mayor sobre el medio ambiente que un recién nacido en la India.

El conjunto de los países industrializados (algo menos de la cuarta parte de la población mundial) consume tres cuartas partes de las materias primas y de la energía, y producen una proporción similar de residuos sólidos. A pesar

de que las tasas de crecimiento son por lo general bajas (muchos países europeos presentan un nivel igual o inferior al de reemplazo de fertilidad), se estima que entre 1994 y 2015 los países desarrollados van a aportar 60 millones de personas a la población mundial, cifra que empezará a reducirse en el año 2050.

Sin embargo, la población es sólo una de las variables en juego: hay otros factores que pueden producir un deterioro medioambiental aún mayor. Así, el gran consumo a partir de la década de 1930 de pulverizadores con clorofluorocarbonos (CFC) está más relacionado con el cambio tecnológico que con el crecimiento de la población. El deterioro de la capa de ozono a causa del uso de estos pulverizadores no es atribuible, por lo tanto, al crecimiento de la población.

En cambio, en el aumento del volumen de emisiones de dióxido de carbono sí parece influir la población. Según Harrison, más de un tercio del aumento de las emisiones de carburantes en los países desarrollados entre 1960 y 1988, y casi la mitad del aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los países en vías de desarrollo se deben al crecimiento de la población. Las amenazas de cambio climático y del calentamiento del planeta tienen su origen en gran parte en el incremento de la población.

A medida que los países en vías de desarrollo (con poblaciones en fase de crecimiento rápido) siguen los pasos de Occidente, el problema se complica, con su rápida industrialización y su población cada vez más densa, en el 2050 pasarán a convertirse en los principales emisores de gases con efecto invernadero, contribuyendo de modo intenso al calentamiento del planeta.

Otros casos donde el crecimiento de la población también juega un papel importante son la deforestación, la desaparición de tierras pantanosas y de especies, el aumento de la cría de ganado con la consiguiente erosión del suelo, el aumento de las emisiones de metano y el aumento del riego y el uso de fertilizantes químicos y pesticidas (con la consiguiente salinización, agotamiento y contaminación de las capas freáticas).

La mayoría de los expertos están de acuerdo en que la presión de la población sobre el medio ambiente contribuye directamente a la desaparición paulatina de la capa forestal, estimada hoy en 17 millones de ha por año (170.000 km<sup>2</sup>), lo que supone una extensión mayor que Inglaterra, Gales e Irlanda de Norte juntas. La relación entre estos factores es tan marcada que el departamento forestal de la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) está utilizando los datos de cambio de densidad de la población local para estimar la deforestación.

Según las estimaciones de la FAO sobre utilización de terrenos, el 59% de la superficie forestal talada entre 1973 y 1988 en los países menos desarrollados (1,45 millones de km<sup>2</sup>) se destinó a actividades no agrícolas, pero relacionadas con el crecimiento de la población (creación de

asentamientos humanos, pavimentación, etc.). Basándose en estos datos Paul Harrison en 1992, estimó que además se ha talado otro 20% adicional de la capa forestal para su utilización como pastizales como consecuencia del crecimiento demográfico, y todo ello sin tener en cuenta la tierra de cultivo adicional que se necesita para cubrir el incremento de alimentos de consumo inmediato.

La desaparición de los bosques tropicales conlleva, entre otras cosas, la destrucción de la fauna y la flora y pone en peligro la biodiversidad sobre la Tierra. Se estima que en la actualidad desaparecen diariamente entre 50 y 100 especies y que existen millones de especies en peligro de extinción. En gran parte esto se atribuye al crecimiento de la población. La deforestación también conlleva una escasez de carbón vegetal y la erosión del suelo, al obligar a los agricultores de tala y quema a actuar sobre el mismo terreno o a subir a las zonas más altas. Según Myers en 1991, más de 250 millones de personas viven según éste modo de subsistencia y su número sigue aumentando. La FAO estima que para finales de siglo más de 3,000 millones de personas no dispondrán de suficiente leña para combustible.

Otro elemento del medio ambiente que se ve afectado por el aumento de la población es el agua. Recientes estudios que han utilizado las últimas estimaciones de las Naciones Unidas (1994) y las previsiones del hidrólogo sueco Malin Falkenmark, han calculado que dentro de 30 años entre 2,700 y 3,500 millones de personas vivirán en países con escasez de agua. Según las previsiones de las Naciones Unidas para el año 2050, esta escasez de agua podría llegar a afectar a 4,400 millones de personas (de un total de 10,000 millones en el planeta), con una cifra máxima de 7,700 millones y otra mínima de 3,500 millones de personas. La reducción de la velocidad de crecimiento de la población podría aliviar de manera considerable la problemática de escasez de agua en el próximo siglo.

El impacto de la población puede considerarse así mismo, en términos de densidad y de velocidad de cambio. Una población dispersa puede carecer de sistemas modernos de alcantarillado sin por ello dañar el medio ambiente, pero una población densa vertiendo todos sus residuos, por ejemplo, a un río puede contaminarlo fácilmente. Este tipo de ecosistemas sobreviven hasta que sobrepasan un determinado valor y entonces se colapsan. Este es el destino que amenaza a muchos lagos y mares interiores como, por ejemplo, el Lago Victoria en África Oriental. Estas reservas de agua están amenazadas por un conjunto de factores (crecimiento de la población, pesca indiscriminada, contaminación industrial y mala administración). Con un 60% de la población mundial en las zonas litorales, humedales costeras, esteros, lagunas, zonas pantanosas y arrecifes de corales se encuentran asimismo bajo presión intensa.

La densidad y la velocidad de crecimiento son factores que también afectan a las ciudades. Se estima que en los países menos desarrollados la población urbana está creciendo a una velocidad cuatro veces mayor que la

población rural. En la práctica esto significa que la población urbana crece a un ritmo de 170.000 personas al día, frente a las 60.000 personas por día de la población rural. A finales de este siglo casi la mitad de la población mundial vivirá en la ciudad. Una de las consecuencias de este proceso es la considerable disminución del terreno de cultivo, como en Egipto, donde las ciudades han ido ocupando más del 10% de la tierra más fértil en un país donde sólo el 4% de la tierra es cultivable, y otra consecuencia es la sobrecarga de los ecosistemas de recogida de vertidos (casi la mitad de los residuos sólidos de las ciudades en los países menos desarrollados queda sin recoger). Según el Centro de Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas (Habitat), unos 600 millones de personas que viven en ciudades de los países menos desarrollados se encuentran en condiciones de extrema pobreza en asentamientos de infraviviendas y viviendas ocupadas de forma ilegal, cifra a la que habrá que añadir otros 700 millones a finales de la presente década.

Gran parte de estas personas están abocadas a no encontrar empleo y/o trabajos mal remunerados. Un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre el empleo mundial, publicado para la Cumbre Social de las Naciones Unidas en marzo de 1995, destacaba que en la década de 1990 en la zona subsahariana de África 6 millones de personas buscarán trabajo cada año y esto en un momento de desarrollo económico en recesión. La pérdida de empleo en las fábricas se ha visto acompañada de un desplazamiento de la población de las áreas rurales a las urbanas, lo que ha producido un aumento del desempleo y un fuerte descenso de los salarios. En estas circunstancias un crecimiento rápido de la población sólo agudizaría el problema.

De cara al futuro se han venido realizando numerosos intentos de medir la capacidad de sustentación del planeta. Este polémico concepto de capacidad intenta medir dos elementos: los límites de nuestra capacidad para alimentar y proporcionar otros recursos esenciales (minerales, etc.) a la población mundial y los de la capacidad del planeta para absorber nuestros residuos sin deteriorarse a largo plazo. Este análisis resulta aún más complejo si se tienen en cuenta las incertidumbres que rodean a los cambios climáticos y al grave calentamiento global.

Uno de los factores que afectan a la capacidad de sustentación es la evolución de China, donde el rápido aumento del consumo, unido al cambio de dieta y a la gran presión existente sobre la limitada tierra cultivable pueden producir un gran aumento de la demanda de importación de grano. Se calcula que para el año 2050 el volumen de esta demanda podría superar la exportación actual total de grano (200 millones de toneladas).

Pero aunque parece que la tierra podría soportar una población de 10.000 a 11.000 millones de personas en el próximo siglo, esto requerirá una considerable mejora de las técnicas agrícolas, menor consumo de energía, modificación de los hábitos en la alimentación y profundas reformas políticas en los países desarrollados y en vías de desarrollo para reducir las crecientes desigualdades. También será necesario modificar profundamente el uso de las

materias primas y de la energía con el fin de reducir el impacto de los residuos. Esta situación se simplificaría si pudiera reducirse el crecimiento de la población, como ya se expuso en la Conferencia de El Cairo.

Según lo expuesto se comprende que en los últimos años se hayan llevado a cabo importantes esfuerzos para desarrollar políticas de población tanto a nivel nacional como internacional.

En 1974 la cuarta parte de los gobiernos deseaban reducir su tasa de crecimiento de población. En la actualidad casi la mitad de los gobiernos del mundo persiguen este objetivo, y nueve de cada diez personas viven en países que promueven la planificación familiar.

El éxito real de este tipo de políticas se debe a varios factores. Por un lado en los últimos años ha descendido en la mayoría de los países la tasa de natalidad, a veces incluso de forma drástica. Así, en Tailandia la familia media ha pasado de seis hijos en 1960 a poco más de 2 en 1995. Se estima que este país alcanzará el nivel de reemplazo de fertilidad antes de final de siglo. Esto refleja el éxito de la política nacional de planificación familiar, la mejora de la sanidad y la educación, y un alto ritmo de desarrollo económico (que, sin embargo, ha producido un gran deterioro medioambiental).

Estas diferencias se deben en parte a la pobreza y a otras condiciones económicas, sociales y culturales que todavía favorecen a las familias numerosas.

A nivel internacional la Conferencia sobre Población Mundial (celebrada en Bucarest en 1974) marcó el comienzo de un esfuerzo global para afrontar este problema. Se publicó un Plan de Acción para la Población Mundial actualizado y revisado en la ciudad de México en 1984. Esta segunda conferencia se caracterizó por el cambio de estrategia política de Estados Unidos, que durante un tiempo había ignorado los problemas relativos a la población bajo la presión de los defensores del 'derecho a la vida' de la administración republicana. En esta conferencia también se aceptó la estrecha relación entre desarrollo y población, y la necesidad de tomar medidas en ambos términos.

Este punto de vista quedó plasmado en la Conferencia de El Cairo de 1994, en la que se acordó que la base de cualquier programa de población era el bienestar del individuo, el control de la natalidad y la libertad de información. En la conferencia hubo gran presión por parte de las organizaciones feministas no gubernamentales, lo que dio lugar a un verdadero cambio de enfoque de este problema.

### **I.3. CONSECUENCIAS DE LA ALTERACIÓN AL MEDIO AMBIENTE.**

Como consecuencias se entienden, los desequilibrios ambientales, causados por los factores incidentes en el sistema ecológico. En el presente trabajo, se definirán aquellas que repercutan o que tengan relación con el proyecto que se presenta en esta tesis.

#### **I.3.1. DEFORESTACIÓN.**

A la destrucción a gran escala de los bosques por la acción humana, se le conoce como deforestación. Esta avanza a un ritmo de unos 17 millones de hectáreas al año.

La deforestación no es lo mismo que la degradación forestal, que consiste en una reducción de la calidad del bosque. Ambos procesos están vinculados y producen diversos problemas. Pueden producir erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez favorece las inundaciones o sequías. Reducen la biodiversidad (diversidad de hábitats, especies y tipos genéticos), lo que resulta sobre todo significativo en los bosques tropicales, que albergan buena parte de la biodiversidad del mundo.<sup>9</sup>

La deforestación y la degradación pueden contribuir a los desequilibrios climáticos regionales y globales. Los bosques desempeñan un papel clave en el almacenamiento del carbono; si se eliminan el dióxido de carbono en la atmósfera puede llevar a un calentamiento global de la Tierra, con multitud de efectos secundarios problemáticos.

La deforestación y la degradación de los bosques se produce como una respuesta a los indicadores políticos, de mercado e institucionales. Muchas políticas minimizan los efectos que se causan en los bosques, imponiendo multas muy bajas por la explotación de los mismos, o en cambio, por otro lado, sobrevaloran los beneficios de la deforestación para otros usos, lo que se manifiesta en los subsidios concebidos para bajar los precios de los alimentos. Por contraste, no ofrecen incentivos a largo plazo para cuidar los bosques. La falta de seguridad en lo que se refiere a la propiedad de los bosques y a los derechos de uso de éstos favorece una conducta explotadora. Ciertas políticas exigen incluso la deforestación como muestra de que el propietario ha mejorado la tierra. La deuda comercial y oficial de muchos países en vías de desarrollo con los países industrializados imponen a los primeros la deforestación para obtener divisas a cambio.<sup>10</sup>

Si bien, éstas son las causas fundamentales de la deforestación, se ven exacerbadas por el crecimiento de la población, la creciente demanda de los productos forestales y una tecnología inapropiada.

<sup>9</sup> PNUMA. "Los Árboles Guía Ecológica". Nairobi, Kenya. ONU, 1972-1982.

<sup>10</sup> FAO. "Los Bosques y el Medio Ambiente". Italia, FAO, 1990. Pág. 63.

Los enfoques tradicionales para hacer frente a los problemas forestales, han puesto especial énfasis en crear leyes y reglamentos, pero la verdad es que su cumplimiento a menudo, no se exige con la fuerza suficiente y los grupos más poderosos consiguen rehuirlos. En los países pobres se ha centrado la atención en los programas de ayuda, en especial en el Programa Internacional para los Bosques Tropicales.<sup>11</sup> Estos han resultado insuficientes para reducir la deforestación. No han abordado sus causas fundamentales. Actualmente están surgiendo propuestas voluntarias, basadas en el mercado, como la certificación forestal y el etiquetado de la madera, para favorecer aquellos productos que provienen de una gestión sostenible de los bosques.

En nuestros días, existen acuerdos donde, dado de que la deforestación es el resultado de muchas acciones directas activadas por muchas causas fundamentales, la acción en un único frente difícilmente podrá resolver el problema. Son necesarios muchos esfuerzos para implantar una gestión forestal sostenible, equilibrando objetivos ambientales, sociales y económicos. Ciertos procedimientos y políticas nacionales son críticos.

Dado que la deforestación puede generar tantos beneficios como costos, es importante estimar las ganancias y pérdidas en cada caso. Las Naciones Unidas han recomendado que cada nación preserve al menos un 12% de sus ecosistemas representativos. Varios países están evaluando los beneficios que ofrecen los bosques, definiendo una Propiedad Forestal Permanente y unos estándares para su uso.<sup>12</sup>

La PFE es la extensión y localización de la superficie forestal que cada nación decide que necesita, ahora y de cara al futuro, tanto para su protección como para su producción y se planifica la conversión futura de los bosques remanentes para otros usos.

Como en el caso de este proyecto precisamente, donde la deforestación, es causa principal a atacar para la solución del problema del efecto invernadero.

### 1.3.2. DEGRADACIÓN DEL SUELO.

La degradación del suelo se refiere a la pérdida de calidad y de cantidad de suelo, y puede deberse por varios procesos: erosión, salinización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización<sup>13</sup>, la deforestación, el sobre pastoreo y la pérdida de la estructura del suelo, o a una combinación de ellos.<sup>14</sup>

<sup>11</sup> Alberto Székely (compilador). "Instrumentos Fundamentales de derecho Internacional Público" Tomo V. México D.F. UNAM, 1990, pp 2993-3024

<sup>12</sup> FAO. "Los Bosques y el Medio Ambiente". Italia, FAO, 1990. p72.

<sup>13</sup> Laterización. Degradación del suelo, pérdida de cantidad y de calidad del suelo.

<sup>14</sup> J.G. Seymour. "Proyecto para un planeta verde". Ed. Herbert Blume. Madrid, 1987. p 92.



El proceso de degradación más importante es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales. Aunque sólo es grave en algunas áreas, sus efectos acumulativos y a largo plazo ofrecen abundantes motivos para la preocupación. La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica y nutrientes, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo que reducen el rendimiento de las cosechas en suelos degradados.

### 1.3.3. CONTAMINACIÓN.

Es precisamente en este tema donde se tiene que prestar especial atención, ya que por contaminación entendemos la alteración en la composición química del medio ambiente, a través de la impregnación del aire, el agua o el suelo con productos que afectan a la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas, y que es causada precisamente por las actividades del hombre y su falta de conocimiento en el tema.

"Toda materia o sustancia, o combinaciones o compuestos o derivados químicos y biológicos, tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios; cualesquiera otros que al incorporarse o adicionarse al aire, agua o tierra pueden alterar o modificar sus características naturales, las del ambiente; así como toda forma de energía, como calor, radioactividad, ruidos, que al operar sobre o en el aire, agua, o tierra, altere su estado normal"<sup>15</sup>, a un ritmo mayor, al que la naturaleza puede absorber o procesar.

"El resultado de cualquier índole de actividades humanas, provoca alteraciones en el medio ambiente que pueden poner en peligro la vida de algunos seres, incluso la del ser humano. Las principales fuentes de contaminación están representadas por los desperdicios sólidos o basura, la producción de energía eléctrica o atómica, la explotación minera, la actividad agrícola e industrial y los vehículos automotores".<sup>16</sup>

El resultado de la contaminación son los residuos sólidos, minerales y el cieno<sup>17</sup> de las aguas residuales que pueden contener concentraciones elevadas de metales pesados. Los suelos también se han visto contaminados por isótopos radioactivos procedentes de las pruebas nucleares y, a escala restringida, aunque localmente grave, del accidente producido en la Central nuclear de Chernobil en 1986.

La contaminación puede deberse también a otros residuos químicos o subproductos de procesos industriales, algunos de los cuales utilizan materiales radioactivos en sus procesos industriales.

<sup>15</sup> PEF. "Medio Ambiente Humano". Problemas Ecológicos Nacionales. Secretaria de la Presidencia. 1972 pp39-40.

<sup>16</sup> Ibid. Loc. cit.

<sup>17</sup> El cieno es el lodo que se deposita en las aguas estancadas, con olor fétido.

La degradación de las tuberías se debe al drenaje, que produce pérdida de suelos por oxidación y erosión eólica.

Algunos suelos son naturalmente ácidos, pero también pueden acidificarse por la acción de la lluvia ácida o de la deposición en seco de gases y partículas ácidas. La lluvia ácida tiene un pH<sup>18</sup> inferior a 5,6. La principal causa atmosférica de la acidificación es la creciente presencia en ésta de óxidos de azufre y nitrógeno emitidos por la quema de combustibles fósiles.

La pérdida de materia orgánica debida a la erosión y a la oxidación que degrada al suelo y en especial, su valor como soporte para el cultivo. La pérdida de materia orgánica reduce también la estabilidad de los agregados del suelo que bajo el impacto de las precipitaciones, pueden dispersarse. Este proceso puede llevar a la formación de una corteza sobre el suelo que reduce la infiltración del agua e inhibe la germinación de las semillas.

La pérdida de estructura por parte del suelo puede deberse a la pérdida de materia orgánica, a la compactación producida por la maquinaria agrícola y el cultivo en estaciones húmedas, o a la dispersión de los materiales en el subsuelo.

La contaminación acuática, se debe a la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

Los principales contaminantes del agua son:

- ◆ Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).
- ◆ Agentes Infecciosos.
- ◆ Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Que al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.
- ◆ Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tensioactivas contenidas en los detergentes y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
- ◆ Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.
- ◆ Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
- ◆ Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.

---

<sup>18</sup> Es un catalizador.

- ◆ Sustancias radioactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radioactivos.

El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen.<sup>19</sup>

Las principales fuentes de contaminación acuática pueden clasificarse como: urbanas, industriales y agrícolas.

La contaminación urbana está formada por las aguas residuales de los hogares y los establecimientos comerciales. Durante muchos años, el principal objetivo de la eliminación de residuos urbanos fue tan sólo reducir su contenido en materias que demandan oxígeno, sólidos en suspensión, compuestos inorgánicos disueltos (en especial compuestos de fósforo y nitrógeno) y bacterias dañinas. En los últimos años, por el contrario, se ha hecho hincapié en mejorar los medios de eliminación de los residuos sólidos producidos por los procesos de depuración. Los principales métodos de tratamiento de las aguas residuales urbanas tienen tres fases: el tratamiento primario, que incluye la eliminación de arenillas, la filtración, el molido, la floculación (agregación de los sólidos) y la sedimentación; el tratamiento secundario, que implica la oxidación de la materia orgánica disuelta por medio de lodo biológicamente activo, que seguidamente es filtrado; y el tratamiento terciario, en el que se emplean métodos biológicos avanzados para la eliminación del nitrógeno y métodos físicos y químicos, tales como la filtración granular y la adsorción por carbono activado. La manipulación y eliminación de los residuos sólidos representa entre un 25 y un 50% del capital y los costos operativos de una planta depuradora.<sup>20</sup>

Las características de las aguas residuales industriales pueden diferir mucho tanto dentro como entre las empresas. El impacto de los vertidos industriales depende no sólo de sus características comunes, como la demanda bioquímica de oxígeno, sino también de su contenido en sustancias orgánicas e inorgánicas específicas. Hay tres opciones (que no son mutuamente excluyentes) para controlar los vertidos industriales. El control puede tener lugar allí donde se generan dentro de la planta; las aguas pueden tratarse previamente y descargarse en el sistema de depuración urbana; o pueden depurarse por completo en la planta y ser reutilizadas o vertidas sin más en corrientes o masas de agua.

La agricultura, la ganadería comercial y las granjas avícolas, son la fuente de muchos contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas superficiales y subterráneas. Estos contaminantes incluyen tantos sedimentos procedentes de la erosión de las tierras de cultivo como compuestos de fósforo y nitrógeno que, en parte, proceden de los residuos animales y los fertilizantes

<sup>19</sup> "Agua y Salud" Tercer Planeta, medicina y Ecología. Fascículo N°3, Boehringer Ingelheim, 1990 pp6-8.

<sup>20</sup> Yale Law School. "Earth rights and responsibilities: human rights and environments protection". p. 82.

comerciales. Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos. Los residuos de los criaderos industriales se eliminan en tierra por contención, por lo que el principal peligro que representan es el de la filtración y las escorrentías. Las medidas de control pueden incluir el uso de depósitos de sedimentación para líquidos, el tratamiento biológico limitado en lagunas aeróbicas o anaeróbicas y toda una serie de métodos adicionales.<sup>21</sup>

La contaminación de ríos y arroyos por contaminantes químicos se ha convertido en uno de los problemas ambientales más graves del siglo XX. La contaminación química de los ríos y arroyos se divide en dos grandes grupos: contaminación puntual y no puntual. La primera procede de fuentes identificables, como fábricas, refinerías o desagües de aguas residuales. La no puntual es aquella cuyo origen no puede identificarse con precisión, como las escorrentías<sup>22</sup> de la agricultura o la minería o las filtraciones de fosas sépticas o depuradoras. Cada año mueren unos 10 millones de personas en el mundo por beber agua contaminada.

Otra forma de contaminación es la denominada contaminación atmosférica, "con ésta expresión se designa la introducción en la atmósfera por el hombre, directa o indirectamente, de substancias o de energía que tengan una acción nociva de tal naturaleza que ponga en peligro la salud humana, dañe los recursos biológicos y los ecosistemas, deteriore los bienes materiales y afecte o dañe los valores recreativos y otros usos legítimos del medio ambiente."<sup>23</sup>

El desarrollo industrial, el tráfico vehicular, el rápido crecimiento de la población y su aglomeración en las ciudades tiene como consecuencia un aumento en el consumo de energía y la utilización de combustibles. Cuando los combustibles se queman desprenden sustancias indeseables en forma de gases o partículas que contaminan el aire.

Mientras estos desechos se produjeron en pequeñas cantidades, la naturaleza fue capaz de absorberlos y transformarlos; ahora son tantos, tan variados y en tal cantidad que han roto el equilibrio ambiental.

La contaminación del aire se propicia por la acumulación de sustancias indeseables, llamadas contaminantes, que modifican las características naturales de este elemento.<sup>24</sup>

La contaminación atmosférica se debe al desprendimiento de residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que pueden poner en peligro la salud del hombre y la salud y bienestar de las plantas y animales,

<sup>21</sup> "Agua y Salud" op. cit.

<sup>22</sup> **Escorrentía:** conjunto de las aguas que se desplaza por la superficie terrestre gracias a la fuerza de gravedad.

<sup>23</sup> Alberto Székely p.10 Ibid.

<sup>24</sup> "El IMECA una forma de medir la contaminación". Ed. Fideicomiso Ambiental del Valle de México.

atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

Existen también contaminantes naturales, es decir, que se dan por procesos naturales, como por ejemplo los incendios forestales, descomposición de la vegetación, tormentas de polvo y erupciones volcánicas, los cuales siempre han contaminado el aire y la mayoría de ellos no son producidos por la influencia del ser humano, por lo mismo el ser humano no puede hacer nada al respecto para evitarlo. Entre los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes naturales, sólo el radón, un gas radiactivo, es considerado un riesgo importante para la salud, el cual es subproducto de la desintegración radiactiva de minerales de uranio contenidos en ciertos tipos de roca, el radón se filtra en los sótanos de las casas construidas sobre este mineral.

Cada año, los países industriales generan miles de millones de toneladas de contaminantes. Los contaminantes atmosféricos más frecuentes y más ampliamente dispersos se describen en el siguiente cuadro.<sup>25</sup>

Cuadro I.1.

### Principales Contaminantes Atmosféricos

CONTAMINANTE	PRINCIPALES FUENTES	COMENTARIOS
Monóxido de carbono (CO)	Gases de escape de vehículos de motor; algunos procesos industriales	Máximo permitido: 10 mg/m <sup>3</sup> (9ppm) en 1hr; 40 mg/m <sup>3</sup> en 8hr (35ppm)
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	instalaciones generadoras de calor y electricidad que utilizan petróleo o carbón con contenido sulfuroso; plantas de ácido sulfúrico	Máximo permitido: 80µg/m <sup>3</sup> (0,03ppm) en 24hrs.; 365µg/m <sup>3</sup> en un año (0,14ppm)
Partículas en suspensión	Gases de escape de vehículos de motor; procesos industriales; incineración de residuos; generación de calor y electricidad; reacción de gases contaminantes en la atmósfera	Máximo permitido: 75µg/m <sup>3</sup> en 24 hrs.; 260µg/m <sup>3</sup> en un año; compuesto de carbón, nitratos, sulfatos y numerosos metales, como el plomo, el cobre, el hierro y el cinc
Plomo (Pb)	Gases de escape de vehículos de motor, fundiciones de plomo; fábricas de baterías	Máximo permitido: 1,5µg/m <sup>3</sup> en 3 meses; la mayor parte del plomo contenido en partículas en suspensión
Oxidos de nitrógeno (NO, NO <sub>2</sub> )	Gases de escape de vehículos de motor; generación de calor y electricidad; ácido nítrico, explosivos; fábricas de fertilizantes	Máximo permitido: 100µg/m <sup>3</sup> (0,05ppm) en un año para el NO <sub>2</sub> ; reacciona con hidrocarburos y luz solar para formar oxidantes fotoquímicos

<sup>25</sup> "Principales Contaminantes Atmosféricos". Enciclopedia Microsoft ® Encarta ® 98. 1993-1997. Microsoft Corporation.

Oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono [O <sub>3</sub> ]; también nitrato peroxiacetilico [PAN], y aldehídos)	Se forman en la atmósfera como reacción a los óxidos de nitrógenos; hidrocarburos y luz solar	Máximo permitido: 235µg/m <sup>3</sup> (0,12ppm) en 1hr.
Hidrocarburos no metánicos (incluye etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno)	Gases de escape de vehículos de motor; evaporación de disolventes; procesos industriales; eliminación de residuos sólidos; combustión de combustibles	Reacciona con los óxidos de nitrógeno y la luz solar para formar oxidantes fotoquímicos
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Todas las fuentes de combustión	Posiblemente perjudicial para la salud en concentraciones superiores a 5000ppm en 2-8hr; los niveles atmosféricos se han incrementado desde unas 280ppm hace un siglo a más de 350ppm en la actualidad; probablemente esta tendencia esté contribuyendo a la generación del efecto invernadero.

Fuente: Enciclopedia Encarta Microsoft 98 "Principales Contaminantes Atmosférico".

El nivel suele expresarse en términos de concentración atmosférica (microgramos de contaminantes por m<sup>3</sup> de aire) o, en el caso de los gases, en partes por millón, es decir, el número de moléculas de contaminantes por millón de moléculas de aire.

Muchos contaminantes proceden de fuentes fácilmente identificables; el dióxido de azufre, por ejemplo, procede de las centrales energéticas que queman carbón o petróleo. Otros se forman por la acción de la luz solar sobre materiales reactivos previamente emitidos a la atmósfera (los llamados precursores).<sup>26</sup>

Por ejemplo, el ozono, un peligroso contaminante que forma parte del smog,<sup>27</sup> se produce por la interacción de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la luz solar.

La concentración de los contaminantes se reduce al dispersarse éstos en la atmósfera, proceso que depende de factores climatológicos como la temperatura, la velocidad del viento, el movimiento de sistemas de altas y bajas presiones y la interacción de éstos con la topografía local, por ejemplo las montañas y valles.

<sup>26</sup> "El Ozono y sus precursores" Ed. Fideicomiso Ambiental del Valle de México. SEMARNAP, DDF, Secretaría de Ecología.

<sup>27</sup> Con la palabra smog, se denomina al aire de olor desagradable y turbio que respiramos.

"El smog está causado por la contaminación de los vehículos y las fábricas. Las inversiones térmicas provocan que esta contaminación atmosférica se mantenga en una zona durante largos periodos. Un contacto continuado con una contaminación alta puede originar problemas respiratorios o irritaciones en los ojos.<sup>28</sup>

A menudo los primeros efectos perceptibles de la contaminación son de naturaleza estética y no son necesariamente peligrosos. Estos efectos incluyen la disminución de la visibilidad debido a la presencia de diminutas partículas suspendidas en el aire, y los malos olores, como la pestilencia a huevos podridos producida por el sulfuro de hidrógeno que emana de las fábricas de papel y celulosa.

La combustión de carbón, petróleo y gasolina es el origen de buena parte de los contaminantes atmosféricos. Más de un 80% del dióxido de azufre, un 50% de los óxidos de nitrógeno y de un 30 a un 40% de las partículas en suspensión emitidos a la atmósfera, las cuales proceden de las centrales eléctricas que queman combustibles fósiles, las calderas industriales y las calefacciones. Un 80% del monóxido de carbono y un 40% de los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos emitidos proceden de la combustión de la gasolina y el gasóleo en los motores de los coches y camiones.

Otras importantes fuentes de contaminación son la siderurgia y las acerías, las fundiciones de zinc, plomo y cobre, las incineradoras municipales, las refinerías de petróleo, las fábricas de cemento y las fábricas de ácido nítrico y sulfúrico.

Entre los materiales que participan en un proceso químico o de combustión puede haber ya contaminantes (como el plomo de la gasolina), o éstos pueden aparecer como resultado del propio proceso. El monóxido de carbono, por ejemplo, es un producto típico de los motores de explosión. Los métodos de control de la contaminación atmosférica incluyen la eliminación del producto peligroso antes de su uso, la eliminación del contaminante una vez formado, o la alteración del proceso para que no produzca el contaminante o lo haga en cantidades inapreciables.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> "El Imeca una forma de medir la contaminación" op.cit.p 7

<sup>29</sup> Ruth Conus. "El smog y otros males pueden eliminarse". Philadelphia, Ed. Ideas para un mundo mejor. 1989. pp 15-41.

### 1.3.4. OTROS ORIGENES DE LA CONTAMINACIÓN.

a) **Emisiones de Chimeneas Industriales.** Las altas chimeneas de las industrias no reducen la cantidad de contaminantes, simplemente los emiten a mayor altura, reduciendo así su concentración insitu. Estos contaminantes pueden ser transportados a gran distancia y producir sus efectos adversos en áreas muy alejadas del lugar donde tuvo lugar la emisión. El PH ó acidez relativa de muchos lagos de agua dulce que se han visto alterados hasta el punto que han quedado destruidas poblaciones enteras de peces.

Las emisiones de dióxido de azufre y la subsiguiente formación de ácido sulfúrico pueden ser también responsables del ataque sufrido por las calizas y el mármol a grandes distancias.

El creciente consumo de carbón y petróleo desde finales de la década de 1940 ha llevado a concentraciones cada vez mayores de dióxido de carbono. El efecto invernadero del cual hablaremos más adelante es el resultante, que permite la entrada de la energía solar, pero reduce la remisión de rayos infrarrojos al espacio exterior, genera una tendencia al calentamiento que podría afectar al clima global y llevar al deshielo parcial de los casquetes polares.

"El dióxido de carbono, de azufre y de otros contaminantes emitidos por las chimeneas de las industrias contribuyen a la contaminación atmosférica. El dióxido de carbono contribuye al calentamiento global, el dióxido de azufre es la principal causa de la lluvia ácida en el norte y este de Europa y el Noreste de Norteamérica. Otros problemas ambientales incluyen enfermedades respiratorias, el envenenamiento de lagos y ríos y los daños a los bosques y las cosechas".

b) **Contaminación Producida por Automotores.** Es la contaminación debida al exceso de circulación rodada y provocada sobre todo por la quema de combustibles fósiles, en especial las gasolinas y los gasóleos.

Los contaminantes más usuales que emiten los automotores son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y las macropartículas. Por lo que se refiere a estas emisiones, los transportes en los países desarrollados representan entre el 30 y el 90% del total. También hay compuestos de plomo y una cantidad menor de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrógeno. El amianto se libera a la atmósfera al frenar. El tráfico vehicular es también una fuente importante de dióxido de carbono.<sup>30</sup>

El monóxido de carbono es venenoso. A dosis reducidas produce dolores de cabeza, mareos, disminución de la concentración y del rendimiento. Los óxidos de nitrógeno y azufre tienen graves efectos sobre las personas que

<sup>30</sup> Programa para mejorar la Calidad del aire en el Valle de México 1995-2000. Ed. Departamento del Distrito Federal, Gobierno del Estado de México, SEMARNAP y la Secretaría de Salud. México D.F. 1994.



padecen asma bronquial, cuyos ataques empeoran cuanto mayor es la contaminación, pues además estas sustancias irritan las vías respiratorias.<sup>31</sup>

Entre los compuestos orgánicos volátiles está el benceno, que puede provocar cáncer, al igual que el amianto, aunque su efecto sólo está claramente establecido a dosis más altas que las debidas al tráfico vehicular. Las macropartículas son partículas sólidas y líquidas muy pequeñas que incluyen el humo negro producido sobre todo por los motores diesel y se asocian a una amplia gama de patologías, entre ellas las enfermedades cardíacas y pulmonares. El plomo dificulta el desarrollo intelectual de las personas, más de los niños. El dióxido de carbono no siempre se clasifica como contaminante, pero sí guarda relación con el calentamiento global, del cual se hablará más adelante.<sup>32</sup>

La mayor preocupación por la contaminación que produce el tráfico rodado se refiere a las zonas urbanas, en donde un gran volumen de vehículos y elevadas cifras de peatones comparten las mismas calles.

Ciertos países controlan ya los niveles de contaminación de estas zonas para comprobar que no se sobrepasan las cifras establecidas internacionalmente.<sup>33</sup> Los peores problemas se producen cuando se presenta una combinación de tráfico intenso y de calor sin viento; en los hospitales aumenta el número de urgencias por asma bronquial, sobre todo entre los niños.<sup>34</sup> Las concentraciones son más elevadas en las calzadas por donde circulan los coches, o cerca de éstas (es probable que el máximo se alcance de hecho dentro de los vehículos, donde las entradas del aire están contaminadas por los vehículos que van adelante) y se reducen con rapidez incluso a poca distancia de la calzada sobre todo si sopla el viento. Sin embargo, a parte de los efectos directos sobre la salud de las personas que respiran los humos del tráfico, los productos químicos interactúan y producen ozono de bajo nivel, que también contribuye al calentamiento global, así como a la lluvia ácida (tema que se abordará más adelante), lo cual tiene efectos destructores sobre la vida vegetal, aun en países alejados de las fuentes de emisión.

Los catalizadores limpian parte de las emisiones, pero no así el plomo, el dióxido de carbono ni las macropartículas. Hay plomo porque se añade a las gasolinas para mejorar el rendimiento del motor. Es posible reducir su empleo aplicando diferenciales de precios. El dióxido de carbono es inevitable en los combustibles fósiles; su reducción depende de la utilización de otros combustibles, de mejorar la eficacia del combustible o de reducir el volumen del tráfico vehicular. En muchos países, reducir la contaminación que provoca el tráfico es una de las grandes prioridades.

<sup>31</sup> Partículas Suspensas, Oxidos de Azufre y Monóxido de Carbono. Fideicomiso Ambiental del Valle de México. pp 17-32.

<sup>32</sup> Programa para mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México op.Cit.

<sup>33</sup> "EL IMECA". op. Cit. pp12-13.

<sup>34</sup> Informe Anual de la Cruz Roja Mexicana.

**c) Dióxido de Carbono.** Uno de los impactos que el uso de combustibles fósiles ha producido sobre el medio ambiente terrestre ha sido el aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera. La cantidad de CO<sub>2</sub> atmosférico había permanecido estable, aparentemente durante siglos, en unas 260ppm (partes por millón), pero en los últimos 100 años ha ascendido a 350ppm. Lo significativo de este cambio es que puede provocar un aumento de la Temperatura de la Tierra a través del proceso conocido como efecto invernadero.

El dióxido de carbono atmosférico tiende a impedir que la radiación de onda larga escape al espacio exterior; dado que se produce más calor y puede escapar menos, y la temperatura global de la Tierra aumenta, produciéndose así el calentamiento global.<sup>35</sup>

**d) Deposición Ácida.** Asociada también al uso de combustibles fósiles, la deposición ácida se debe a la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por las centrales térmicas y a los escapes de los vehículos de motor. Estos productos intercalan con la luz del sol, la humedad y los oxidantes; produciéndose así, ácidos sulfúricos y nítricos, que son transportados por la circulación atmosférica y caen a la tierra, arrastrados por la lluvia y la nieve en la llamada lluvia ácida, o en forma de depósitos secos, partículas y gases atmosféricos.<sup>36</sup>

**e) El Ozono.** El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno que respiramos (O<sub>2</sub>), que al unirse a otro átomo cambia sus propiedades. El aire se contamina con el ozono, debido al uso excesivo de combustible que produce gases de desecho, que provocan la formación de ozono cerca de la superficie de la Tierra.

A diferencia de otros contaminantes, el ozono no vierte de manera directa al aire sino que se forma por efecto de los rayos del sol sobre otros contaminantes atmosféricos(fotoquímica), en especial óxidos de nitrógeno y derivados del petróleo o hidrocarburos.

**e) Hidrocarburos Clorados.** El uso extensivo de pesticidas sintéticos derivados de los hidrocarburos clorados en el control de plagas, ha tenido efectos colaterales desastrosos para el medio ambiente. Estos pesticidas organoclorados son muy persistentes y resistentes a la degradación biológica. Muy poco solubles en agua, se adhieren a los tejidos de las plantas y se acumulan en los suelos, el sustrato del fondo de las corrientes de agua y los estanques, y la atmósfera. Una vez volatilizados, los pesticidas se distribuyen por todo el mundo, contaminando áreas silvestres a gran distancia de las regiones agrícolas, e incluso en las zonas ártica y antártica.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Vázquez, G. "Ecología y Educación Ambiental". México D.F., Oxford University Press.

<sup>36</sup> Bravo, A.H., et. Al. "Ozono y lluvia ácida en la Ciudad de México". Revista Ciencias, N°22, UNAM, 1991.

<sup>37</sup> Regulación y gestión de productos químicos en México, en marcados en el contexto internacional. SEDESOL e INE. México 1993.

Aunque estos productos químicos sintéticos no existen en la naturaleza, penetran en la cadena alimentaria. Los pesticidas son ingeridos por los herbívoros o penetran directamente a través de la piel de organismos acuáticos como los peces y diversos invertebrados. El pesticida se concentra aún más al pasar de los herbívoros a los carnívoros. Alcanza elevadas concentraciones en los tejidos de los animales que ocupan los eslabones más altos de la cadena alimentaria, como el halcón peregrino, el águila calva y el quebrantahuesos (ave de rapiña europea). Los hidrocarburos clorados interfieren en el metabolismo del calcio de las aves, produciendo un adelgazamiento de las cáscaras de los huevos y el consiguiente fracaso productivo. Como resultado de ello, algunas grandes aves depredadoras y piscívoras se encuentran al borde de la extinción.

Debido al peligro que los pesticidas representan para la fauna silvestre y para el hombre, y debido también a que los insectos han desarrollado resistencia a ellos, el uso de hidrocarburos halogenados como el DDT está disminuyendo con rapidez en todo el mundo occidental, aunque siguen usándose en grandes cantidades en los países en vías de desarrollo.

A comienzos de la década de 1980, el EDB o dibromoetano, un pesticida halogenado, despertó también gran alarma por su naturaleza en potencia cancerígena y fue finalmente prohibido.

Existe otro grupo de compuestos íntimamente vinculados con el DDT: los bifenilos policlorados (PCB). Se han utilizado durante años en la producción industrial y han acabado penetrando en el medio ambiente. Su impacto sobre el hombre y la vida silvestre ha sido similar al de los pesticidas. Debido a su extrema toxicidad, el uso del PCB ha quedado restringido a los aislantes de los transformadores y condensadores eléctricos.

El PCDD es el más tóxico de otro grupo relacionado de compuestos altamente tóxicos, las dioxinas o dibenzo-para-dioxinas. El grado de toxicidad para el hombre de estos compuestos cancerígenos no ha sido aún comprobado. El PCDD puede encontrarse en forma de impureza en conservadores para la madera y el papel y en herbicidas. El agente naranja un defoliante muy utilizado, contiene dioxina.<sup>38</sup>

Hidrocarburos (HC). Pasan al aire como vapores de gasolina no quemada y por solventes de pinturas y de pegamentos. Proviene principalmente de depósitos y vapores en gasolineras, vehículos mal afinados o sin tapón de gasolina, así como aerosoles, barnices y pinturas de aceite. Los hidrocarburos también son precursores en la formación de ozono.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México 1996-2000. SEMARNAP México D.F., pp49-66.

<sup>39</sup> Regulación y gestión de productos químicos en México, en marcados en el contexto internacional. SEDESOL e INE. México 1993.

**f) Otras Sustancias Tóxicas.** “La contaminación del medio ambiente apareció con el uso directo de las sustancias tóxicas, aunque comenzó también a ser común que dicha contaminación resultara de la liberación inadecuada de los residuos”.<sup>40</sup>

La peligrosidad de un residuo no está dada principalmente por las sustancias que contiene, sino por el uso que se imprime al mismo.

Las sustancias tóxicas son productos químicos cuya fabricación, procesado, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana y el medio ambiente.

La mayoría de estas sustancias tóxicas son productos químicos sintéticos que penetran en el medio ambiente y persisten en él durante largos períodos de tiempo. En los vertederos de productos químicos se producen concentraciones significativas de sustancias tóxicas. Si estas se filtran al suelo o al agua, pueden contaminar el suministro de agua, el aire, las cosechas y los animales domésticos y han sido asociadas a defectos congénitos humanos, abortos y enfermedades orgánicas. A pesar de los riesgos conocidos, el problema no lleva camino de solucionarse. Recientemente, se fabricaron más de 4 millones de productos químicos sintéticos nuevos en un período de 15 años, y se crean de 500 a 1000 productos nuevos más al año.

Estudios teóricos y las observaciones de los efectos radioactivos del ozono y de otras sustancias tóxicas, nos han dado a conocer sobre las repercusiones en los parámetros climáticos de estas sustancias contra el medio ambiente; tales como las temperaturas de la superficie terrestre y de los océanos, los regímenes de precipitaciones y el intercambio entre la troposfera y la estratosfera; así como, de los efectos de tales repercusiones climáticas en los distintos aspectos de las actividades humanas.

Las sustancias más tóxicas sobre el medio ambiente y sus consecuencias.<sup>41</sup>

### *1) Compuestos del Carbono.*

*1.1 Monóxido de Carbono (CO).* Se desprende al quemar leña, carbón, llantas y combustibles como la gasolina. Cuando se quema el tabaco también se produce monóxido de carbono. Se considera que el monóxido de carbono, que proviene de significativas fuentes de origen natural y antropogénico, desempeña una importante función directa en la fotoquímica de la estratosfera.

*1.2 Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>).* El anhídrido carbónico también procede de importantes fuentes naturales y antropogénicas y afecta el ozono estratosférico al influir en la estructura térmica de la atmósfera.

<sup>40</sup> Informa del PNUMA anual . 5 de Junio.

<sup>41</sup> Cristina Cortinas de Nava. “Regulación y Gestión de Productos Químicos en México, enmarcados en el Contexto Internacional”. Ed. SEDESOL. E INE, México 1994. p. 350.

**1.3 Metano (CH<sub>4</sub>).** El metano es de origen tanto natural como antropogénico y afecta al ozono troposférico y estratosférico

**1.4 Especies de hidrocarburos que no contienen metano.** Las especies de hidrocarburos que no contienen metano, las cuales comprenden un gran número de sustancias químicas, son de origen natural o antropogénico, y tienen una función directa en la fotoquímica troposférica y una función indirecta en la fotoquímica estratosférica.

### *II) Sustancias Nitrogenadas.*

**II.1 Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O).** Las principales fuentes de N<sub>2</sub>O son de origen natural, pero las contribuciones antropogénicas son cada vez más importantes. El óxido nitroso es la fuente primaria del NO<sub>x</sub> estratosférico, que desempeña una función vital en el control del contenido de ozono de la estratosfera.

**II.2 Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).** Se producen principalmente por automóviles, camiones e industrias que consumen gasolina. Son uno de los elementos que favorecen la formación de ozono. Las fuentes de origen terrestre de NO<sub>x</sub> desempeñan una importante función directa solamente en los procesos fotoquímicos de la tropósfera y una función indirecta en la fotoquímica estratosférica, mientras que la inyección de No<sub>x</sub> en capas cercanas a la tropopausa puede causar directamente un cambio en el ozono de la troposfera superior y la estratosfera.

### *III) Sustancias Bromadas.*

**III.1 Alcanos totalmente halogenados,** por ejemplo, CF<sub>3</sub>Br. Estos gases son antropogénicos y sirven de fuente del BrO<sub>x</sub> que actúa de un modo análogo al ClO<sub>x</sub>.

### *IV) Sustancias Hidrogenadas.*

**IV.1 Hidrógeno (H<sub>2</sub>).** El hidrógeno procede de fuentes naturales y antropogénicas, desempeña una función poco importante en la fotoquímica de la estratosfera.

**IV.2 Agua (H<sub>2</sub>O).** El agua es de origen natural y desempeña una función vital en la fotoquímica de la troposfera y de la estratosfera. Entre las fuentes locales de vapor de agua en la estratosfera figuran la oxidación del metano y, en menor grado, del hidrógeno.

### *V) Partículas Suspendidas Totales (PST).*

Son elementos variados y muy pequeños arrastrados por el viento. Unos son de origen natural como: polen, polvo, hongos y microbios; otros, producto

de la actividad industrial como cenizas y algunos metales, específicamente el plomo.

**g) Radiación.** Aunque las pruebas nucleares atmosféricas han sido prohibidas por la mayoría de los países, lo que ha supuesto la eliminación de una importante fuente de lluvia radioactiva, la radiación nuclear sigue siendo un problema medioambiental. Las centrales siempre liberan pequeñas cantidades de residuos nucleares en el agua y la atmósfera, pero el principal peligro es la posibilidad de que se produzcan accidentes nucleares, que liberan enormes cantidades de radiación al medio ambiente, como ocurrió en Chernobil, Ucrania, en 1986. De hecho desde la desintegración de la Unión Soviética (URSS), el mundo ha tenido ocasión de comprobar que la contaminación de esa región por accidentes y residuos nucleares es mucho mayor de lo que se pensaba. Otro ejemplo sucedió el 7 de octubre de 1999 en Japón, en donde una planta procesadora de uranio en Tokaimena a 125 km. de Tokyo, donde afortunadamente la reacción del reactor nuclear, afortunadamente no tuvo consecuencias que lamentar. Un problema más grave al que se enfrenta la industria nuclear es el almacenamiento de los residuos nucleares, que conservan su carácter tóxico de 700 a 1 millón de años. La seguridad de un almacenamiento durante periodos geológicos de tiempo es, al menos, problemática; entre tanto, los residuos radioactivos se acumulan, amenazando la integridad del medio ambiente.<sup>42</sup>

## **I.4. CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LA ATMÓSFERA A NIVEL MUNDIAL.**

### **I.4.1. LLUVIA ÁCIDA.**

Forma de contaminación atmosférica, actualmente objeto de gran controversia debido a los extensos daños medioambientales que se le han atribuido. Es un importante problema global. La lluvia ácida corroe los metales, desgasta los edificios y monumentos de piedra, daña y mata la vegetación y acidifica lagos, corrientes de agua y suelos.

Se forma cuando los óxidos de azufre y nitrógeno se combinan con la humedad atmosférica para formar ácidos sulfúricos y nítricos, que pueden ser arrastrados a grandes distancias de su lugar de origen antes de depositarse en forma de lluvia. Adopta también a veces la forma de nieve o niebla, o precipitaciones en forma sólida.

De hecho, aunque el término lluvia ácida viene usándose desde hace más de un siglo (procede de unos estudios atmosféricos realizados en la región de Manchester, Inglaterra), un término científico más apropiado sería deposición ácida. La forma seca de la deposición es tan dañina para el medio ambiente como la líquida.

<sup>42</sup> SEDESOL. "Informe Nacional del Ambiente (1989-1991) para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo", SEDESOL, México, 1992.

El problema de la lluvia ácida tuvo su origen en la Revolución Industrial, y no ha dejado de agravarse desde entonces. Hace mucho que se reconoce la gravedad de sus efectos a nivel local, como ejemplifican los periodos de smog ácido en áreas muy industrializadas. No obstante, la gran capacidad destructiva de la lluvia ácida sólo se ha hecho evidente en las últimas décadas. Una extensa área que ha sido objeto de múltiples estudios es el Norte de Europa, donde la lluvia ácida ha erosionado estructuras, ha dañado los bosques y las cosechas, y ha puesto en peligro o diezmado la vida en los lagos de agua dulce.

Se atribuye a las emisiones industriales ser la principal causa de la lluvia ácida. Debido a que las reacciones químicas implicadas en la producción de lluvia ácida en la atmósfera son complejas y aún poco conocidas, las industrias tienden a rechazar la imputación y a hacer incapié en la necesidad de realizar ulteriores estudios y, debido al costo de reducción de la contaminación, los gobiernos han tendido a respaldar su actitud. Los estudios publicados a comienzos de la década de 1980, no obstante, inculpaban inequívocamente a las industrias como principal fuente de la lluvia ácida. En 1988, como parte del Acuerdo sobre la contaminación transfronteriza de la Convención de las Naciones Unidas (1979), 25 naciones ratificaron un protocolo en el que se congelaban las emisiones de óxidos de nitrógeno en los niveles de 1987. Las enmiendas de 1990 a la US Clean Air Act de 1967 introdujeron normas para reducir la liberación de dióxido de azufre por parte de las centrales energéticas en 10 millones de toneladas al año antes del 1 de enero del año 2000.<sup>43</sup>

#### **1.4.2. INVERSIÓN TÉRMICA.**

Normalmente en la atmósfera las capas de aire frío están arriba y las de aire caliente abajo; estas tienden a subir y se van enfriando. Ello favorece el movimiento ascendente del aire contaminado, facilitando su dispersión.

En una inversión, se encuentran capas de aire caliente encima de capas de aire frío, deteniendo así la circulación normal del aire de la parte inferior.

Estas capas se pueden formar de diferentes maneras; por ejemplo, durante la noche en ausencia de calentamiento solar, la pérdida de calor de la tierra y del aire directamente encima, provoca la formación de la capa de aire pesada y fría sobre la superficie o también cuando las laderas de los montes que circundan un valle se enfrían durante la noche, el aire directamente encima de éstas también lo hace y, por su mayor densidad, escurre por las paredes de las montañas acumulándose en el fondo.

El fenómeno de la inversión térmica se puede dar en cualquier lugar donde las condiciones meteorológicas y topográficas permitan que este proceso ocurra.

<sup>43</sup> Alberto Székely. op.cit. pp3222-3231.

La inversión térmica es peligrosa, cuando se conjunta la presencia de éste fenómeno natural con emisiones contaminantes en determinado lugar, puede tener efectos sobre la salud del ser humano y demás seres vivos y materiales. Ya que la inversión térmica no permite que los contaminantes que se están produciendo suban y se dispersen, causa que estos gases tóxicos queden atrapados, permanezcan por más tiempo y se acumulen. Este fenómeno cuando tiene una duración larga puede ser peligroso, porque provoca que se concentre la contaminación, ya que no puede fluir hacia fuera; la contaminación del lugar donde está.

El grado de riesgo para la salud estará determinado principalmente por el nivel de las concentraciones contaminantes, el cual depende de las emisiones de contaminantes que se van acumulando en el lapso de tiempo que dura la inversión térmica. El grado de riesgo depende también del estado de salud de cada individuo.<sup>44/45</sup>

### I.4.3. DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO.

La capa de ozono es una capa de la atmósfera de 19 a 48km por encima de la superficie de la Tierra. En ella se producen concentraciones de ozono de hasta 10ppm. El ozono se forma por acción de la luz solar sobre el oxígeno.

Esto lleva ocurriendo por muchos millones de años, pero los compuestos naturales de nitrógeno presentes en la atmósfera parecen ser responsables de que la concentración de ozono haya permanecido a un nivel razonablemente estable. A nivel del suelo, concentraciones tan elevadas, son peligrosas para la salud, pero dado que la capa de ozono protege la vida del planeta de la radiación ultravioleta cancerígena, su importancia es inestimable.

En las décadas de 1970 y 1980, los científicos empezaron a descubrir que la actividad humana estaba teniendo un impacto negativo sobre la capa de ozono. Por ello los científicos se preocuparon al descubrir, que ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC, usados durante largo tiempo como refrigerantes y como propelentes en los aerosoles, representaban una posible amenaza para la capa de ozono. Al ser liberados en la atmósfera, estos productos químicos, que contienen cloro, ascienden y se descomponen por acción de la luz solar, tras la cual el cloro reacciona con las moléculas de ozono y las destruye. Por este motivo, el uso de los CFC en los aerosoles ha sido prohibido en muchos países. Otros productos químicos, como los halocarbonos de bromo, y los óxidos nitrosos de las fertilizantes, son también lesivos para la capa de ozono.

Al principio se creía que la capa de ozono se estaba reduciendo de forma homogénea en todo el planeta. En 1985, no obstante, posteriores investigaciones revelaron la existencia de un gran agujero centrado sobre la

<sup>44</sup> Inversión Térmica. Publicación de la CONADE, México D.F. , 1986. pp1-2.

<sup>45</sup> "El IMECA" Una forma de medir la Contaminación, op. cit. 16-17.



Antártida; un 50% o más del ozono situado sobre ésta área desaparecía estacionalmente. El adelgazamiento de la capa de ozono expone a la vida terrestre a un exceso de radiación ultravioleta, que puede producir cáncer de piel y cataratas en los ojos, reducir la respuesta del sistema inmunitario, interferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas y afectar al crecimiento del fitoplancton oceánico.

En 1985, la Convención de las Naciones Unidas, se reunió en Montreal para hablar del tema, creándose así el Protocolo de Montreal donde 49 países firmaron un acuerdo donde se manifestaba la intención de eliminar gradualmente los Clorofluorocarbonos (CFC) de aquí a finales de siglo. En 1987, 36 naciones firmaron y ratificaron un Tratado para la protección de la capa de ozono. La Comunidad Europea (hoy Unión Europea) propuso en 1989 la prohibición total del uso de CFC durante la década de 1990, propuesta respaldada por el entonces presidente de los Estados Unidos, George Bush. Con el fin de estudiar la pérdida de ozono a nivel global, en 1991 la NASA lanzó el satélite de Investigación de la Atmósfera Superior, de 7 toneladas. En órbita sobre la Tierra a una altitud de 600km, la nave mide las variaciones en las concentraciones de ozono a diferentes altitudes, y suministra los primeros datos completos sobre la química de la atmósfera superior.<sup>46,47</sup>

#### 1.4.4. EFECTO INVERNADERO.

Es importante que se preste especial atención en la explicación de éste suceso, ya que es precisamente este punto al que se atacará más adelante, con el propósito de disminuir y hasta cierto punto se intentará erradicar. Ya que es motivo de ésta tesis hablar sobre una posible solución que disminuye los efectos que crean el efecto invernadero, que se está dando en el mundo.

Explicado lo anterior, se definirá y explicará lo que es el efecto invernadero y cuales son sus consecuencias.

Las variaciones climáticas han modelado el destino de la humanidad, y el ser humano ha reaccionado en gran medida adaptándose, emigrando y desarrollando su inteligencia. Desde las últimas glaciaciones, se han registrado numerosas migraciones, innovaciones y también catástrofes. Algunas de estas han tenido su origen en pequeñas fluctuaciones climáticas, como unos pocos decenios o siglos de temperaturas levemente superiores o inferiores a la media, o sequías prolongadas. El hombre ha soportado durante milenios los caprichos climáticos, recurriendo a su ingenio para adaptarse, incapaz de influir en fenómenos de tal magnitud.<sup>48</sup>

Anteriormente el clima mundial hacia cambiar a los seres humanos; ahora parece que estos últimos están cambiando el clima. Los resultados

<sup>46</sup> El Ozono, op cit., pp 1-27.

<sup>47</sup> Internet Yahoo. Destrucción de la Capa de Ozono.

<sup>48</sup> Marina Leal, et al. "Temas Ambientales". SEMARNAP. Fideicomiso Ambiental, Gobierno de la Ciudad de México, PUMA. Secretaría de Ecología; México. 1996. pp. 41-70.

todavía son inciertos, pero si las predicciones actuales se confirman, el cambio climático que tendrá lugar en el próximo siglo será de una amplitud sin precedentes desde los albores de la civilización humana.

Hemos provocado, y continuamos haciéndolo, un cambio en el equilibrio de los gases que componen la atmósfera, y ello es particularmente cierto con relación a los "gases de efecto invernadero" principales, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). (A pesar de que el vapor de agua es el gas termoactivo más importante, las actividades del hombre no lo afectan directamente). Estos gases, que se encuentran normalmente presentes en la atmósfera, representan menos de una décima parte del 1% de la atmósfera total, compuesta principalmente de oxígeno (21%) y nitrógeno (78%), pero son vitales porque actúan como una manta natural alrededor de la Tierra, sin la cual la superficie de nuestro planeta sería cerca de 30°C más fría que en la actualidad.<sup>49</sup>

Efecto Invernadero, es el término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el dióxido de carbono, el metano; el óxido nitroso, los halocarbonos y el ozono, presentes en la atmósfera. Este efecto de calentamiento es la base de las teorías relacionadas con el calentamiento global.

El problema estriba en que la actividad del hombre está "espesando" la manta. Por ejemplo, cuando quemamos carbón, petróleo y gas natural, liberamos cuantiosos volúmenes de dióxido de carbono en el aire, al igual que cuando destruimos los bosques, dejamos escapar a la atmósfera el carbono almacenado en los árboles. Otras actividades esenciales, como la cría de ganado y el cultivo de arroz, también emiten metano, óxido nitroso y otros gases de efecto invernadero. Si las emanaciones continúan aumentando al ritmo actual, es casi seguro que en el siglo XXI los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera duplicarán los registros preindustriales, y si no se toman medidas para frenar dichas emisiones, es muy probable que los índices se triplicarán para el año 2100.

El contenido en dióxido de carbono de la atmósfera ha venido aumentando un 0.4% cada año como consecuencia del uso de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón; la destrucción de bosques tropicales por el método de tala y quema, también ha sido un factor relevante que ha influido en el ciclo de carbono. La concentración de otros gases que contribuyen al efecto invernadero, como el metano y los cloro fluorocarbonos, está aumentando todavía más rápido. El efecto neto de estos incrementos podría ser un aumento global de la temperatura, estimado en 2 a 6 °C en los próximos 100 años. Un calentamiento de esta magnitud alteraría el clima en

<sup>49</sup> Marina I.eal, op.cit. pp.41-70.

todo el mundo, afectaría a las cosechas y haría que el nivel del mar subiera significativamente. De ocurrir esto, millones de personas se verían afectadas por las inundaciones. Al aumentar la temperatura, las tierras se desertificarán y el cultivo de las tierras será más difícil. Con la desertificación de las tierras se extinguirá la flora y la fauna de estos lugares y así poco a poco, la subsistencia del hombre en los lugares afectados.<sup>50</sup>

Según un estudio reciente, publicado por la revista *Nature*, la primavera es más larga debido en parte al efecto invernadero. Este estudio afirma que desde principios de 1980 la primavera se adelanta y la vegetación crece con mayor vigor en las latitudes septentrionales; esto se debe al calentamiento global que ha afectado a una gran parte de Alaska, Canadá y el Norte de Asia y Europa, que a su vez está relacionado con el efecto invernadero de origen humano (teoría según la cual la población humana ha contribuido a la concentración de gases, tales como el dióxido de carbono en la atmósfera). Mediante el uso de imágenes obtenidas a través de satélites climáticos, los científicos proporcionan pruebas del cambio climático y aportan datos significativos para el estudio del calentamiento global del planeta.

Es difícil pronosticar en que medida esta situación podría afectarnos, dado que el clima mundial es un sistema sumamente complejo. Si se altera un aspecto clave como la temperatura media global, las ramificaciones tendrían un largo alcance. Los efectos inciertos se adicionan: por ejemplo, podría cambiar el régimen de vientos y lluvias que ha prevalecido durante cientos y miles de años, y del cual depende la vida de millones de personas. En un mundo cada vez más poblado y sometido a mayores tensiones, que ya tiene suficientes problemas por resolver, esas presiones adicionales podrían conducir directamente a nuevas hambrunas y otras catástrofes.<sup>51</sup>

El clima deberá adaptarse de alguna manera para deshacerse de ese excedente, y si bien un 2% puede no parecer mucho, tomando a la Tierra en su conjunto, ello equivale a retener el contenido energético de 3 millones de toneladas de petróleo por minuto.

Los científicos señalan que estamos alterando el "motor" energético que acciona el sistema climático. Algo tiene que cambiar para atenuar el impacto.

Al tiempo que los científicos se esfuerzan por comprender con mayor precisión los efectos de las emisiones de gases termoactivos; la comunidad internacional se ha unido recientemente para hacer frente a este problema.

En los últimos diez años se han triplicado el número de catástrofes naturales y se han incrementado numerosas veces las pérdidas económicas

<sup>50</sup> Secretaría de Desarrollo Social. "Informe Nacional del Medio Ambiente (1989-1991) para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo". SEDESOL, México, 1992. p. 174.

<sup>51</sup> PNUMA/IUCC. "Para comprender el Cambio Climático. Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas". Information Unit of Climate Change (IUCC). PNUMA. OMM, Suiza, 1995.

que causaron, en virtud sobre todo de la creciente incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos, que determinan más del 85 por ciento del total de pérdidas económicas de desastres de todo tipo. En toda la década de los ochenta, las pérdidas económicas acumuladas por los desastres relacionados con el clima ascendieron a 55 mil millones de dólares. Tan sólo en 1998 estos desastres determinaron en el mundo más de 32 mil fallecimientos, 300 millones de personas desplazadas y pérdidas que rebasaron los 93 mil millones de dólares.

#### **I.4.5. CALENTAMIENTO GLOBAL.**

Es el aumento de la Temperatura de la Tierra debido al uso de combustibles fósiles y a otros procesos industriales que llevan a una acumulación de gases invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) en la atmósfera. Desde 1896 se sabe que el dióxido de carbono ayuda a impedir que los rayos infrarrojos escapen al espacio, lo que hace que se mantenga una temperatura relativamente cálida en nuestro planeta (efecto invernadero). La cuestión es si los crecientes niveles de dióxido de carbono de carbono registrados a lo largo del último siglo llevarán a un aumento de la temperatura global, lo que podría producir inundaciones costeras (por la subida del nivel del mar) e importantes cambios climáticos, con graves implicaciones para la productividad agrícola.

Desde 1850 se ha producido un incremento medio de la temperatura global de más o menos 1°C, pero éste podría ser parte de una fluctuación natural. Tales fluctuaciones se han registrado durante decenas de miles de años, y se producen en ciclos a corto y a largo plazo. La dificultad de distinguir las emisiones de dióxido de carbono o de origen humano de las naturales es una de las razones por las que tanto ha tardado en legislarse su control. No obstante, las consecuencias potenciales del calentamiento global son tan amenazadoras que muchos prestigiosos científicos han urgido la adopción de medidas inmediatas y han solicitado la cooperación internacional para combatir el problema.

El calentamiento global, significativo de la atmósfera tendría graves efectos sobre el medio ambiente. Aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima regional y globalmente, alteraría la vegetación natural y afectaría a las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana.

Algunos científicos han predicho que el aumento de la concentración en la atmósfera de CO<sub>2</sub> y otros "gases invernadero" provocará que las temperaturas continúen subiendo.

Las estimaciones van de 2 a 6°C para mediados del siglo XXI. No obstante, otros científicos que investigan los efectos y tendencias del clima rechazan las teorías del calentamiento global, atribuyendo la última subida de la temperatura a fluctuaciones normales.

## 1.5. CONSERVACIÓN.

La Tierra, según sabemos hoy en día, es el único lugar en el Universo que conoce la vida. Pero las actividades humanas van reduciendo paulatinamente la capacidad que tiene nuestro planeta de mantener la vida, en una época en la cual el aumento de la población y del consumo plantea unas exigencias crecientes a dicha capacidad. El impacto destructor combinado de aquella mayoría de seres humanos pobres que luchan por subsistir, y de aquella minoría rica que consume la mayor parte de los recursos del globo, está socavando los medios que permitirían a todos los pueblos sobrevivir y florecer.

Las relaciones del hombre con la biosfera continuarán deteriorándose, mientras no se haya logrado establecer un nuevo orden económico internacional, mientras no se adopte una nueva ética del medio ambiente, mientras no se estabilicen las poblaciones humanas, y hasta que un tipo sostenido de desarrollo se convierta en regla y deje de ser la excepción. Entre las condiciones previas para que se produzca un desarrollo sostenido, tenemos la conservación de los recursos vivos.

La conservación es positiva y abarca la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y la mejora del entorno natural. La conservación de los recursos vivos está relacionada específicamente con las plantas, los animales y los microorganismos, así como con los elementos inanimados del medio ambiente de los que dependen aquellos. Los recursos vivos poseen dos propiedades importantes, cuya combinación los distingue de los recursos inanimados: son renovables si se les conserva; y son destructibles si no se les conserva. Los recursos naturales de un área cualquiera son su capital básico y el mal uso de los mismos constituye una pérdida económica.

Existen dos tipos de recursos naturales: los renovables y los no renovables. Los recursos renovables incluyen la fauna y flora naturales de cualquier tipo. El propio suelo puede considerarse un recurso renovable, aunque cuando está muy dañado es difícil de recuperar debido a la lentitud de su proceso de formación. El drenaje natural de una cuenca hidrológica puede perdurar indefinidamente por medio de una gestión cuidadosa de su vegetación y sus suelos; haciendo posible así controlar la calidad del agua y su grado de contaminación.

Los recursos no renovables son los que no pueden reponerse o que sólo pueden reponerse a lo largo de períodos de tiempo extremadamente largos. Estos recursos incluyen los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), los minerales metálicos (a excepción de la sal) y de otros tipos.

La conservación, como el desarrollo, son para los hombres: mientras que el desarrollo intenta alcanzar las finalidades del hombre ante todo mediante la utilización de la biosfera, la conservación trata de lograrlas por

medio del mantenimiento de dicha utilización. La conservación abarca el mantenimiento y la continuidad, y constituye por ende una respuesta racional a la propia naturaleza de los recursos vivos (renovabilidad, transformación y destructibilidad), así como un imperativo ético, que se manifiesta en la convicción de que "no hemos heredado la tierra de nuestros padres, sino que la hemos tomado prestada a nuestros hijos".

La conservación es aquel aspecto del aprovechamiento que asegura la utilización sostenida y que protege los procesos ecológicos y la diversidad genética esenciales para el mantenimiento de dichos recursos.

La Conservación o utilización duradera se dará si se mantienen los ecosistemas y los procesos ecológicos indispensables para el funcionamiento de la biósfera; así como si se conserva la diversidad biológica y se observa el principio del óptimo rendimiento sostenible en la utilización de los recursos naturales vivos y de los ecosistemas.<sup>52</sup>

"La conservación de los recursos vivos es tan sólo una de las muchas condiciones requeridas para la supervivencia y el bienestar de los hombres, y una estrategia mundial para la conservación es, a su vez, tan sólo una de las numerosas estrategias necesarias: una estrategia para la paz; una estrategia para un nuevo orden económico internacional; una estrategia en pro de los derechos humanos; una estrategia para superar la pobreza; una estrategia de suministro mundial de alimentos; una estrategia demográfica. Varios de éstos problemas constituyen lógicamente el objeto de la Estrategia Internacional para el Desarrollo de las Naciones Unidas, dentro del marco de su Tercer Decenio del Desarrollo. Todas éstas estrategias deberían fortalecerse mutuamente, ya que sin ello ninguna tiene perspectivas de éxito. La integración de la conservación y del desarrollo reviste particular importancia, ya que, si no se aplica en todas partes una estructura de desarrollo que conserve los recursos vivos, será imposible satisfacer las necesidades de hoy sin impedir lo que es preciso lograr mañana. . . . Por consiguiente, la conservación deberá ir vinculada con medidas destinadas a satisfacer los requisitos económicos a corto plazo. Sólo el desarrollo es capaz de romper aquel círculo vicioso de la miseria que causa el deterioro ecológico, el cual, a su vez, produce más pobreza. Pero para que el desarrollo no sea contraproducente, deberá ser un desarrollo sostenido, y la conservación permite lograrlo. La falta de conservación frena y amenaza los esfuerzos de muchos países en vías de desarrollo".<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Jonathan Porritt. *Salvemos la Tierra*. Ed. Aguilar, Mex, 1991. p 208.

<sup>53</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) "Estrategia undial para la Conservación". La conservación de los recursos vivos para un desarrollo sostenido. UICN, PNUMA, WWF, FAO. Unesco, 1980. p 9.

Para que un desarrollo pueda ser sostenido, deberá tener en cuenta, además de los factores económicos, los de índole social y ecológica; deberá tener en cuenta la base de recursos vivos e inanimados, así como las ventajas e inconvenientes a corto y a largo plazo de otros tipos de acción.

## 1.6. PERSPECTIVAS.

Las perspectivas a futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente es cada vez más importante. La lucha por lograr la calidad del aire ya comenzó, pero aún esta pendiente de solución y requiere de acciones conjuntas coordinadas, para la solución de los graves problemas que nos aquejan como: la lluvia ácida, los clorofluorocarbonos y la pérdida de la capa de ozono, las inversiones térmicas, el efecto invernadero; en fin, la enorme contaminación atmosférica de éste planeta.

La contaminación del agua sigue siendo un problema mientras el crecimiento demográfico continúe incrementando la presión sobre el medio ambiente. La infiltración de residuos tóxicos en los acuíferos subterráneos y la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros de agua dulce seguirá presente.

El agotamiento de los acuíferos en muchas partes del mundo y la creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de ésta. La escasez impondrá restricciones en el uso del agua y aumentará el costo de su consumo. El agua podría convertirse en la crisis energética de comienzos del siglo XXI. La contaminación de las aguas costeras y dulces, junto con la sobre explotación, ha mermado hasta tal punto los recursos piscícolas que sería necesario suprimir la pesca durante un periodo de 5 a 10 años para que las especies se recuperaran.

Si no se desarrollan esfuerzos coordinados y tomamos consciencia de la importancia de salvar los hábitats y reducir el furtivismo y el tráfico internacional ilegal de especies salvajes, muchas de ellas se seguirán extinguiendo.

A pesar de los conocimientos que se han desarrollado sobre como reducir la erosión del suelo, éste continúa siendo un problema de alcance mundial. Esto se debe, en gran medida a que muchos agrónomos y urbanistas muestran un escaso interés por controlarlo. Por último, la destrucción de tierras vírgenes, tanto en las regiones templadas como en las tropicales puede producir una extinción masiva de forma de vida vegetales y animales.

Para reducir la degradación medio ambiental y salvar el hábitat de la humanidad, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento debe abrir paso a un uso más racional del medio

ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana.<sup>54</sup>

“El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra, independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar al medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie”.<sup>55</sup>

---

<sup>54</sup> Medio Ambiente Humano “Problemas Ecológicos Nacionales”. Secretaría de la Presidencia. Cuadernos de Documentación Serie Estudios/Num.1, Segunda Edición Ampliada. México, 1972.

<sup>55</sup> “El Medio Ambiente” Ing. EQUIPET. Centro Operativo SERFIN México 22, 1996 D.F.



## II. POLITICA PARA LA TIERRA

La ecología y sus problemas han llegado a ser ya un asunto mundial. Los fenómenos sociales se encuentran como factor dominante de poder ya que están vinculados a la propia naturaleza del Universo.

Las relaciones de clases, razas, géneros, profesiones, naciones y otras agrupaciones sociales se ven incesantemente alteradas por cambios en la población; la ecología, la tecnología, la cultura y otros factores. Estos cambios llevan al conflicto y se traducen en una redistribución de los recursos de poder.

"El poder es una parte ineludible del proceso de producción en si, y esto es cierto en todos los sistemas económicos, ya sean capitalistas, socialistas o lo que fueren".<sup>56</sup>

Las auténticas complicaciones surgen cuando la turbulencia del mercado, de la economía o de la sociedad provoca nueva clase de problemas o de oportunidades.

En el actual mundo global que nos rige compartimos los problemas; si se cae la bolsa de Japón, o si tiene un romance tormentoso el presidente de Estados Unidos se golpean todas las economías del mundo. Además, la naciente economía nos plantea problemas y crisis totalmente nuevos que destrozan los supuestos y las alianzas convencionales de la era de la democracia de masa.

Actualmente muchas, si no es que todas las sociedades industriales se enfrentan ya a crisis convergentes; crisis en todos sus sistemas más básicos: urbanísticos, sanitarios, de bienestar social, de transportes y ecológicos.

Es por esto, que las catástrofes ecológicas ya no son problemas a resolver para un solo país, si no se han convertido en un problema internacional, donde no importa el sistema que les rija o la política que se maneje, ni si son de izquierda o de derecha. Las catástrofes ecológicas internas e internacionales nos afectan a todos en forma simultánea.

"Muchos de nuestros más serios problemas del medio ambiente, desde la contaminación atmosférica hasta los residuos tóxicos, son subproductos de los antiguos métodos industriales de crear riqueza. En contraste con ellos, el nuevo sistema, con la sustitución de los recursos materiales por el conocimiento; la dispersión, más que concentración, de la producción; la creciente eficiencia energética, y el potencial para unos avances

---

<sup>56</sup> Alvin Toffler. "El Cambio del Poder" p.55

espectaculares en las tecnologías del reciclado, brinda la esperanza de combinar la cordura ecológica con el progreso económico".<sup>57</sup>

No obstante, es improbable que en los próximos años, vayan a transcurrir sin que se produzcan nuevos Chernobiles, Bhopales y vertidos de petróleo como el de Alaska, legados todos ellos de la era de las chimeneas, que a su vez, provocarán enconados conflictos a propósito de las nuevas tecnologías y de sus posibles consecuencias. Los grupos sociales de cada país, demandarán "indemnizaciones ecológicas" los unos a los otros, y lucharán a cuenta de la asignación de los costos de limpieza. Otros exigirán "chantaje ecológico" o "rescate antitóxico" para abstenerse de emprender acciones que llevaría al otro lado de sus fronteras: lluvia ácida, lluvia radioactiva, cambios climatológicos, residuos tóxicos y otros productos peligrosos.

¿Acabarán las economías avanzadas por hacer "pagos de asistencia social ecológica" a Brasil u otros países del mundo para disuadirles de destruir los bosques tropicales, las junglas y otros recursos ambientales? ¿Y que podemos decir de los desastres naturales en una economía mundial recientemente globalizada y enlazada por múltiples redes?. Un terremoto en Tokio puede provocar un caos de consecuencias imprevisibles en Wall Street. ¿Debería contribuir Wall Street a los programas de preparación de Tokio para afrontar los terremotos? ¿Son estos asuntos internos o externos?.

Por supuesto que estos problemas nos competen a todos, por eso es que a nivel internacional se está prestando mas atención a estos problemas.

Por esto la existencia de foros, donde se han creado reglas y actividades para la reconstrucción de nuestro medio ambiente, que como se ha señalado es de carácter internacional.

En el presente capítulo se hablará de las normas y reglamentos, tratados y convenios internacionales que nos hablan de la importancia de este problema, así como, de la importancia de involucrarnos todos los países para la solución del mismo.

Acordándonos que es un problema que va mas allá del progreso, el dinero y el poder, porque va en juego la salud de todos los habitantes de este planeta. Estamos hablando de contaminación atmosférica donde corremos el riesgo de destruirnos a nosotros mismos.

"Los problemas del medio ambiente y el desarrollo no pueden ser resueltos por la acción aislada de cualquier país, ni siquiera por la acción conjunta de un grupo de naciones. Se requiere una movilización general, ya que, en última instancia, se trata de proteger al protagonista real del drama que contemplamos: el hombre.

---

<sup>57</sup> Toffler, *Ibid.*, p.293

Es incuestionable, por ello, la relevancia de la conferencia sobre medio humano que se celebró en años pasados año en Estocolmo. Allí no sólo se analizó la posibilidad de la coordinación de los esfuerzos sino que tuvo que partirse del hecho definitivo de que las mayores porciones de la superficie terrestre y de la atmósfera se hallan fuera de los límites de la jurisdicción de los Estados y, por lo mismo, su preservación exige acuerdos internacionales.

Los problemas son distintos en cada región e incluso en cada ciudad: las soluciones deberán adecuarse a necesidades siempre específicas. La industrialización tiene, a menudo, efectos contaminantes, pero evidentemente, no deberá de tratar de frenarse el proceso de desarrollo, ni menos aún aceptarse medida alguna para detener en países débiles el avance industrial".<sup>58</sup>

## II.1. TRATADOS INTERNACIONALES AMBIENTALES.

Los Tratados Internacionales ambientales son parte del Derecho Internacional que se encuentran relacionados con cuestiones ambientales. Esta cuestión ha adquirido una creciente importancia en los últimos años dada la creciente toma de conciencia, por parte de la opinión pública, de que muchos problemas ambientales pueden traspasar las fronteras de los países o tienen un alcance tan global que no es posible hacerles frente sólo por medio de leyes de alcance nacional.

Muchos países tienen normas sobre calidad del aire con respecto a las sustancias peligrosas que pueda contener. Estas normatividades marcan los niveles máximos de concentración que permite garantizar la salud pública. También se han establecido normas para limitar las emisiones contaminantes del aire que producen las diferentes fuentes de contaminación. Sin embargo la naturaleza de éste problema no podrá resolverse sin acuerdos internacionales.

Los tratados y convenciones entre distintos países son hoy la principal fuente de leyes ambientales internacionales.

Desde comienzos del siglo XIX vienen firmándose tratados sobre lo que hoy llamaríamos cuestiones ambientales. Estos aumentaron en número y alcance a partir de la 2da. Guerra Mundial. Entre los ejemplos más importantes se encuentran la Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por Petróleo de los Mares (1954), la Convención de París sobre la responsabilidad de terceras partes en el campo de la energía nuclear (1960) y la Convención Ramsar sobre humedales de importancia internacional (1971).

La Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente, convocada por las Naciones Unidas y celebrada en 1971, aumentó la conciencia política sobre la naturaleza global de muchas amenazas al Medio Ambiente. Se intensificó la actividad internacional, lo que llevó a la creación del Programa de las Naciones

<sup>58</sup> Declaración del Presidente de México Luis Echeverría Álvarez, en 1971 ante las Naciones Unidas.

Unidas para el Medio Ambiente. A la vez, la Comunidad Económica Europea (hoy Unión Europea) puso en marcha un programa de iniciativas medioambientales.

Los principales tratados sobre el medio ambiente firmados desde la Conferencia de Estocolmo incluyen la Convención sobre el Comercio Internacional en Especies amenazadas de Fauna y Flora (1973), la Convención para la Prevención de la Contaminación del Mar desde estaciones situadas en tierra (1974), la Convención sobre la Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (1979), la Convención para la Protección del Nivel de ozono (1985) y la convención para el Control de los Desplazamientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su eliminación en 1989.

La Convención para la protección del Nivel de Ozono o más bien para la protección de la capa de ozono que fue realizada en marzo de 1985, en una convención auspiciada por las Naciones Unidas, en donde 49 países la firmaron. Este convenio mejor conocido como protocolo de Montreal fue renegociado en 1990, donde se solicitó la eliminación progresiva de ciertos clorocarbonos y fluorocarbonos antes del año 2000 y ofreció ayudar a los países en vías de desarrollo para realizar esta transición.

En 1992 las Naciones Unidas convocaron una Conferencia global sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (conocida como Cumbre de la Tierra), que se celebró en Río de Janeiro. En ella se aprobaron dos importantes convenciones internacionales, la Convención Marco sobre el Cambio Climático y la Convención sobre Diversidad Biológica.

En junio de 1992, en dicha conferencia se desarrolló y legitimo una agenda de medidas relacionadas con el cambio medioambiental, económico y político. El propósito de la conferencia era determinar que reformas medioambientales eran necesarias emprender a largo plazo, e iniciar procesos para su implantación y supervisión internacional. Se celebraron convenciones para discutir y aprobar documentos sobre medio ambiente. Los principales temas abordados en estas convenciones incluían el cambio climático, la biodiversidad, la protección forestal, la Agenda 21 (un proyecto de desarrollo medioambiental de 900 páginas) y la Declaración de Río (un documento de seis páginas que demandaba la integración de medio ambiente y desarrollo económico). La Cumbre de la Tierra fue un acontecimiento histórico de gran significado. No sólo hizo del medio ambiente una prioridad a nivel mundial, sino que a ella asistieron delegados de 178 países, lo que la convierte en la mayor conferencia jamás celebrada.

La II Cumbre de la Tierra, celebrada en la última semana de junio de 1997 en Nueva York, tuvo como principal objetivo constatar las decisiones tomadas en Río de Janeiro. A ella asistieron representantes de 170 países, quienes pudieron comprobar que los objetivos acordados en la 1era. Cumbre no se habían cumplido, sobre todo en lo referente a emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. No se pudo llegar a un acuerdo unánime en las

reducciones de estos gases en un 15%, en relación al nivel de 1990, para el año 2010, como se proponía. Entre las nuevas ideas aportadas en esta Cumbre destacan la de crear una Organización Mundial del Medio Ambiente y la de establecer un tribunal internacional para conflictos sobre problemas ecológicos.

A pesar de los muchos tratados internacionales actualmente en vigor sobre el medio ambiente, su aplicación efectiva sigue siendo un importante desafío para la comunidad mundial. El Tribunal Internacional de Justicia de Naciones Unidas sólo puede desempeñar un papel limitado como árbitro de las disputas entre los diferentes países. Las previsiones de los Tratados Internacionales suelen incluir reuniones regulares de sus signatarios y mecanismos para obligar a los países a aportar informes detallados sobre el cumplimiento de sus obligaciones. Cada vez es más reconocida la importancia de la participación de las organizaciones no gubernamentales en el proceso.

Además de las obligaciones formales especificadas en los propios tratados ambientales, se está haciendo un uso cada vez mayor de la 'ley blanda', en forma de directivas, declaraciones, códigos y otras declaraciones de principios. Al contrario de lo que ocurre con las obligaciones impuestas por los tratados, éstas no son legalmente vinculantes para los países y son, por lo tanto, más flexible y fáciles de acordar. Aún así pueden tener una influencia significativa en la mejora de los estándares internacionales de conducta. Dos ejemplos importantes, acordados en la Cumbre sobre la Tierra de 1992, son la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y la Agenda 21, un extenso documento en el que se traza un programa de medidas ambientales a tomar hasta los primeros años del siglo XXI.<sup>59</sup>

## **II.2. LA COOPERACIÓN INTRARREGIONAL COMO BASE PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES.**

La atención de los problemas ambientales requiere sin duda de una permanente y sistemática labor interdisciplinaria e intersectorial dadas las múltiples áreas que lo involucran. Ello es así porque el medio ambiente no sólo está constituido por los elementos materiales que rodean al hombre; si no también por las relaciones que éste se ve obligado a mantener y desarrollar con los otros hombres y con el entorno físico y biológico en el plano económico, social, político y cultural.

De igual modo el intercambio de información y la cooperación internacional se hace cada vez más necesaria dada la complejidad e interdependencia de este tipo de problemas que han obligado, tanto a los gobiernos como a especialistas a ir adaptando nuevos enfoques.

---

<sup>59</sup> Székely, op.cit.p 1129

Las características de los problemas ambientales hacen aconsejable que en muchos casos los enfoques regionales y subregionales permitan superar las limitaciones de las aproximaciones generales al enfoque global. La cooperación intrarregional también puede servir para mostrar con mayor claridad las fuentes interdependencias que existen con la dimensión ambiental en todos los sectores de la vida de cada país.

El principal problema de deterioro y contaminación sigue estando motivado por el lento crecimiento económico y social, la recesión y la inflación, y la existencia de sistemas económicos inadecuados junto a un injusto orden económico internacional.

...“Serán quizá las amenazas colectivas, las que nacen de los avances científico-tecnológicos del mundo y de sus consecuencias en las masas, las que unan las naciones, realcen la cooperación pacífica y superen, frente al peligro físico, los obstáculos políticos para la unidad humana.... Nos guste o no, estamos viajando juntos en un planeta común. ... No tenemos otra opción racional que trabajar de consuno para obtener un medio en el que nuestros hijos puedan vivir plena y pacíficamente. ... Se ha vuelto claro que todos vivimos en una biosfera dentro de la cual el espacio y los recursos, aunque vastos, son limitados. ... Si se deja que continúen las tendencias actuales podría ponerse en peligro el futuro de la vida en la Tierra”.<sup>60</sup>

### II.3. LEYES AMBIENTALES.

Las leyes ambientales se inscriben como áreas de la legislación nacional, regional e internacional, orientadas a la protección del medio ambiente. Los elementos claves de la legislación sobre el medio ambiente incluyen el control de la contaminación producida por el ser humano y la protección de recursos naturales como la fauna, flora y el paisaje, pero las fronteras exactas del problema son difíciles de delimitar y otras muchas áreas de la legislación, como las referentes a la salud y a la seguridad en el trabajo, la planificación del uso del suelo y la protección de la herencia cultural, tienen implicaciones ambientales. Hay ejemplos de legislación sobre el medio ambiente que se remontan a los tiempos de los romanos y de la Edad Media que hoy figuran en las leyes nacionales de casi cualquier país, aunque su alcance y grado de detalle varían considerablemente. Constituye uno de los campos legislativos de más rápido crecimiento a nivel mundial.

Un área de la legislación medioambiental aborda los principios según los cuales quien daña el medio ambiente queda sometido al pago de compensaciones, así como sobre quién puede solicitar una acción legal ante

<sup>60</sup> U THANT: Secretario General de la ONU en 1969 dentro del informe sobre los problemas del Medio: preparado para el Consejo Económico y Social de la Asamblea General.

los tribunales. Aunque importantes, tales principios pueden contribuir poco a impedir los daños al medio ambiente, y la mayor parte de la legislación al respecto consiste, en la actualidad, en diversos tipos de regulación por parte del gobierno. Se emplean varios tipos de enfoque legal que incluyen la prohibición o restricción del uso de ciertas sustancias y la determinación de estándares para los productos. Probablemente, el método más utilizado de regulación ambiental sea la exigencia de licencias u otras formas de autorización para llevar a cabo ciertas actividades, como el vertido de efluentes en el agua o la eliminación de residuos. La implantación eficaz de las leyes ambientales sigue siendo un problema en muchas jurisdicciones, y hoy en día, se presta mayor atención al uso de mecanismos económicos, por ejemplo impuestos especiales, como medio para reforzar o reemplazar sistemas más convencionales de regulación ambiental.

A pesar de la gran variedad de leyes que existen relacionadas con la conservación del medio ambiente, en muchas jurisdicciones están surgiendo una serie de principios y tendencias comunes, reforzados por la creciente cooperación internacional surgida en la década de 1970. La necesidad de prevenir los daños al medio ambiente en origen se ve a menudo reforzada por el requisito de la Evaluación de Impacto Ambiental de las nuevas propuestas y proyectos. El llamado principio de precaución surgió en la década de 1980 como justificación de la regulación medioambiental, incluso en caso de que existieran dudas científicas acerca de las causas exactas del daño al medio ambiente, y fue ratificado en la Cumbre sobre la Tierra celebrada en 1992. Hoy en día, en muchos países existen leyes que otorgan al público el derecho a acceder a la información relacionada con el medio ambiente y a participar en la toma de decisiones respecto a cuestiones que afecten a éste y, cada vez más, las constituciones contienen ciertos principios relacionados con el mismo. La necesidad de garantizar una mayor consistencia entre las diferentes legislaciones sobre el medio ambiente y lograr una integración más efectiva de las preocupaciones medioambientales en otros campos de la ley, como el transporte y el comercio, continúa siendo un desafío.

### **II.3.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es el proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

La EIA se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluido España) ha adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

La EIA se ha aplicado sobre todo a proyectos individuales y ha dado lugar a la aparición de diversas técnicas nuevas, como los estudios de impacto sanitario y los de impacto social. Los avances más recientes incluyen el estudio

de los efectos acumulativos y el estudio estratégico del medio ambiente, éste último se ocupa de los estudios medioambientales a nivel de políticas, programas y planes. El término Estudio de Impacto Ambiental se usa a veces a modo de paraguas que abarca todos estos enfoques diferentes, pero se emplea también como nombre alternativo de la EIA. En ciertos casos se evalúan los impactos social y económico como parte del proceso. En otros, las cuestiones sociales y económicas se evalúan por separado.

Una EIA suele comprender una serie de pasos: 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle; 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia; 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada; 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto.

El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe (llamado Declaración de Impacto Ambiental) y el subsiguiente seguimiento y evaluación. Una vez finalizado un proyecto se realiza a veces un examen a posteriori, o auditoría sobre el terreno, para determinar hasta qué punto las predicciones de la EIA se ajustan a la realidad.

En la comunidad empresarial existe un creciente interés en la inspección previa de las prácticas orientadas a la determinación de objetivos productivos, en especial en lo que se refiere a la eliminación de residuos y al uso de la energía. El término auditoría medioambiental se aplica a la regulación voluntaria de las prácticas empresariales en función de valores predeterminados de su impacto ambiental.

Delito Ecológico, es el nombre que se aplica a cualquier tipo de conducta de personas naturales o jurídicas que por acción u omisión atente contra el medio ambiente, ya sea por provocar o realizar directa o indirectamente emisiones o vertidos de cualquier clase, en la atmósfera, el suelo o las aguas terrestres o marítimas, que pongan en peligro grave la salud de las personas o puedan perjudicar gravemente las condiciones de la vida animal, bosques, espacios naturales o plantaciones útiles. Ejemplos de esto sería el llamado delito contra la ordenación del territorio, la instalación de vertederos ilegales, los atentados a espacios naturales protegidos, el tráfico ilegal de especies o la responsabilidad de funcionarios o facultativos que han concedido licencias ilegales o bien silenciado infracciones; en 1983, fue introducido en el Código Penal un artículo referente al delito de contaminación, pero no ha sido hasta 1995 cuando el nuevo código Penal ha recogido con más amplitud varias figuras sancionadoras de determinadas agresiones a la naturaleza, y en concreto queda recogido en su título XVI: "De los delitos relativos a la ordenación del territorio y la protección del patrimonio histórico y del medio ambiente".



## **II.4. TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES MEDIO AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU IMPACTO.**

Ha sido necesario que los Estados cooperen en el campo del medio ambiente, con el objeto de asegurar una efectiva cooperación internacional, en materia de conservación y utilización armoniosa de los recursos naturales y vitales que compartimos.

Por esto es, que la Organización de las Naciones Unidas, en su preocupación por el tema inició sus trabajos definiendo y aclarando cada uno de los puntos que afectaban este tema. Y fue así como comenzó sus trabajos sobre medio ambiente.

La ONU entiende como Medio Humano, las actividades del hombre que, al afectar a los sistemas ecológicos humanos de que forma parte, afectan a su propia vida y bienestar. Llevados a sus últimas consecuencias, todos los actos humanos, caen bajo ésta clasificación. En consecuencia, debe limitarse su aceptación en el tiempo y en el espacio.

De acuerdo con la definición empleada por las Naciones Unidas, el medio humano comprende toda la materia, los procesos y las influencias de la naturaleza física y biológica que, directa o indirectamente, ejercen efectos significativos en el bienestar de toda la raza humana en su conjunto; algunos pueden ocurrir en forma natural, en tanto que otros son resultados de las propias actividades del hombre.

Para el caso que expone el presente trabajo es necesario que analisemos aquellos convenios internacionales medio ambientales que atañen al problema atmosférico como: La Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano, la Convención para la protección de la capa de ozono, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Agenda 21 en su sección medio ambiental, la Convención Marco sobre el Cambio Climático, entre otras, para que así sepamos bajo qué normatividad internacional se regirá nuestro proyecto.

### **II.4.1. DECLARACION SOBRE EL MEDIO HUMANO.**

Cuando el hombre comenzó a darse cuenta de las alteraciones que estaba causando al medio ambiente; su crecimiento demográfico y su crecimiento industrial, y de las grandes repercusiones que esto podría acarrear. Los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas se reunieron para hablar sobre el Medio Humano y de la importancia de preservarlo limpio, sano y productivo.

En esta reunión, celebrada el 16 de junio de 1972 en Estocolmo, se acordaron los principios que regirían las conductas del hombre en cada país, para el beneficio del Medio Humano, y fue nombrada como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

Entre sus principios defendió lo siguiente:

1. 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, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras.

2. 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, según convenga.

3. Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables.

4. Al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres.

5. Los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de forma que se evita el peligro de su futuro agotamiento.

6. Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas para que no se causen daños irreparables a los ecosistemas.

7. Debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.

8. Impedir la contaminación de los mares con sustancias que dañen los recursos vivos y al hombre.

9. Crear en la Tierra condiciones de vida y trabajo para mejorar la calidad de la vida, mediante desarrollo económico y social.

10. Son elementos esenciales para la ordenación del medio, tanto los factores económicos como los procesos ecológicos de todos los pueblos.

11. Deben destinarse recursos a la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

12. A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los Estados deben adoptar un enfoque integrado y coordinado para la planificación de su desarrollo, para conciliar así las diferencias en el desarrollo de cada país.

13. Cada país debe crear sus propias instituciones que regulen los recursos ambientales.

14. Se debe utilizar a la ciencia y la tecnología para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio ambiente y humano para solucionar los problemas ambientales.

15. Se debe de impartir educación ambiental, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente y humano.

16. Fomentar en todos los países, especialmente en los países en desarrollo, la investigación y el desarrollo científicos referentes a los problemas ambientales, tanto nacionales como multinacionales, y el libre intercambio de información científica actualizada y de las tecnologías ambientales.

17. Proteger la soberanía y los intereses de todos los Estados.

18. Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurarse de que sus actividades no afecten a un segundo estado. Así como de retribuir con indemnización a las víctimas de contaminación y otros daños ambientales que fueren causados fuera de la jurisdicción del Estado.<sup>61</sup>

Siguiendo con lo descrito anteriormente en 1976 el 11 de junio los países se volvieron a reunir en Vancouver para la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos. En esta Conferencia se reconoció que se deben desarrollar y robustecer la cooperación internacional que se basó en los principios de la Carta de Naciones Unidas, para proporcionar soluciones a los problemas mundiales y crear así, una comunidad internacional basada en la equidad, la justicia y la solidaridad.<sup>62</sup>

Fruto de esta conferencia surgieron varios documentos y convenciones internacionales entre los que destaca el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El PNUMA incluye también una amplia gama de actividades y servicios de apoyo en materia de derecho, educación e información sobre medio ambiente. Así mismo, colabora estrechamente con la industria en las esferas de protección y lucha contra la contaminación. El informe de "Nuestro Futuro Común" de la Comisión Mundial del Medio Ambiente conocido como el informe Brundtland (1986),<sup>63</sup> fue otro resultado aposteriori de la Conferencia de Estocolmo de 1972. Este informe fue la culminación de casi tres años de arduos debates y audiencias públicas, celebradas entre ministros, científicos, diplomáticos y legisladores dentro del seno de la Comisión, a cargo de la Sra. Gro. Harlem Brundtland.<sup>64</sup> El informe se remitió a la Asamblea General de las Naciones Unidas para ser puesto a la consideración durante su 42va. sesión en el otoño de 1987. El objetivo central del informe fue presentar una "Agenda Global para el cambio".<sup>65</sup> Una agenda que enmarcaba, por primera vez el medio ambiente y el desarrollo como un solo tema y, la propuesta a nuevas formas de cooperación y compromiso entre los individuos, las organizaciones internacionales, los hombres de negocios, los institutos y los gobiernos.

El Desarrollo para ser sostenible debe satisfacer las necesidades sociales y económicas del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. Al contrario procurando que

<sup>61</sup> Székely, op. cit. Tomo II. pp1129-1132.

<sup>62</sup> Fernando Masviño Menéndez. "Política sobre el medio humano y la contaminación: Aspectos Jurídicos Internacionales". Revista española de Derecho Internacional. España p.48

<sup>63</sup> Towards Sustainability. "Commission of the European Communities. Luxemburgo, 1992. p. 48.

<sup>64</sup> La Sra. Brundtland ascendió a primer ministro procedente del Ministerio del medio ambiente.

<sup>65</sup> International Institute for Environment and Delopment "Our Common Future". Oxford University Press. London, 1988.

los aspectos: social, económico y ecológico salgan beneficiados. Y que la interacción de los tres de resultados en común.

Los desequilibrios ecológicos mundiales como: el cambio climático, la disminución de la capa de ozono, la merma de la biodiversidad, la sobresaturación de rellenos sanitarios, etc., llevaron a que a partir de 1972, y más concretamente en el informe "Nuestro Futuro Común" a teorizar que el desarrollo es un proceso de mejoramiento económico y social "sustentable" que no altera el equilibrio ecológico en el presente y en el futuro, así lo expresó el señor Maurice F. Strong, Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo:

"Los aspectos ambientales y de desarrollo están vinculados de modo indisoluble, ya que afectamos el medio ambiente sobre todo a través del proceso de desarrollo".

"El medio ambiente y el desarrollo no son contradictorios sino que están unidos inexorablemente. El desarrollo no puede subsistir sobre una base de recursos deteriorada ambientalmente, el medio ambiente no puede protegerse cuando el crecimiento no tiene en cuenta los costos de la destrucción ambiental. Estos problemas no pueden tratarse por separado mediante instituciones y políticas fragmentadas. Están ligadas en un complejo sistema de causa y efecto..."<sup>66</sup>

En esta Convención, se habló sobre el deterioro social, económico, ecológico y ambiental, ejemplificado en los planos nacional e internacional por las desigualdades en las condiciones de vida, la segregación social, la discriminación racial, el agudo desempleo, el analfabetismo, la enfermedad y la pobreza, la ruptura de las relaciones sociales y de los valores culturales tradicionales y el aumento de la degradación de los recursos necesarios para la vida en el aire, el agua y la tierra.

Se planteó también, que las tendencias en el crecimiento demográfico mundial, eran cada vez más alarmantes, puesto que se indicó que el número de habitantes crecería al doble en los siguientes 25 años, duplicándose así, la necesidad de alimentos, vivienda y otros requisitos de vida, que ya se satisfacían en forma insuficiente. Esta urbanización improvisada traería por consiguiente el hacinamiento, la contaminación, deterioro y presiones psicológicas en las regiones urbanas.

Como principio general puntualizó que el mejoramiento en la calidad de la vida de los seres humanos es el primero y el más importante de los objetivos de toda política de asentamientos humanos.

El medio ambiente es patrimonio común de la humanidad y su protección incumbe a toda la comunidad internacional. Las naciones deben de

<sup>66</sup> Rosendo A. Caro Gómez: "El Aprovechamiento forestal en el marco de la defensa del ambiente". Fundación Friedrich Ebert. Stiftung. México, 1990.p189.

evitar la contaminación de la biosfera, de los océanos y deben unirse al esfuerzo por poner término a la explotación irracional de todos los recursos ambientales, sean renovables o no renovables a largo plazo. Por consiguiente, todos los actos de las naciones y las personas deben inspirarse en un profundo respeto a la protección de los recursos ambientales de que depende la vida misma.<sup>67</sup>

En esta Convención se retoman y tomaron en cuenta aspectos y principios que se habían originado en conferencias anteriores de las Naciones Unidas sobre la calidad de la vida y los problemas del desarrollo que la condicionan, comenzando por la alta prioridad asignada en el marco mundial a la transformación del orden económico en el ámbito nacional e internacional (sexto y séptimo periodos extraordinarios de sesiones de la Asamblea General), los efectos ambientales de los asentamientos humanos (Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano), las ramificaciones del crecimiento demográfico en la esfera de la vivienda y la salud (Conferencia Mundial de Población en Bucarest), el desarrollo rural y la necesidad de aumentar la oferta de alimentos (Conferencia Mundial de la Alimentación celebrada en Roma) y los efectos de la vivienda y el desarrollo urbano sobre la mujer (Conferencia Mundial del Año Internacional de la mujer, celebrada en la Ciudad de México); todo con el fin de que la planificación de los nuevos asentamientos humanos y su reestructuración de lo ya existente, diera alta prioridad a la promoción de condiciones óptimas y creativas para la coexistencia humana.

Por un lado, se deben cubrir las necesidades actuales para un desarrollo, y por el otro lado, garantizar un abastecimiento del capital natural a futuras generaciones. La fórmula de desarrollo sustentable parte de la necesidad de crear un cambio frente a tres grandes problemas: el desarrollo y el cambio en cuanto a actividades e instituciones, el reto energético y el reto poblacional. Los cambios que se plantean en el Informe Brundtland se resumen en los siguientes objetivos: 1) la modificación de los patrones de producción y consumo de los países industrializados, 2) garantizar un nivel de vida sostenido para la población, 3) la introducción de tecnología de punta hechas a partir de criterios ecológicos, 4) la conservación de los recursos naturales (capital natural), 5) la modificación de actitudes sociales –tanto en países industrializados, como en vías de industrialización- frente a la vida general y, sobre todo, 6) cuantiosas inversiones procedentes de los países industrializados y dirigidos a promover la nueva fórmula de desarrollo y voluntad política para asumir la pobreza en el mundo como responsabilidad global de la humanidad.<sup>68</sup>

Ahora bien, el Desarrollo Ecológicamente Sustentable, no es otra cosa que, un desarrollo económico y social comprometido siempre de una elevada protección ambiental presente y futura; la superación del dilema entre desarrollo y medio ambiente, replanteándose un enfoque del desarrollo que

<sup>67</sup> Székely, op. cit. pp.1140-1150.

<sup>68</sup> Hilda Varela Barraza, "Nuevos Temas de Investigación en Relaciones Internacionales". La Ecología R.I. No.55 Pág.35 Julio - Septiembre 1992

convierta las trabas ambientales en oportunidades, respetar los recursos naturales y legar el compromiso a futuras generaciones el cuidado, la limpieza y la conservación del equilibrio entre el hombre y la naturaleza.

El malgastar o deteriorar los recursos ambientales bióticos y ambióticos, es ir reduciendo la capacidad de vida del planeta, y por lo tanto de todos los habitantes.

El desarrollo social para que sea "ecológicamente sustentable", debe aceptar los límites que surgen de la naturaleza, reconocer el valor de los recursos naturales y ambientales, su preservación y el equilibrio natural de los ecosistemas. El "desarrollo ecológicamente sustentable" es un compromiso y una responsabilidad colectiva, y una nueva forma de hacer negocios "limpios". El reto para que se cumplan los objetivos de este desarrollo, es hacer compatible el crecimiento económico, el suministro seguro de la energía y un medio ambiente limpio. Para lograr este desarrollo se necesitan programas constantes, con objetivos congruentes y acorde a los avances alcanzados. Implementar procesos de producción que no dañen el equilibrio ecológico, producir tecnologías limpias, fomentar sistemas políticos, económicos y sociales que asuman su posición y su responsabilidad por tener y legar un medio ambiente limpio, requerirá esfuerzos importantes por parte de los gobiernos nacionales, de las organizaciones internacionales y de las sociedades en general.

Un primer paso necesario en el cambio hacia el desarrollo ecológicamente sustentable, es la creación de un orden ecológico – económico mundial equitativo.

## **II.4.2. CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCION DE LA CAPA DE OZONO.**

Conscientes del impacto potencialmente nocivo en la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente; es que se llegó a la necesidad de crear este Convenio para reglamentar y comenzar a contribuir para la solución de este problema.

Dentro del acuerdo las partes integrantes del mismo, decidieron cooperar mediante observaciones sistemáticas, investigación e intercambio de información sobre a lo de la capa de ozono se refería y los efectos de la modificación de la misma sobre la salud humana y el medio ambiente.

Acordaron medidas legislativas y administrativas adecuadas, así como, la cooperación para la coordinación de las políticas apropiadas para controlar, limitar, reducir o prevenir, las actividades humanas, que puedan tener efectos adversos.

En los trabajos conjuntos se están haciendo de investigación y evaluación sobre los efectos en la salud humana ocasionados por las modificaciones de las radiaciones solares ultravioleta (UV – B) que tienen acción biológica, así como, de los efectos biológicos que estas radiaciones solares pueden causar a los materiales naturales o sintéticos útiles para el ser humano.

Otro de los trabajos que se hacen al respecto de este Convenio, es el de investigar la incidencia sobre el clima por cualquier modificación de la capa de ozono. El saber que sustancias, prácticas, procesos y actividades pueden afectar a la capa de ozono y a sus efectos acumulativos. Y el saber cuales deberán ser los procesos que nos ayuden a salir de éste problema; Así como, que tecnologías pueden ser alternativas.

Las partes integrantes de este Convenio facilitarán y estimularán el intercambio de la información científica, técnica, socioeconómica, comercial y jurídica. Promoverán la armonización de políticas, estrategias y medidas encaminadas a reducir al mínimo la liberación de sustancias que causen o puedan causar modificaciones de la capa de ozono.

Las partes en el Convenio, reconocen que las principales cuestiones científicas son:

- a) Una modificación de la capa de ozono que causase una variación de la cantidad de radiación solar ultravioleta con efectos biológicos (UV – B) que alcanza la superficie de la Tierra y las posibles consecuencias para la salud humana, los organismos, los ecosistemas y los materiales útiles para el hombre.
- b) Una modificación de la distribución vertical del ozono que pudiera alterar la estructura térmica de la atmósfera, y las posibles consecuencias sobre las condiciones meteorológicas y el clima.

Dentro de la investigación de los procesos físicos y químicos de la atmósfera se llegó a los siguientes puntos:

- a) Elaboración de modelos teóricos detallados; perfeccionamiento de modelos que tengan en cuenta la alteración entre los procesos de radiación, químicos y dinámicos; estudios de los efectos simultáneos sobre el ozono de la atmósfera de diversas especies químicas fabricadas por el hombre y que se presentan naturalmente, interpretación de las series de datos de las mediciones sobre el terreno efectuadas por satélite y otros medios; evaluación de las tendencias de los parámetros atmosféricos y geofísicos, y de la elaboración de métodos que permitan atribuir a causas determinadas las variaciones en éstos parámetros;
- b) Estudios de laboratorio sobre: los coeficientes cinéticos, las secciones eficaces de adsorción y los mecanismos de los procesos químicos y fotoquímicos de la Troposfera y la estratosfera; los datos espectroscópicos

- para corroborar las mediciones sobre el terreno en todas las regiones pertinentes del espectro;
- c) Mediciones sobre el terreno: las concentraciones y flujos de gases primarios importantes de origen tanto natural como antropogénico; estudios sobre la dinámica de la atmósfera; medición simultánea de especies relacionadas fotoquímicamente hasta la capa límite del planeta mediante instrumentos in situ e instrumentos de teleobservación; intercomparación de los diversos detectores, incluso mediciones coordinadas de correlación para los instrumentos instalados en satélites; campos tridimensionales de los oligoelementos importantes, de la atmósfera, del flujo del espectro solar y de los parámetros meteorológicos.
  - d) Perfeccionamiento de instrumentos, en particular los detectores instalados en satélites y de otro tipo, para evaluar los oligoelementos atmosféricos, el flujo solar y los parámetros meteorológicos.

Sobre los efectos en la salud, los efectos biológicos y los efectos de la fotodegradación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Relación entre la exposición del ser humano a las radiaciones solares visibles y ultravioleta y a) la formación del cáncer cutáneo con melanoma y sin melanoma, y b) los efectos sobre el sistema inmunológico;
- 2) Efectos de las radiaciones ultravioleta que tienen una acción biológica (UV - B), incluida la relación con la longitud de onda, sobre a) los cultivos agrícolas, los bosques y otros ecosistemas terrestres y b) la cadena alimentaria acuática y las pesquerías, así como, la posible inhibición de la producción de oxígeno de fitoplancton marino;
- 3) Mecanismos por los cuales la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV -B) actúa sobre las sustancias, especies y ecosistemas biológicos, en particular: la relación entre la dosis, la tasa de dosis y la reacción; fotorreconstitución, adaptación y protección;
- 4) Estudios de los aspectos de acción biológica y de la reacción espectral, utilizando la radiación policromática a fin de determinar las posibles interacciones de las diversas gamas de longitud de onda;
- 5) Influencia de la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV - B) sobre: la sensibilidad y actividad de las especies biológicas importantes para el equilibrio de la biosfera; los procesos primarios tales como la fotosíntesis y la biosíntesis;
- 6) La influencia de la radiación ultravioleta con efectos biológicos (UV - B) sobre la fotodegradación de los contaminantes, los productos químicos agrícolas y otros materiales.

Investigación de los efectos sobre el clima:

Estudios teóricos y observación de los efectos radiactivos del ozono y de otros oligoelementos y su repercusión en los parámetros climáticos, tales como las temperaturas de la superficie terrestre y de los océanos, los regímenes de precipitaciones y el intercambio entre la troposfera y la estratosfera; así como



también, la investigación de los efectos de tales repercusiones climáticas en los distintos aspectos de las actividades humanas.

Observaciones sistemáticas de:

- a) El estado de la capa de ozono (es decir, variabilidad espacial y temporal del contenido total de la columna y de la distribución vertical), haciendo plenamente operacional el Sistema Mundial de Vigilancia del Ozono, que se basa en la integración de los sistemas de observación por satélite y desde estaciones terrestres;
- b) Las concentraciones en la troposfera de los gases que dan origen a las familias HOx, NOx, CLOx y del carbono;
- c) Las temperaturas desde la superficie terrestre hasta la mesosfera, utilizando sistemas de observación desde estaciones terrestres y por satélite;
- d) El flujo de radiación solar, expresado en longitud de onda, que llega a la atmósfera terrestre y de la radiación térmica que sale de ésta, utilizando mediciones de satélites;
- e) El flujo solar, analizado por longitud de onda, que llega a la superficie de la Tierra en la gama de las radiaciones ultravioletas con efectos biológicos (UV - B);
- f) Las propiedades y la distribución de los aerosoles desde la superficie terrestre hasta la mesosfera, utilizando sistemas de observación instalados en estaciones terrestres, aerotransportados por satélites;
- g) Las variables climáticas importantes, mediante el mantenimiento de programas meteorológicos de alta calidad para su medición desde la superficie;
- h) Las oligosustancias, las temperaturas, el flujo solar y los aerosoles, utilizando métodos mejorados de análisis de datos mundiales.<sup>69</sup>

Las partes en el Convenio cooperarán, teniendo en cuenta las necesidades particulares de los países en desarrollo, para promover la capacitación científica y técnica adecuada que sea necesaria para participar en la investigación y observaciones sistemáticas esbozadas en los anexos de la Convención. Se prestará especial atención a la intercalibración de los instrumentos y métodos de observación con miras a obtener conjuntos de datos científicos comparables o normalizados.

Se estima que las siguientes sustancias químicas de origen tanto natural como antropogénico, que no se enumeran por orden de prioridad, tienen el potencial de modificar las propiedades químicas y físicas de la capa de ozono.

<sup>69</sup> A.H. Bravo, et al. "Ozono y lluvia ácida en la ciudad de México". Revista Ciencias, No.22 UNAM, México 1991, pp.33-40.

## Cuadro II.1.

**Sustancias Controladas**

Grupo	Sustancia	Potencial de agotamiento del ozono. <sup>68</sup>	
Grupo I	CFC13	CFC-11	1,0
	CF2Cl	CFC-12	1,0
	C2F3Cl3	CFC-113	0,8
	C2F4Cl2	CFC-114	1,8
	C2F5Cl	CFC-115	0,6
Grupo II	CF2BrCl	(halón-1211)	3,0
	CF3Br	(halón-1301)	10,0
	C2F4Br2	(halón-2402)	(se determinará posteriormente)

A partir de 1990, y por lo menos cada cuatro años en lo sucesivo, los países signatarios de la convención evaluarán las medidas de control previstas, teniendo en cuenta la información científica, ambiental, técnica y económica de que dispongan. Al menos un año antes de hacer esas evaluaciones, las Partes convocarán grupos apropiados de expertos competentes en los aspectos mencionados, al efecto de determinar la composición y atribuciones de tales grupos de expertos. Estos, dentro del plazo máximo de un año, a contar desde su reunión, y por conducto de la secretaría, tendrán que rendir el correspondiente informe a las demás partes.<sup>70</sup>

#### II.4.3. CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO; AGENDA 21.

Uno de los hitos históricos más importantes de la época fue la reunión del grupo de expertos sobre el Desarrollo y el Medio, celebrada en Founex, Suiza (del 4 al 12 de junio de 1971): Allí se preparó un documento sobre el estado del medio ambiente humano y natural en el planeta. Este trabajo se transformó en una de las bases para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, que se celebró en Estocolmo, Suecia en 1972: Participaron en esta conferencia unas 1200 personas, representantes de cerca de 130 países. Como Secretario General de la Conferencia estuvo a cargo del canadiense Maurice Strong.<sup>71</sup>

El éxito de esta Conferencia fue una Declaración<sup>72</sup> que se puede resumir en tres puntos: el primero, fue el reconocimiento oficial de que el ambiente es

<sup>68</sup> Estos valores de potencial de agotamiento del ozono son estimaciones basadas en los conocimientos actuales y serán objeto de revisión y examen periódicos.

<sup>70</sup> ONU. "Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono".

<sup>71</sup> Introducción de documentos de la Conferencia de Estocolmo.

<sup>72</sup> Contiene 7 puntos, 26 principios y 109 recomendaciones.

una preocupación internacional<sup>73</sup> segundo, la institucionalización de los esfuerzos a favor de la protección ecológica; y tercero, la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Program, UNEP).

Para el año de 1987 se publicó dentro del seno de las Naciones Unidas (Asamblea General sección 1 de su resolución 44/228) un informe de la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente, denominado "Nuestro Futuro Común", resultado de tres años de trabajo y conocido también, como el informe Brundtland.

Toda la década de los años ochentas y principios de los noventas, se caracterizaron por un aumento generalizado de tratados y conferencias de corte ecológico. La preocupación en materia ambiental no se limitó sólo en algunos países; si no que fue extensivo a todas las naciones.

Así, la Asamblea General de las Naciones Unidas, a propuesta de varios países miembros de la ONU, decidió organizar una Conferencia multilateral y a nivel ministerial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.<sup>74</sup>

Varias Conferencias y programas ecológicos fueron realizados en todo el mundo, con carácter preparatorio a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

La Conferencia sobre Desarrollo Industrial Ecológicamente Sustentable celebrada a mediados de octubre de 1991 en Dinamarca y organizada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, fue un paso importante para concretar políticas y programas ambientales en la esfera industrial.<sup>75</sup> A esta Conferencia asistieron los estados miembros de la ONUDI,<sup>76</sup> así como organizaciones intergubernamentales, no gubernamentales, e industriales quienes participaron como observadores.

Entre los objetivos de esta Conferencia se encuentran los relacionados a crear un Desarrollo Industrial Ecológicamente Sustentable, definido éste como: "las estructuras de industrialización que aumentan la contribución de la industria a las ventajas económicas y sociales para la generación presente y las generaciones futuras, sin poner en peligro los procesos ecológicos fundamentales, en todos los países particularmente en los subindustrializados".<sup>77</sup> Otro Objetivo de esta Conferencia fue desarrollar nuevos patrones de comportamiento gubernamental, internacional, industrial, etc., con miras a un Desarrollo Industrial Ecológicamente Sustentable y

<sup>73</sup> Portilla Gómez. "Protección Internacional del Ambiente". Anuario Mexicano de Relaciones Internacionales. Volumen III Primera Parte. México 1982.

<sup>74</sup> G.Plant, "Preserving The Global Environment" Nueva York WW. Norton. 1990 Pág. 414-415.

<sup>75</sup> Proceedings of the conference on ecologically sustainable industrial development. Denmark 14-18. ONUDI. October 1991.

<sup>76</sup> Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

<sup>77</sup> Cuestiones relativas al apoyo de un desarrollo industrial ecológicamente sustentable. 10/W6516/2. 2 de Agosto de 1991.

finalmente, proporcionar información para la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo.

El éxito de esta Conferencia fue que muchas de sus resoluciones y recomendaciones quedaron plasmadas no solo en esta Conferencia; sino también, en la Conferencia de las Naciones para el Medio Ambiente y Desarrollo, o muchas de ellas sirvieron de base conceptual para crear otras.

“Los patrones tradicionales de desarrollo industrial no son sustentables en un largo período porque amenaza las condiciones básicas de vida que soportan a la tierra como son: la capa de ozono, los cambios climáticos y biodiversidad. La industria es la mayor causa de desequilibrio en la biosfera. Junto con la agricultura, minería, energía, transporte, servicios y los residuos residenciales y comerciales. Además es la mayor fuente de contaminación con CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, de un sinnúmero de emisiones químicas tóxicas al ambiente”.<sup>78</sup>

Junto con esta Conferencia, la comunidad internacional realizó otros esfuerzos tendientes a resolver los problemas ecológicos mundiales, y regionales originados por la actividad humana. De los esfuerzos más notables en la lucha a favor del medio ambiente están la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985), el Protocolo de Montreal (1987-1991) relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, el convenio sobre el Control de los movimientos Transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación,<sup>79</sup> la Declaración Ministerial sobre Ecología y Desarrollo adoptada en la Conferencia de países en vías de industrialización y Desarrollo ambiental, que se celebró en la ciudad de Beijing en junio de 1991.

En marzo de 1990, se crearon los Comités Preparatorios (PrepCom),<sup>80</sup> con la finalidad de negociar, debatir y llegar a conclusiones sobre los aspectos más importantes que abordaría la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el 92 y, elaborar proyectos de resoluciones que pudiesen efectuarse a un nivel ejecutivo y con un alto grado resolutorio.

Sólo en 1991 se llevaron a cabo unos 80 foros internacionales sobre el medio ambiente.

Finalmente, después de esta etapa de preparativos, estudios y conferencias, se celebró en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil (del 1º al 12 de junio de 1992), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

<sup>78</sup> Proceeding of the conference. Op. Cit., Pág. 59.

<sup>79</sup> UNP7JG 80/8- ONUDI- Agosto 1991 ONU.

<sup>80</sup> El comité preparatorio (PrepCom) Efectuó 4 reuniones conocidas como prepcom 1,2,3 y 4 –Nairobi, Agosto 1990, Ginebra, Marzo 1991; Ginebra, Agosto 1991; y Nueva York, Marzo 1992. M. Lemonick the ozone vanishes. Time 17 Febrero 1993.

La Conferencia de Río<sup>81</sup> fue un evento de la más alta importancia mundial,<sup>82</sup> debido a la gran asistencia y participación registrada con más de 100 jefes de Estado y de gobiernos 115, 178 delegaciones oficiales y alrededor de 1400 organismos no gubernamentales. En esta Conferencia fue palpable observar que las relaciones entre el comercio internacional y los procesos de deterioro ecológico ocupan un lugar en los proyectos políticos y económicos, ya que el movimiento mundial hacia la liberalización en el intercambio de bienes y servicios entre países se va impregnando día a día de consideraciones ambientales.

“El éxito de la Conferencia dependerá ampliamente de nuestro deseo y capacidad de integrar dos elementos: desarrollo y medio ambiente, que han sido considerados temas separados o incluso opuestos”.<sup>83</sup>

La Conferencia de Río es otro instrumento de acción, que complementa de alguna manera los esfuerzos realizados desde hace más de dos décadas. El resultado fue la Carta de la Tierra o Declaración de Río que enuncia derechos y obligaciones basados en el concepto de desarrollo sustentable.

Los temas que integran la Carta de la Tierra son:

El cambio climático,<sup>84</sup> tratado internacional que tiene como fin detener el sobre calentamiento global de la tierra; los Principios Forestales; que son una guía para el manejo de los recursos forestales; el Acuerdo de Biodiversidad,<sup>85</sup> que son acciones globales de protección a las principales especies de insectos, animales y plantas en riesgo de extinción; la Administración del Desarrollo Sustentable, que es un compromiso para destinar fondos de los países desarrollados hacia los países en vías de industrialización; y la Agenda 21, un plan de acción de un poco más de 800 páginas que consta de un preámbulo, 4 partes que se dividen en 8 áreas principales, como: energía, recursos marinos, agricultura sustentable, control de desechos y atmósfera, entre otros; y un total de 40 capítulos que contienen más de 120 iniciativas para ser implementadas entre 1992 y el año 2000.<sup>86</sup>

La Agenda 21 se sustenta conceptualmente en el informe Brundtland, y plantea la necesidad de desarrollar estrategias para atenuar tanto el efecto adverso de las actividades humanas sobre el medio ambiente, como el efecto adverso de las modificaciones en ese medio sobre las poblaciones humanas.

La Agenda 21 orienta a los respectivos gobiernos de cada país, a disminuir la cantidad de energía y materiales utilizados por unidad de

<sup>81</sup> A la conferencia “CUNMAD” de 1992 también se le denomina conferencia de Río o Cumbre de la Tierra.

<sup>82</sup> Helmut Kohl –Die Zeitung– 2 Junio 1992. Río de Janeiro.

<sup>83</sup> Carlo Ripa de Mena. Member of the commission of the european communities –United Nations Conference on Environment and Development. Río de Janeiro, Junio 1992.

<sup>84</sup> 153 países firmaron convenios de cambio climático y biodiversidad.

<sup>85</sup> 113 países firmaron la Agenda 21, incluyendo a México.

<sup>86</sup> Capítulo de la Agenda 21, Sección 1- Documento A/Conf 151/PC 100/Add3.

producción, de bienes y servicios, mediante la difusión de tecnologías ecológicamente racionales, y programas de investigación que fomentan la utilización de fuentes de energía nuevas.<sup>87</sup>

La Agenda 21 contiene una serie de premisas entre las que se encuentran: lograr la compatibilidad de la protección ambiental con el crecimiento económico y el desarrollo, la promoción de incorporar los costos ambientales en los costos de producción, así como reconocer la participación social como parte de la solución a los problemas ambientales, entre otras premisas.

Al igual, quedaron establecidos dentro de la Agenda 21 los presupuestos de cooperación regional y tecnología para el medio ambiente y su desarrollo.<sup>88</sup>

El problema del incremento de la población es otro tema de los puntos del documento principal de la Cumbre de la Tierra.

Finalmente, todos los países, principalmente los industrializados, deberán tener para el año 2000 programas efectivos que cumplan los objetivos delineados por la Agenda 21, y en general por toda la Carta de la Tierra.

Los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo y en especial la Agenda 21, celebrada en Río de Janeiro (1992), comenzarán a observarse hasta principios del siglo XXI.

#### **II.4.4. LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.**

La década de 1990 ha sido un período de reflexión a nivel internacional sobre los problemas del medio ambiente. ¿Qué estamos haciendo con nuestro planeta?. Nos estamos percatando cada vez más que la Revolución Industrial ha cambiado para siempre la relación entre el hombre y la naturaleza. Cunde la preocupación de que tal vez hacia mediados o finales del próximo siglo las actividades del hombre habrán cambiado las condiciones esenciales que hicieron posible la aparición de la vida sobre la Tierra.

A partir de la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, realizada en 1979 en Estocolmo, la comunidad internacional ha venido manifestando una preocupación creciente por el cambio climático. En 1988 se constituyó el ya referido Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, mejor conocido como el IPCC por sus siglas en inglés. En 1990 se celebró la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima, y la Asamblea General de la ONU decidió crear un Comité Intergubernamental de Negociación para la elaboración y

<sup>87</sup> Capítulo I, sección 1, Agenda 21, A/conf. 151/PC 100/Add3 –Río de Janeiro ONU.

<sup>88</sup> "Es necesario una coordinación entre los programas de naciones unidas con el Banco Mundial, Bancos Regionales y Organizaciones Regionales". Sección IV. Capítulo 7. Agenda 21. Documento A/conf. 151/pc100/Add26.

aprobación de una Convención Marco sobre Cambio Climático. Este instrumento, fundacional para definir la cooperación internacional en el tema, quedó definido y aprobado en junio de 1992 en Río y fue uno de los principales resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra). La Convención entró en vigor en 1994. Su objetivo último se definió como el logro de "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático". El acuerdo incluyó conceptos novedosos en el ámbito del derecho internacional, como el de "responsabilidad común pero diferenciada" y el "principio precautorio", que exige actuación remedial aún en ausencia de certidumbre científica absoluta respecto al alcance del problema. La Convención distingue entre los compromisos de los países desarrollados (Anexo I: 40 países, además de la Unión Europea, incluyendo todos los países miembros de la OCDE, salvo México y Corea), y aquellos propios del mundo en desarrollo. A la fecha, 179 países han ratificado la Convención.

En 1995, en el marco de la Primera Conferencia las Partes ante la Convención, se resolvió que los compromisos de los países desarrollados "no eran adecuados", y para revisarlos se adoptó el Mandato de Berlín. Este proceso culminó en la Tercera Conferencia de las Partes celebrada en Diciembre de 1997 en Kioto con la adopción del Protocolo de Kioto. En opinión de los expertos, su negociación fue la más compleja y ambiciosa de cuantas negociaciones ambientales multilaterales se tenga memoria.

El Protocolo de Kioto cuantificó en forma diferenciada los compromisos de reducción de emisiones de los principales gases de efecto invernadero por parte de los países desarrollados, incluidos en su Anexo B, casi coincidente con el Anexo I de la Convención. En su conjunto, dichos países deberían lograr en torno a 2010 una reducción de 5.2 por ciento respecto a sus niveles de 1990. Este esfuerzo representaría para los países industrializados una disminución cercana al 30 por ciento en relación con el crecimiento esperado.

El Protocolo de Kioto incorpora algunos criterios de flexibilidad, referidos al objeto del compromiso (una canasta de seis gases o tipos de gases, sobre la base de una equivalencia convencional), a la temporalidad (un periodo de compromiso de cinco años: 2008-2012, en el que se promediarán los resultados) y tomará en cuenta tanto fuentes como sumideros de gases de efecto invernadero. Incorpora además tres importantes mecanismos económicos para facilitar y abaratar el cumplimiento de los compromisos de los países industrializados, permitiendo que efectúen parte de las acciones de mitigación del cambio climático en donde les resulte más barato hacerlo. Entre países del Anexo B se admite el Comercio de Emisiones y el Cumplimiento Conjunto, mediante el cual actividades y proyectos que se lleven a cabo en un país pueden dar lugar a créditos asignables a otro país. Además, se define un Mecanismo de Desarrollo Limpio, mediante el cual reducciones de emisiones derivadas de proyectos en países en desarrollo podrán certificarse y acreditarse a la cuenta de países del Anexo B, mediante transacción de común

acuerdo, en condiciones que facilitan la intervención de la iniciativa privada. El Protocolo de Kioto establecerá así un sistema mundial de comercio de reducciones certificadas. Aunque aprobado, el Protocolo de Kioto cuenta todavía con escasas ratificaciones y no podrá entrar en vigor hasta que se sumen por lo menos las de 55 países, incluyendo países del Anexo I de la Convención que representen al menos el 55 por ciento de las emisiones correspondientes a dicho Anexo en 1990.

Dada la complejidad del Protocolo, la mayor parte de las modalidades operativas que contempla este instrumento están todavía por definirse. Hacia el objetivo de concretarlas se encaminó el Plan de Acción de Buenos Aires, aprobado en la ciudad de referencia en 1998, en el marco de la Cuarta Conferencia de las Partes ante la Convención. Los trabajos definitivos previstos en dicho Plan de Acción deberán culminar en la Sexta Conferencia de las Partes, que se celebrará en Noviembre del año 2000 en la ciudad de La Haya. Sobre esta base, se espera que el Protocolo pudiera entrar en vigor en el año 2002, si se logran superar importantes discrepancias entre países industrializados y fuertes oposiciones internas en algunos de ellos, notablemente en los Estados Unidos de Norteamérica.

El Protocolo de Kioto no representa la solución del cambio climático; es apenas el primer paso de un largo proceso de sucesivas, complejas negociaciones y de compromisos cada vez más estrictos, que abarcará sin duda todo el siglo XXI. Marca sin embargo un hito, y constituye el único acuerdo realista que podría permitir enfrentar en forma conjunta y equitativa un problema que nos afectará a todos en medida creciente.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992 forma parte de una serie de acuerdos por medio de los cuales los países de todo el mundo se han unido para hacer frente a este problema (165 Estados negociaron y firmaron la Convención, y actualmente más de 140 países que ya la han ratificado se hallan jurídicamente vinculados en virtud de la misma. El tratado entró en vigor el 21 de marzo de 1994). Otros tratados abordan cuestiones como la contaminación marina, la desertificación, el deterioro de la capa de ozono, y la rápida extinción de especies animales y vegetales. La Convención sobre el Cambio Climático enfoca un problema especialmente inquietante: estamos alterando la forma en que la energía solar interactúa con la atmósfera y escapa de ella, y esto quizás modifique el clima mundial. Entre las consecuencias posibles podría producirse un aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra y cambios en las pautas meteorológicas a escala mundial. Tampoco se pueden descartar otros efectos imprevistos.<sup>89</sup>

El problema estriba en que la actividad del hombre está espesando la manta que protege a la Tierra que conserva una temperatura adecuada, a esto lo conocemos ya como Efecto Invernadero, que como recordamos, se da a través de que el vapor de agua, el dióxido de carbono y otros gases causantes

<sup>89</sup> ONU- "Convención Marco sobre el Cambio Climático". 1997.



del mismo efecto, que existen en forma natural en la atmósfera, absorben gran parte de la radiación infrarroja ascendente que emite la Tierra, impidiendo que la energía pase directamente de la superficie terrestre al espacio.

Afortunadamente existe este proceso, ya que si la superficie de la Tierra pudiera irradiar libremente la energía, nuestro planeta sería un lugar frío y sin vida, tan desolado y estéril como Marte. El problema radica que al aumentar la capacidad de la atmósfera para absorber la radiación infrarroja, nuestras emisiones de gases de efecto invernadero alteran la forma en que el clima mantiene el equilibrio entre la energía incidente y la irradiada.<sup>90</sup>

Esto se da cuando quemamos carbón, petróleo y gas natural, liberando así, cuantiosos volúmenes de dióxido de carbono en el aire, al igual que cuando destruimos los bosques, dejamos escapar a la atmósfera el carbono almacenado en los árboles. Si las emanaciones continúan aumentando al ritmo actual, es casi seguro que en el siglo XXI los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera duplicarán los registros preindustriales, y si no se toman medidas para frenar dichas emisiones, es muy probable que los índices se triplicaran para el año 2100.

De acuerdo con el consenso científico, el resultado más directo podría ser un "calentamiento de la atmósfera mundial".

Si se alterara un aspecto clave como la temperatura media global, las ramificaciones tendrían un largo alcance. Los efectos inciertos se adicionan: por ejemplo, podría cambiar el régimen de vientos y lluvias que ha prevalecido durante cientos y miles de años, y del cual depende la vida de millones de personas; podría subir el nivel de los mares y amenazar islas y zonas costeras bajas.<sup>91</sup>

La Convención establece entre sus objetivos solucionar estos problemas y lograr estabilizar "la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a niveles que impidan interferencias antropógenas (de origen humano) peligrosas en el sistema climático". E indica que "ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible". Ello realza la preocupación principal respecto a la producción alimentaria, probablemente la actividad humana más dependiente del clima, y al desarrollo económico. Sugiere asimismo, que un cierto cambio es inevitable y es necesario tomar medidas de adaptación y prevención.<sup>92</sup>

<sup>90</sup> Stephen H. Schneider. "El Efecto de Invernadero: Ciencia y Política". Revista Science. Volumen 243. Febrero. 1989.

<sup>91</sup> Gerardo A la Torre Frenk. "Los Retos Frente al Cambio Climático". Grupo de Estudios Ambientales A.C., México D.F. 1994.

<sup>92</sup> ONU. "Convención Marco sobre el Cambio Climático". 1997.

El cambio climático es una amenaza para la humanidad, pero nadie puede determinar con seguridad sus futuros efectos o la magnitud de estos. La reacción ante esa amenaza seguramente será costosa, compleja y difícil. Hay incluso desacuerdo sobre si realmente existe un problema: mientras numerosas personas temen la extrema gravedad de los efectos, otras argumentan que los científicos no pueden dar pruebas irrefutables de que sus previsiones se harán realidad. Además no está claro quienes son los que sufrirán más en las diversas regiones del mundo. Sin embargo, si la comunidad internacional espera a que aparezcan las consecuencias y las primeras víctimas, probablemente será muy tarde para actuar. ¿Qué se debe hacer?

#### Ejemplos de Problemas a enfrentar:

- Los regímenes de precipitaciones podrían variar. Se prevé que el ciclo de evapotranspiración se acelerará a nivel mundial, y ello implica que lloverá más, pero que las lluvias también se evaporarán más rápidamente, volviendo los suelos más secos durante los períodos críticos de la temporada de cultivo. Nuevas sequías, o más intensas, en particular en los países más pobres, podrían disminuir el abastecimiento de agua potable hasta el punto que ello podría convertirse en una amenaza grave para la salud pública. Dado que los científicos todavía no tienen entera confianza en los pronósticos regionales, no se aventuran a definir con precisión las zonas del mundo expuestas a volverse más húmedas o más secas, pero, habida cuenta de que los recursos hídricos mundiales ya se hallan bajo una gran presión en virtud del rápido crecimiento demográfico y la expansión de las actividades económicas, el peligro de que ello ocurra es bien real.<sup>93</sup>

- El derretimiento de los glaciares y la dilatación térmica de los océanos podrían aumentar el nivel del mar, amenazando las zonas costeras bajas y a islas pequeñas. El nivel medio global del mar ya ha subido cerca de 15 cm. En el último siglo y se prevé que el calentamiento de la Tierra ocasionará un aumento adicional de alrededor de 18 cm. Para el año 2030. De mantenerse la actual tendencia de las emisiones de gases termoactivos, ese aumento podría llegar a los 65 cm por encima de los niveles actuales antes del año 2100. Las tierras más vulnerables serán las regiones costeras desprotegidas y densamente pobladas de algunos países más pobres del mundo. Entre las víctimas probables se contaría a Bangladesh, cuyas costas ya son propensas a inundaciones devastadoras, al igual que muchos pequeños Estados insulares, como las Maldivas.<sup>94</sup>

Los diplomáticos que redactaron la Convención Marco sobre el Cambio Climático la consideraron como el punto de partida de otras posibles medidas futuras. Reconocieron que no sería posible que en 1992 los gobiernos convinieron en un plan básico detallado para hacer frente al cambio climático, pero al establecer un marco institucional y de principios generales e iniciar un

<sup>93</sup> A la Torre Frenk, op. cit. p.124.

<sup>94</sup> Ibid, op. cit. p.124

procedimiento que les permitiera a los gobiernos reunirse periódicamente, se dio el primer paso en esa dirección.

Incluso los países escépticos consideran que su participación es útil y ello otorga legitimidad a la causa y crea una especie de presión recíproca entre los miembros de la comunidad internacional para tratar seriamente el tema.

La Convención ha sido concebida de forma que permite a los países reforzar o atenuar sus disposiciones de acuerdo con los últimos descubrimientos científicos. Por ejemplo, pueden convenir en adoptar medidas más específicas (como reducir en un cierto grado las emisiones de los gases de efecto invernadero), aprobando "enmiendas" o "protocolos" a la Convención.

El tratado fomenta la adopción de esas medidas, a pesar de las incertidumbres derivadas de la reciente evolución en el derecho y la diplomacia internacionales de lo que se ha dado en llamar el "principio precautorio". En el derecho internacional tradicional en general no se puede restringir o prohibir una actividad a menos que se demuestre la existencia de un vínculo causal entre dicha actividad y un daño particular. Por tanto, no se puede hacer frente a muchos problemas ambientales, como el daño sufrido por la ozonosfera y la contaminación marina, si se exige una prueba concluyente de la relación de causa y efecto.<sup>95</sup>

Los países que ratifican la Convención –en la jerga diplomática las "Partes de la Convención"– convienen en tener en cuenta el cambio climático en esferas tales como: agricultura, energía, recursos naturales y actividades relacionadas con las zonas costeras, y en promover la elaboración de planes nacionales a efectos de atenuar el cambio climático. La Convención alienta a las Partes a compartir las tecnologías y a cooperar por otros medios a fin de limitar las emanaciones de gases termoactivos, especialmente las procedentes de los siguientes sectores: energía, transporte, industria, agricultura, silvicultura, y gestión de desechos, sectores que en conjunto producen la casi totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero atribuibles a la actividad humana.

El tratado fomenta las investigaciones científicas sobre el cambio climático, por lo cual exige, que se lleve a cabo una labor de investigación, observación y recopilación de datos sobre el clima, y creó un "órgano subsidiario de asesoramiento científico y tecnológico" con objeto de ayudar a los gobiernos a decidir el curso de acción futura. Cada Estado Parte debe asimismo presentar un "inventario" de las fuentes nacionales de las emisiones de los gases de efecto invernadero (como fábricas y transportes) y los "sumideros" nacionales (bosques y otros ecosistemas naturales que absorben los gases termo - activos de la atmósfera). Dichos inventarios deberán actualizarse periódicamente y hacerse de dominio público. La información

<sup>95</sup> Instituto Centroamericano de Estudios Políticos. "Medio Ambiente y Desarrollo". El desafío de una nueva solidaridad. Visión General de la problemática ambiental, la problemática, declaraciones y manifestaciones. México, 1990. Pág.149.

proporcionada sobre el volumen de las emisiones de cada gas correspondiente a las distintas actividades, será esencial para vigilar las variaciones de las emisiones y determinar la eficacia de las medidas adoptadas para limitarlas.

La Convención toma nota de que la mayor parte de las emisiones del pasado y las actuales tienen su origen en los países desarrollados. Su principio cardinal es que éstos países deben encabezar la lucha contra el cambio climático y sus impactos adversos. El tratado enuncia obligaciones específicas en materia de transferencias financieras y tecnológicas que se aplican únicamente a los 24 países desarrollados que son miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).<sup>96</sup> Estas han acordado apoyar las actividades relativas al cambio climático en los países en desarrollo, proporcionando un apoyo financiero adicional a toda asistencia financiera que ya presten a esos países.<sup>97</sup>

Obligaciones específicas de limitar las emanaciones de los gases de efecto invernadero y acrecentar los sumideros naturales recaen en los países de la OCDE y en los 12 países con "economías en transición", es decir, los países de Europa Central y del Este y la antigua Unión Soviética. Aunque las negociaciones concluyeron en un texto poco claro, se acepta en general que para el año 2000 los países de la OCDE y los países con economías en transición deben intentar reducir sus emisiones de gases termo-activos por lo menos al nivel que tenían en 1990.

Uno de los principios esenciales de la Convención es que las medidas que se adopten deberán reflejar una "plena consideración" de las necesidades y circunstancias específicas de los países en desarrollo, en particular aquellos cuyos frágiles ecosistemas los hacen altamente vulnerables al cambio climático. La Convención reconoce también que los Estados que dependen de las exportaciones de carbón y petróleo experimentarán dificultades si varía la demanda de energía.

La Convención a través de sus textos apoya el concepto de "desarrollo sostenible". La humanidad tiene que aprender de alguna manera a aliviar la pobreza de un enorme y creciente número de personas sin destruir el medio natural del que depende toda la vida humana. Deberán hallarse nuevas pautas para que el desarrollo económico sea sostenible a largo plazo, y el término clave que circula entre ambientalistas y burócratas internacionales para enfrentar este reto sea el "desarrollo sostenible". La solución sería idear métodos que nos permitieran vivir bien utilizando los recursos naturales críticos a un ritmo que no supere el que sea necesario para su reposición. Desafortunadamente, la comunidad internacional está mucho más avanzada en definir los problemas que plantea el desarrollo sostenible, que en concebir la forma de resolverlos.

<sup>96</sup> Con excepción de México, que se adhirió a la OCDE en 1994.

<sup>97</sup> PNUMA/IUCC. "Para comprender el Cambio Climático, Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas". Suiza: Information Unit of Climate Change (IUCC), PNUMA, OMM, 1995.

La Convención alienta a fomentar y compartir las tecnologías y los conocimientos prácticos ambientalmente idóneos. La tecnología desempeñará sin duda un papel primordial en la lucha contra el cambio climático. Si somos capaces de concebir fórmulas prácticas para utilizar fuentes de energía menos contaminantes, como la energía solar por ejemplo, podremos reducir el consumo de carbón y petróleo. La nueva tecnología con la misma cantidad de recursos podrá hacer que los procesos industriales sean más eficientes, la purificación del agua más viable, y la agricultura más productiva. Tal tecnología deberá estar al alcance de todos: de alguna forma los países más ricos y científicamente más avanzados deberán compartirlas con las naciones más pobres, que tanto las necesitan.<sup>98</sup>

Los países desarrollados están preparando sus planes nacionales con objeto de reducir para el año 2000 sus emisiones de gases de efecto invernadero al nivel de 1990 invirtiendo así la tendencia histórica al aumento constante de las emanaciones. Los países que han ratificado el tratado están empezando a recopilar datos sobre sus emisiones y el clima actual, y es cada vez más frecuente que el público y los gobiernos hablen y reflexionen acerca del cambio climático.

La Convención sugirió que las naciones trabajarán en conjunto para dar solución más rápida a lo que está aconteciendo, para ello pidió la cooperación de los países desarrollados primero haciendo que estos disminuyeran sus emisiones de efecto invernadero, mismas que les estará revisando por medio de monitoreos. Los países con posibilidades económicas y con un desarrollo sostenible deberán ayudar con tecnología y conocimientos a los países en vías de desarrollo para que éstos, trabajen en diferentes proyectos que ayuden a su economía y a la disminución de las gases; proyectos como: reforestación, mejores sistemas de transporte público, incentivos para que la gente los utilice en lugar de los automóviles, hacer normas estrictas para la vigilancia de la emisión de gases contaminantes y con efecto invernadero, para buscar otro tipo de combustibles no fósiles, buscar fuentes de energía renovable, como la energía eólica o solar, aplicar nuevas tecnologías más eficaces, y sobre todo despidiendo menos los recursos naturales. La realización de estas actividades será llamada: proyectos de aplicación conjunta, los cuales se irán dando poco a poco, en cuanto más consciencia tomen los gobiernos de los países, de la importancia de este problema.<sup>99</sup>

La atmósfera es un recurso común que forma parte del "patrimonio de la humanidad", y el Tratado vela porque todo sacrificio realizado para proteger dicho recurso sea compartido de manera equitativa entre los países, de conformidad con sus "responsabilidades comunes pero diferenciadas, sus capacidades respectivas, así como sus condiciones sociales y económicas".<sup>100</sup>

<sup>98</sup> Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas, op. cit.

<sup>99</sup> ONU. "Convención marco de las naciones unidas de cambio climático". op. cit.

<sup>100</sup> PNUMA. "Desarrollo Renovable y Medio Ambiente". E.E.U.U.-PNUMA, 1992. p.32.

Para la Convención Marco, el próximo siglo cuenta tanto como el actual. El Tratado ha establecido instituciones para apoyar los esfuerzos destinados a cumplir con las obligaciones a largo plazo y vigilar la adopción de medidas de largo alcance con la finalidad de minimizar el cambio climático y adaptarse a sus efectos.

El Tratado también refleja una visión coherente de las futuras perspectivas de la política mundial, así como diversas hipótesis sobre el mejor medio de resolver los problemas que se plantearán en el próximo siglo. La Convención, basada en un criterio de cooperación y no de enfrentamiento da por sentado que los países sólo podrán abordar con éxito los problemas como el cambio climático si trabajan en forma mancomunada. Ha sido concebida para un mundo multipolar en que numerosos países tienen la influencia y el poder necesarios para ejercer presiones colectivas, con el fin de persuadir a otras naciones a cumplir sus obligaciones.

¿Cómo establecer un equilibrio armonioso con las condiciones ambientales actuales que, ante todo, hacen posible nuestra vida? Hasta ahora, la humanidad se ha desentendido de este problema en su propio detrimento. A partir de ahora se trata de un desafío al que probablemente tendremos que hacer frente mientras exista la especie humana sobre la Tierra.

"El mundo se enfrentará a nuevos y asombrosos problemas en las décadas por venir: peligros de catástrofe ecológica mundial, ruptura de equilibrios políticos, cataclismos económicos, revoluciones tecnológicas, etc. Cada uno de ellos requiere una intervención política inteligente basada en una clara comprensión de las amenazas y los potenciales".<sup>101</sup>

---

<sup>101</sup> Alvin Toffler, op. cit. p. 339.

### III. LOS QUEHACERES DE MÉXICO ANTE SU CONTAMINACIÓN.

Hoy en día la sociedad exige el abatimiento de la contaminación atmosférica. Esta exigencia es un apremio cotidianamente reiterado en público y en privado por todos los sectores sociales, que se ve continuamente reforzado por la difusión de nueva información relativa a los efectos, que sobre la salud de la población, generen los niveles alcanzados por algunos contaminantes.

La alarmante expansión de los problemas del medio ambiente humano a nivel internacional y la naturaleza de la cuestión misma limitan la eficacia de respuestas concebidas en el plano nacional y acaso aún regional. La contaminación de las aguas o del aire termina por alterar la biosfera en su totalidad, aún en el caso de que se origine en una parte insignificante de algún ecosistema. En ecología no existen fronteras ni lugares apartados, tampoco son válidas las barreras artificiales independientemente de su dimensión y alcance. Por ello, en su sentido más profundo, la custodia del medio tiene que emprenderse por toda la humanidad. Se convierte en compromiso inviolable de todos los Estados y adquiere carácter de meta para todos los pueblos. De lo contrario no pasaría de ser mera declaratoria formal, simple paliativo sin posibilidades reales.

"Los problemas del medio ambiente humano, por otra parte, no son más que la expresión actual del más antiguo de los retos: el de la supervivencia, que en la especie humana ha tenido siempre caracteres de drama y excelencia. Decían ya los antiguos que la inteligencia fue dada para el bien y para el mal, pero el fiel de la balanza se inclinará hacia donde la propia decisión de los hombres sea capaz de llevarlo. Resta, pues, la acción confiada, decidida y perseverante".<sup>102</sup>

En el terreno internacional, México se ha propuesto participar en todos aquellos eventos organizados con el propósito de examinar y discutir posibles soluciones a estos problemas cada vez más complejos y cruciales. Científicos y políticos mexicanos han asistido a reuniones internacionales de alto nivel.

En países como México, donde el desarrollo económico se plantea como requisito ineludible de progreso, los problemas de deterioro y contaminación del medio ambiente adquieren graves perfiles: se sufren ya peligrosas y agudas deficiencias en el orden natural, junto a difíciles condiciones de vida en las ciudades. Sin embargo, han de seguir creciendo sin parar en una suerte de combate en dos frentes, más cuidando al mismo tiempo, no destruir.

---

<sup>102</sup> Secretaría de la Presidencia. "Medio Ambiente Humano". Problemas ecológicos nacionales. Secretaría de la Presidencia, México 1975. pp.71-72.

México vive profundos cambios en su estructura económica que permitirán a mediano plazo la integración con economías desarrolladas. Estos cambios conllevan también modificaciones y ajustes en algunos aspectos políticos, culturales e ideológicos.

Ajustes adecuados en estos rubros de carácter super estructural, permitirán una integración más fácil, no solamente en el terreno económico, sino también en lo político y cultural.

Ejemplos de cambios políticos que favorecen la integración económica son los efectuados en materia de protección al medio ambiente. Estos cambios reflejan la necesaria voluntad política por parte del Gobierno Federal para proteger el medio ambiente y recuperar las áreas dañadas. Sin embargo, para una eficaz protección a éste, no solamente se requiere voluntad política sino también grandes recursos económicos, así como, tecnologías baratas y eficientes que se encuentren a disposición en el mercado mexicano.

### III.1 LA CONTAMINACION EN MÉXICO.

#### III.1.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Quizás uno de los problemas ecológicos más graves a los que nos enfrentamos en nuestra megalópolis es la contaminación del aire, sin olvidarnos también de la contaminación por plaguicidas que recibimos al ingerir alimentos que son el fruto de la agricultura moderna.

Dentro de sus causas principales podemos mencionar la ausencia de planificación urbana, la destrucción de los ecosistemas que nos rodean, que inició a partir de la conquista española, el uso inadecuado de las tecnologías modernas, la corrupción gubernamental, etc.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el ser humano no debe estar expuesto a más de 11 partes por millón de ozono más de una hora una vez al año, lo que equivale a 100 IMECAS (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire),<sup>103</sup> lo que implica que cotidianamente los habitantes de la Ciudad de México, se encuentran en un inminente peligro, hablando desde el punto de vista de la salud.

Las autoridades mexicanas dicen que mejorar la calidad del aire que respiramos no es un reto sencillo, ya que los problemas de contaminación atmosférica que afectan dicha calidad son el reflejo de profundas implicaciones

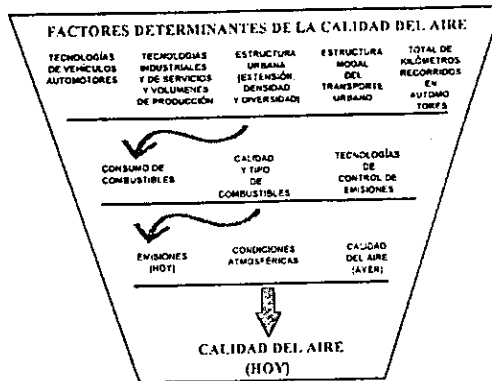
---

<sup>103</sup> Informe Greenpeace 1995. La Contaminación al nivel que respiramos. Servicios Integrados. México, D.F. TAMANES, R. 1985. Ecología y Desarrollo. Alianza Editorial. Madrid, España, 1996



estructurales, funcionales y territoriales, vinculadas con la forma en que usamos y manejamos la cuenca atmosférica<sup>104</sup> en donde se ubica nuestra urbe.

Cuadro III.1.



SEMARNAP "Programa para mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000". México D.F. Gob.del Estado, SEMARNAP Secretaria de Salud, 1996.

La calidad del aire de una cuenca atmosférica depende, en primera instancia, del volumen de contaminantes emitidos, del comportamiento físico-químico de éstos y de la dinámica meteorológica que determina su dispersión, transformación y remoción en la atmósfera, la magnitud de las emisiones contaminantes dependen a su vez de diversas variables intrínsecas a los múltiples e intensos procesos urbanos que se desarrollan en la ciudad, en un complejo sistema de interacciones que se ilustra en forma simplificada en el diagrama anterior.

México posee una serie de características fisiográficas y climáticas únicas que contribuyen de manera determinante en la severidad de los problemas de contaminación de sus ciudades.

Un estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México revela que el incremento de ozono puede deberse al uso de la gasolina Magna Sin, que al disminuir el contenido de plomo produce un incremento del ozono. Por cierto, el plomo a pesar de ser uno de los metales pesados más tóxicos, ya no se mide en las estaciones de monitoreo ambiental. En noviembre y diciembre de 1994 Greenpeace-México utilizando una estación de monitoreo móvil de Alemania para medir la contaminación del aire al nivel que respiramos, esto es, a 1.20 metros de altura, descubrió que en México se han estado llevando mal las mediciones,

<sup>104</sup> A semejanza del concepto de cuenca hidrológica, utilizado para definir territorios donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, por cuenca atmosférica se entiende un espacio físico diferenciado, en el que se encuentra confinada la capa de la atmósfera más inmediata a su superficie interior.

porque las medimos en un rango de 3.70 a 6.50m, así como, que los niveles de monóxido de carbono (CO) registrados en la calle fueron 3.5 veces mayores que los que reportaron las estaciones de monitoreo gubernamentales en las zonas cercanas. La concentración promedio de bióxido de nitrógeno llegó casi al doble de lo que registraron las estaciones oficiales del Pedregal, Tlanepantla y otras. El promedio de benceno fue 3.2 veces mayor que el registrado en la estación Merced, que equivale a más de 9 veces lo que permiten actualmente las normas de Alemania.

Sin embargo, el gobierno de México informa que la evolución de los niveles de ozono es el resultado de la interacción de un conjunto de factores en donde destacan el comportamiento de sus precursores y la evolución del clima. Parece existir también una relación con la evolución económica y por lo tanto con el nivel de actividad económica, así como con la magnitud y composición del parque vehicular.

### Cuadro III.2.

Promedio del IMECA anual (valores máximos)

Año	Promedio	Desviación estándar
1988	160.95	46.97
1989	141.22	35.27
1990	170.97	50.27
1991	191.77	53.48
1992	180.55	59.32
1993	164.3	49.88
1994	173.06	40.62
1995	170.04	46.72
1996	194.29	47.39

Investigaciones recientes indican que el comportamiento del ozono depende en un 30% de las fluctuaciones meteorológicas y en un 70% de los cambios en el volumen de emisiones contaminantes y de la actividad económica, entre otras variables.

En la campaña de Greenpeace contra la Contaminación en México, se comprobó que existen contaminantes más tóxicos que el ozono de manera frecuente que rebasan las normas de calidad del aire sin que la población esté informada al respecto.

En este informe también se dio a conocer que los niveles alcanzados por las Partículas Suspendidas Totales (PST) y las Partículas Menores a 10 micras (PM10), ambas explicadas en el primer capítulo, estaban rebasando las normas de calidad del aire.

Con los datos proporcionados en este documento que nos muestra los niveles de contaminación específicamente en el Valle de México, donde se comprueba que los organismos gubernamentales como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) primero, y la Comisión Metropolitana para

la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México (CMPCAVM), después han contado con los datos de los niveles alcanzados por las PST desde 1986 y de las PM10 desde 1988. A pesar de que el estudio muestra un decremento durante los últimos años los niveles actuales de PST y PM10 son muy preocupantes. Esto puede observarse si tomamos como ejemplo las estaciones de la red de monitoreo atmosférico que en las diversas zonas de la metrópoli presentaron los promedios anuales de concentración de PST más altos (ésta información no está actualizada, pero es la información oficial más reciente que se encuentra publicada):

- Zona Noroeste: 537.05ug/m<sup>3</sup> (estación Secretaria de Hacienda)
- Zona Noreste: 580.83 ug/m<sup>3</sup> (estación Nezahualcóyotl)
- Zona Centro: 552.74 ug/m<sup>3</sup> (estación Hangares)
- Zona Suroeste: 501.47 ug/m<sup>3</sup> (estación Lomas)
- Zona Sureste: 654.33 ug/m<sup>3</sup> (estación Taxqueña)

Cuando la norma para la concentración promedio anual de PST en los EUA es de 75 ug/m<sup>3</sup>.

De lo anterior se desprende que el menor nivel registrado en 1992 en estas estaciones rebasa la norma de EUA en más de 6.5 veces. Y el nivel más alto, registrado en la estación taxqueña la rebasa en más de 8 veces.

En relación a las PM10 se dice que sus concentraciones se encuentran por encima de la norma de los Estados Unidos de 50 ug/m<sup>3</sup> promedio anual. Estas se miden solamente en 5 estaciones y sus concentraciones en 1992 fueron las siguientes:

- Zona Noroeste. 70.74 ug/m<sup>3</sup> (estación Tlanepantla).
- Zona Noreste: 139.82 ug/m<sup>3</sup> (estación Xalostoc).
- Zona Centro: 63.23 ug/m<sup>3</sup> (estación Merced).
- Zona Suroeste: 57.68 ug/m<sup>3</sup> (estación Pedregal).
- Zona Sureste: 89.99 ug/m<sup>3</sup> (estación Cerro de la Estrella).

(la norma para la concentración promedio anual de PM10 en los EUA es de 50 ug/m<sup>3</sup>).

De manera también preocupante, en todas las estaciones se rebasó la norma estadounidense de PM10, que representan la parte más peligrosa del total de las partículas suspendidas. Si se habla de que las PM10 constituyen alrededor

de un 40% de las PST,<sup>105</sup> podremos pensar que las concentraciones de PM10 pueden ser bastante más altas en las estaciones que aparecen en la primera tabla que en las de segunda. Sin embargo en ellas no se realizan mediciones sobre estos contaminantes.

De acuerdo al documento "Partículas Suspendidas. Situación Actual en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México" estos contaminantes están compuestos de la siguiente manera:

- 43% por la erosión de suelos
- 32.9% por áreas pavimentadas
- 18.2% por áreas no pavimentadas
- 1.9% por procesos de combustión
- 1.8% por procesos industriales
- 0.8% por quema de residuos
- 1.3% por otros.

En estudios recientes también se han encontrado elevadas concentraciones de hidrocarburos en la atmósfera de la zona metropolitana, con un origen muy variado. Entre otras causas, son el resultado de las emisiones de un sin número de fuentes distribuidas en toda la zona, incluyendo gases de escape de los automóviles, evaporación de gasolina, procesos industriales, distribución de gas LP, aplicación de disolventes a nivel doméstico y de servicio, e incluso la vegetación.

Como se ha visto, a los procesos industriales sólo se les responsabiliza del 1.8% de las emisiones de PST. En primer lugar debe considerarse por la PROFEPA a fines de 1994, en el que se afirma que el 90% de las industrias que operan en el Valle de México continúa lanzando partículas contaminantes a la atmósfera. En ese mismo comunicado se dice que de las 7,034 empresas verificadas por la institución durante los primeros siete meses de 1993, un total de 6,188 presentaron irregularidades en sus procesos productivos<sup>106</sup>.

Los procesos industriales altamente emisores de PST de las empresas cementeras, metalúrgicas, vidrieras, químicas, automotrices, papeleras y de pinturas, instaladas en el Valle de México, nos llevan a tener serias dudas en

---

<sup>105</sup> Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica. DDF. P.12.1990. Y promedio del cuadro Razones PM10/PST en la ZMCM del documento "Partículas Suspendidas. Situación Actual en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México.

<sup>106</sup> "Siguen contaminando 90% de las industrias en el Valle de México". El Universal, p.33, 29-VIII-94.

relación a que la industria contribuya únicamente con el 1.8% de emisiones de PST.

A las violaciones de las normas de calidad del aire por el Ozono, las PST y PM10 se suma, seguramente, las de Hidrocarburos. No existe norma mexicana para establecer el límite tolerable a concentraciones de Hidrocarburos Totales (HC, no metanos) en el aire. El alto consumo de combustibles fósiles, su calidad y las condiciones meteorológicas que prevalecen en el Valle de México hacen suponer que los niveles de HCT rebasan las normas frecuentemente. En un informe de SEDUE presentado en 1988, se afirmó que se habían encontrado concentraciones de HCT de hasta 8 partes por millón (ppm), mientras la norma de Estados Unidos es de 0.24 ppm.<sup>107</sup> Esto quiere decir que las concentraciones de HCT encontradas en el Centro de la Ciudad de México estaban 30 veces por encima de la norma.

La fuente principal de los HCT es la quema de combustibles fósiles, por ello, áreas con gran circulación de automóviles, como los centros de las grandes ciudades, pueden presentar altas concentraciones de estos contaminantes. Los hidrocarburos están considerados como parte de los contaminantes atmosféricos más tóxicos. En especial los hidrocarburos aromáticos, como el benceno y el tolueno, tienen un reconocido potencial cancerígeno. De igual manera los formaldeídos, compuestos orgánicos volátiles que forman parte de los HCT, un subproducto de la combustión, están considerados como un contaminante potencialmente cancerígeno.<sup>108</sup> Existen estudios que vinculan el aumento de las concentraciones de formaldeídos en México a la introducción del aditivo MTBE (metilterbutilether) a las gasolinas para oxigenarlas.<sup>109</sup>

En México se han establecido normas oficiales que regulan las emisiones de compuestos orgánicos volátiles como la licencia única ambiental para la industria donde se hacen monitoreos constantes, así como también se han fijado criterios de calidad del aire para estos compuestos, por lo que su regulación futura será muy importante para la estrategia de control de ozono.

Nuestro gobierno en los últimos meses por fin reconoció la gravedad del asunto e implantó el doble y triple hoy no circula, a partir de los 250 IMECAS, y en base al estudio de Greenpeace, que muestra que algunos contaminantes al nivel que respiramos muestran una concentración de hasta el triple de las concentraciones reportadas por el gobierno, implica que el problema es aún más grave de lo que parece. Además de acuerdo a estudios realizados en Norteamérica se conoce que la concentración de contaminantes se duplica o más

---

<sup>107</sup> Contaminación atmosférica en el Valle de México. SEDUE. Sixth annual meeting of the Academic Advisory Committee 1988. Citado en "Los Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud". Santos Burgoa et al. La Contaminación Atmosférica en México. CNDH. 1989.

<sup>108</sup> The Merck Index. Centennial Edition. USA. 1989.

<sup>109</sup> Analysis of the change in the atmospheric urban formaldehyde and photochemistry activity as a result of using Methylt-Butyl-Ether (MTBE) as an additive in gasolines of the metropolitan area of Mexico City. Bravo, Humberto et al. Atmospheric Environment, U.K., 1991 Vol.25B, No.2, pp.285-288.

en el interior de los vehículos. Y en México se estiman en alrededor de 700,000 personas que trabajan en la vía pública, como mensajeros, ambulantes, vendedores, conductores y vigilantes.<sup>110</sup>

En 1970 había 500,000 vehículos en México, hoy a pesar de los datos oficiales contradictorios se estima que existen más de 3,500,000 sólo en la ciudad, por lo que se ha agravado el problema de la contaminación del aire. Además se siguen sacrificando áreas verdes para el crecimiento anárquico de la mancha urbana, lo que agudiza el problema. Aún a pesar de todas las condiciones negativas, nuestra gran ciudad sigue creciendo a un ritmo desmesurado; algo debe de tener, quizás haya mayores oportunidades de empleo que en otros lugares. La cultura ecológica se tendrá que adquirir a través de la educación y de la aplicación de leyes más severas que normen nuestra conducta. Asimismo implica el poder compartir el mismo espacio con muchos millones de personas sin tropezarnos agresivamente manteniendo limpio y bello el escenario, es cuidar los sonidos, convencernos de que no es necesario ni tanto ruido, ni tanta basura, ni rincones tan grotescos. No se trata de conseguir una tecnología responsable sino de decidir de forma responsable la administración de la tecnología.<sup>111</sup>

Uno de los efectos más comunes de la contaminación del aire es la reducción de la visibilidad, entendida como la mayor distancia a la cual puede ser conocido un objeto a simple vista durante el día, o a la que una luz cuya intensidad es conocida puede verse durante la noche. La visibilidad se reduce debido a la absorción y dispersión de la luz por los materiales líquidos y sólidos arrastrados por el aire, y por las partículas que se forman en la atmósfera como consecuencia de diversas reacciones. Aunque no son visibles, el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el vapor de agua y el ozono (O<sub>3</sub>), aún en pequeñas cantidades cambian las características de absorción y transmisión de la luz por la atmósfera.

La absorción de la luz es otro fenómeno que reduce la visibilidad, y está determinada por la composición y el tamaño de las partículas. Las partículas muy finas (menores a 2.5 micrómetros) son responsables de una mayor absorción de la luz visible en comparación con partículas de mayor tamaño.

Las partículas suspendidas totales se constituyen por smog, ceniza, humo, polvo, metales, alquitrán y neblina, que se generan en los procesos de combustión, calentamiento, producción, transporte y materiales pulverizados.

Las industrias que emiten estos contaminantes son las que cuentan con equipamiento de calderas, molinos, incineradores, reactores de oxidación, pulverizadores para minerales y hornos de: calcinación, acero, cubilete, coque y

---

<sup>110</sup> Informe Greenpeace. 1995. op.cit.

<sup>111</sup> Revista INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA. 1988. Vol.10. No.139, abril. CONACYT. México, D.F. \*Artículo publicado en la Revista de Cultura Ecológica "Arco Redes", año 3, No. 15, mayo-junio de 1996. México, D.F.

ferroaleación. Las emisiones provenientes de vehículos automotores que utilizan diesel como combustible constituyen una fuente importante de partículas.

Cuadro III.3

Tipo de Fuente	PST	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	HC	Total
<b>Industria (1)</b>						
Generación de energía eléctrica	162.72	19.32	1291.08	17854.92	97.32	19425.36
Refinación de petróleo/petroquímicas	6.84	84.96	4.68	28.44	157.56	282.48
Industria Química	973.68	3442.92	2600.64	2476.68	7198.37	16692.29
Minerales metálicos	549.84	621.84	1458.36	553.44	461.04	3644.52
Minerales no metálicos	1675.32	11710.56	323.28	4933.56	3167.64	21810.36
Productos vegetales y animales	111.36	841.80	40.08	260.16	238.68	1492.08
Madera y derivados	384.36	3912.24	463.32	1821.96	1442.40	8024.28
Productos de consumo alimenticio	799.32	2110.56	405.96	1069.44	397.08	4782.36
Industria del vestido	459.96	2404.80	733.92	1091.16	605.04	5294.88
Productos de consumo (varios)	66.60	108.72	74.16	678.36	303.84	1231.68
Productos de impresión	775.92	19.44	15.00	13.68	5015.04	5839.08
Productos metálicos	196.92	559.08	653.40	467.88	1547.64	3424.92
Productos de consumo de vida media	98.88	37.80	100.68	69.96	599.40	906.72
Productos de consumo de vida larga	93.36	172.20	523.80	196.20	2958.60	3944.16
Artes Gráficas (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	8787.80	8787.80
Otros	2.64	5.16	7.68	4.08	121.32	140.88
<b>Servicios (2)</b>						
Lavado y desengrase (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	29044.28	29044.28
Consumo de solventes (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	42005.30	42005.30
Almacenamiento y distribución de gasolina	0.00	0.00	0.00	0.00	20127.12	20127.12
Mercadeo y distribución de gas LP (3)	0.00	0.00	0.00	0.00	242272.03	242272.03
Oper. De lavado en seco (tintorerías)	0.00	0.00	0.00	0.00	12213.40	12213.40
Superficies arquitectónicas	0.00	0.00	0.00	0.00	21597.84	21597.84
Panaderías	0.00	0.00	0.00	0.00	2290.90	2290.90
Pintura automotriz	0.00	0.00	0.00	0.00	5975.50	5975.50
Pintura de tránsito	0.00	0.00	0.00	0.00	3381.05	3381.05
Esterilización en hospitales	0.00	0.00	0.00	0.00	20.12	20.12
Incineración en hospitales	0.00	0.00	0.54	0.51	0.02	1.07
Uso de asfalto	0.00	0.00	0.00	0.00	19095.32	19095.32
Plantas de tratamiento de aguas residuales	0.00	0.00	0.00	0.00	56.10	56.10
Combustión en hospitales	8.13	20.13	18.43	73.57	2.89	123.15
Combustión residencial	372.10	1483.23	729.50	3807.70	289.73	6682.26
Combustión comercial/institucional	696.54	5713.44	199.66	1457.14	61.22	8128.00
<b>Transporte (4)</b>						
Auto particular	10321.00	6061.50	1044008.00	31913.00	253865.70	1346169.20
Pick-up	1049.00	353.80	73419.40	2675.30	19373.64	96871.14
Microbús	397.00	827.40	224077.60	9395.70	66472.89	301170.59
Combi	42.00	650.40	134954.00	4918.00	35108.70	175673.10
Taxi	612.63	3072.70	529530.00	15982.00	126574.80	675772.13
Autobus (R-100)	1900.00	366.00	5655.00	6751.30	2337.20	17009.50
Foráneos, suburbanos	120.00	102.20	57332.70	2485.60	2055.10	62095.60
De carga	360.00	37.00	271321.10	5867.60	46099.68	323685.38
De carga (más de dos ejes)	1902.00	266.00	4735.80	7204.00	2079.50	16187.30
Autobus municipal	2075.00	400.00	1777.70	2591.40	781.60	7625.70

Locomotoras	38.52	26.28	50.52	414.00	16.84	546.16
Locomotoras de patio	24.91	36.50	52.12	293.96	29.59	437.08
Aeropuerto	0.00	0.00	1583.23	1294.89	523.43	3401.55
<b>Vegetación (5)</b>						
Vegetación	0.00	0.00	0.00	0.00	38909.00	38909.00
<b>Suelos (6)</b>						
Suelos	425337.00	0.00	0.00	0.00	0.00	425337.00
<b>TOTAL</b>	<b>451613.55</b>	<b>45467.98</b>	<b>2358141.34</b>	<b>128645.59</b>	<b>1025759.26</b>	<b>4009627.72</b>

## REFERENCIAS

(1) Fuente: Instituto Nacional de Ecología, Sistema Nacional de Información de Fuentes Fijas, 1994

(2) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Ecología, Subdirección de Inventario de Emisiones y Atención a Contingencias, 1994.

(3) Fuente: Evaluación realizada por la Subdirección de Inventario de Emisiones, D.D.F. Dirección General de Ecología, 1995

(4) Fuente: Departamento del Distrito Federal, Subdirección General de Ecología, Dirección de Estudios y Proyectos Ambientales, 1994

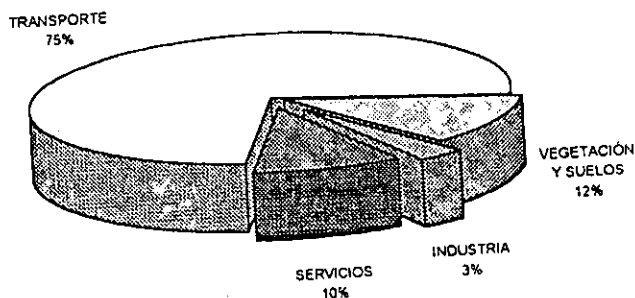
(5) Fuente: UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Reporte final de cálculos y mediciones de hidrocarburos naturales en el Valle de México, 1994

(6) Fuente: UNAM, Manual de inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera, Estudio de Emisión de Partículas Generadas por fuentes naturales, 1990

NOTA.- En las estimaciones de las emisiones de hidrocarburos en vehículos a gasolina se consideró un factor de 3.3, según apreciaciones de expertos.

Las fuentes naturales de partículas incluyen las emisiones volcánicas y las áreas carentes de vegetación, pavimentación o que se encuentran en proceso de erosión.

Cuadro III.4.



En términos de responsabilidad en la generación del problema, el papel de México es bastante limitado. Nuestro país figura entre los pocos países en desarrollo que disponen de un inventario completo y revisado de emisiones de los principales gases de efecto invernadero. Según el inventario ya completado, referido al año de 1990, las emisiones netas totales anuales de CO<sub>2</sub> alcanzaron en México unos 444 millones de toneladas, lo que representa menos del 2 por



ciento de las emisiones mundiales. Del total de las emisiones mexicanas, cerca de dos tercios corresponden a los diversos procesos de combustión en los sectores energético, industrial, de transporte y de servicios. El resto, cerca de un tercio, se origina en los procesos de deforestación o cambio de uso del suelo que todavía padecemos. La proporción indicada no se aparta mucho del posible promedio mundial. El cambio climático representa una razón adicional para mantener y reforzar esfuerzos de contención del deterioro en el sector forestal de nuestro país.

Sabemos que las soluciones las dan principalmente las decisiones políticas y creemos que aún ahora, inmersos en una severa crisis económica, no debemos olvidar que el hombre perdona a veces, pero la naturaleza nunca. Aún estamos a tiempo de evitar una catástrofe ecológica de mayores consecuencias, es posible si así lo deciden los políticos.<sup>112</sup>

El control de la contaminación es un ejercicio costoso y que por ello es importante determinar la efectividad en costo de las diferentes opciones de control.

Dentro de las normas a imponer deben de estar; elevar la calidad de la gasolina, hacer más estrictos los reglamentos para los vehículos nuevos, que nuestras normas de calidad del aire sean cuando menos similares a las que se aplican en otros países, que se midan los contaminantes al nivel que respiramos y se dé información veraz y confiable a la población, crear seguridad pública y funcionarios honestos... Las soluciones tecnológicas están muy cercanas, las gentes con el poder político y económico, tienen la última palabra, pero nosotros, los ciudadanos que somos la mayoría, podemos ayudarlos a tomar la decisión adecuada si nos organizamos y fomentamos la creación de una conciencia ecológica que ayude a la supervivencia de nuestro país y del género humano. Por esto es tan importante fomentar la educación ecológica a todos los niveles y crear programas de desarrollo ambiental como el que se plantea en el último capítulo.

### III.1.2. DEFORESTACIÓN

Un área de estudio poco desarrollada en México, pero profundizada en otras ciudades es la de los efectos de la contaminación atmosférica en la vegetación. Existe una doctora cuyas investigaciones que han abordado el tema han demostrado ser muy importantes, la Dra. Isla de Bauer, en colaboración de otros especialistas mostró que la afectación a los árboles, ha hecho que desaparezcan diferentes especies de árboles como es el caso de "los sicómoros (*Platanus* sp)", de dos especies de pinos (*Pinus hartweggi* y *Pinus leiophylla*), así como de oyamel (*Abies Religiosa*).<sup>113</sup> Sin embargo el mayor efecto se ha encontrado en la vegetación que circunda la ciudad de México.

<sup>112</sup> Carlos E. Pacheco Ochoa. "La Contaminación del Aire en la Ciudad de México". Artículo publicado en la Revista de Cultura Ecológica "Arco Redes", año 3, No.15, mayo-junio de 1996. México, D.F.

<sup>113</sup> "El Deterioro Atmosférico del Valle de México y sus Efectos en la Vegetación". Memorias del Seminario "El Transporte y la Contaminación". Greenpeace- México, 1993.

El deterioro de la vegetación de México está provocando procesos de erosión del suelo, pérdida de humedad general, aumento de temperatura, etc., que tienen un efecto de retroalimentación a la contaminación atmosférica de México. Y este problema no será resuelto con la siembra de árboles sino se protegen los bosques nativos de la región.

La deforestación se está convirtiendo en un verdadero flagelo, cuyas consecuencias no sólo afectan a los suelos provocando erosión, pérdida de mantos freáticos y disminución del oxígeno de la atmósfera, sino que también impacta a la potencialidad económica de las distintas regiones, esta presente en la región Sur, donde el 63% de los municipios presenta problemas de deforestación, siendo muy grave dicho problema en la mitad de los mismos.

En el centro el problema de deforestación se reduce considerablemente respecto de la región Sur; sin embargo, debe tenerse en cuenta, a efecto de una evaluación más precisa, que la extensión de territorio considerada es el doble del de aquella región. Sin considerar la problemática particular del bosque de La Primavera, se reporta aquí que un 29% de los municipios tiene altos índices de deforestación y, de ellos, el 71% puede considerarse grave.

La costa de Jalisco padece casi en su totalidad este mal. Aquí sólo dos municipios no registran deforestación, al menos grave. Lo que resulta impactante es la deforestación selectiva, orientada a especies consideradas preciosas, de difícil reproducción, alto valor en el mercado, y que por su comercialización clandestina no reporta beneficios económicos a la región más allá del daño ecológico.

El norte es una zona maderera por excelencia, y resulta grave comprobar una intensa deforestación en cinco de los ocho sitios analizados. Este fenómeno no sólo afecta al medio ambiente, sino también a la economía, ya que la pérdida de especies de tardía recuperación, en una zona cuyas características edafológicas y climáticas no dan mucha oportunidad para otras actividades agropecuarias, lo cual amenaza la actividad económica en el mediano y largo plazo.

El problema de la deforestación aparece en toda su crudeza y a niveles muy altos, afectando con la posibilidad de contar con mantos acuíferos adecuados y provocando la pérdida permanente y creciente de la fertilidad de los suelos.

Estudios del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México señalan que entre los muchos problemas ambientales que sufre la capital mexicana destaca la acelerada deforestación, lo cual incide de manera notable en el deterioro climático. El texto indica que el proceso de reforestación que hacen las autoridades de medio ambiente no es el más adecuado, por lo que existe un déficit de áreas verdes en la ciudad.

"El 15% de los árboles que existen en la ciudad ya son viejos y el 30% están enfermos", asegura el documento.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El problema de la deforestación tiene sus raíces en el acelerado y desordenado proceso de urbanización de la capital, cuando se desplazó la vida natural del sistema lacustre donde se asienta la ciudad de México, señala también el informe.

Otro factor que influyó en el problema de la deforestación en la urbe —añade el estudio— ha sido la introducción "artificial" de gran variedad de especies foráneas, que se calcula representan al menos el 67% de las especies existentes en la metrópoli.

El documento enfatiza que las especies foráneas que han sido introducidas no son las adecuadas para las condiciones de la ciudad, incluso algunas de ellas impiden el crecimiento de otras especies que sí son nativas de la ciudad, y no desequilibran el ecosistema.

Los académicos proponen que para afrontar el problema de la deforestación debería cortarse y comercializarse el 15% de los árboles viejos, que ya no ayudan a la captura del bióxido de carbono; con lo cual se obtendrían recursos para la reforestación y cuidado de los árboles enfermos.

### III.2. MÉXICO Y SU POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL.

La política ambiental mexicana tiene sus antecedentes y marco legal en la Constitución de 1917, puesto que desde principios de siglo fueron considerados los recursos naturales un bien patrimonial al reconocerse el derecho de propiedad originario que tiene la nación sobre ellos, y al establecerse el derecho de la misma a regular su aprovechamiento.

Es hasta principios de los años setenta cuando se comienza a desarrollar una política ambiental cada vez más explícita, cuyos aspectos más importantes se enumeran a continuación:

1. La primera ley federal para el ambiente fue dictada en el período de gobierno 1970-1976, con vistas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que tuvo lugar en Estocolmo (1972). Su aplicación se encomendó a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) y, en particular, a la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SMA). La carencia de funciones y atribuciones precisas, así como, la escasez de recursos financieros determinaron que la política ambiental estuviera limitada al aspecto normativo. Las medidas de carácter más global se adoptaron sólo en el sentido de una "planificación de desastres", de lo cual resultó también hasta principios de la década de los ochenta, la política de salud.
2. La reforma administrativa llevada a cabo en el período de gobierno 1976-1982 creó, dentro de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) la Dirección de Ecología Urbana, con lo cual la política ecológica se subordinó a las políticas de desarrollo urbano.

3. La segunda ley federal sobre el ambiente fue promulgada a fines del período gubernamental 1976-1982 y entró en vigor el 22 de septiembre de 1981. El artículo quinto de esta ley dio origen a la primera Secretaría Autónoma (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE), con lo que se otorgó por primera vez a la política ambiental un rango de gabinete. La Subsecretaría de Ecología formó parte de la SEDUE hasta el 25 de mayo de 1992.
4. Durante el período gubernamental 1982-1988 se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, enero de 1988). Esta ley establece atribuciones generales en materia de planificación y coordinación en todas las cuestiones relevantes del campo de la ecología, e incluye criterios para la descentralización al definir un mecanismo de concurrencia con los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal. Su objetivo general es: Armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del ambiente, promoviendo la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

La política ecológica se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, particularmente en los artículos 27 y 73, en la LGEEPA y su corresponsabilidad con las Leyes Forestal y de Pesca, así como en todos los ordenamientos legales, reglamentos y normas relacionados con la ecología y la protección ambiental.<sup>114</sup>

El problema de la contaminación del medio ambiente, en cualquiera de sus formas, como se ha visto en el desarrollo de este trabajo es grave. La magnitud de esos problemas en la actualidad comprende seriamente el destino de recursos naturales y la calidad de vida del individuo y del conjunto de la sociedad.

La discusión en México de éste problema ha evidenciado que hay contaminación del aire, agua y suelo así como los cambios macro y microclimáticos; el agotamiento de los recursos naturales no renovables; la degradación de los renovables; la deforestación y la erosión, así como, la extinción de especies animales y vegetales.

Se ha dicho que han sido factores determinantes de un desarrollo desequilibrado, la presión que ha ejercido el crecimiento demográfico e industrial y la falta de un planteamiento integrado del uso del suelo y sus recursos.

Dentro del ámbito rural, los tres principales problemas que tienen, son: la deforestación, la erosión y la desertificación.<sup>115</sup> Ello trajo consigo la pérdida del patrimonio biológico nacional.

---

<sup>114</sup> "Estado del medio ambiente y los recursos naturales", Hacia una estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental. Ed. Instituto Nacional de Ecología/ SEDESOL-UNESCO, México, D.F., pp.35-38.

<sup>115</sup> Alejandrino Rivera. CNPI, Coordinadora Nacional de Pueblos Indios. Mayo 1996. "Cómo terminar con la devastación de nuestra madre Tierra". Carta de un Campesino.

A pesar de la riqueza forestal y de la fauna, muchas especies se encuentran en peligro de extinción.

Los crecientes problemas ambientales y la necesidad de impulsar el desarrollo, han obligado a reconocer la necesidad de contar con nuevos esquemas para la planeación de políticas públicas. La integración de políticas es el mecanismo más promisorio para poder hacer compatibles el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección ambiental, esto es, alcanzar una trayectoria de desarrollo sustentable.

La integración de políticas permite articular estrategias sectoriales al promover que las políticas económicas y sociales consideren aspectos de protección ambiental y, simultáneamente, abre la posibilidad de tomar en cuenta criterios de desarrollo económico y social en la formulación de políticas ambientales.

Una de las características más importantes del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, fue haber establecido como punto de partida en el tratamiento de los problemas ecológicos, que la concepción de desarrollo industrial integrara la concepción de naturaleza, entendida como el conjunto de recursos que se conjugan y afectan entre sí.

En 1984, el gobierno puso en marcha el Plan Nacional de Ecología, cuyos objetivos y estrategias se orientaron hacia el control y la disminución de la contaminación ambiental, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural; la restauración ecológica en zonas deterioradas, incorporándolas a las actividades productivas, así como el ordenamiento ecológico del territorio nacional y el aprovechamiento racional de los recursos naturales del país.

Se modificó la Ley Federal de Protección del Medio Ambiente, con lo que se tuvieron los instrumentos legales para conducir a instrumentar la política ecológica del país.

En Abril de 1985, se creó la Comisión Nacional de Ecología que estuvo integrada por los titulares de las secretarías de Programación y Presupuesto, de salud y de Desarrollo Urbano y Ecología.

En junio de 1987, se firmó el convenio mediante el cual el movimiento obrero con apoyo del Seguro Social, de la Secretaría de Salud, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y del Departamento de Distrito Federal, incorporó en los programas de seguridad e higiene, las tareas de saneamiento ambiental.

En marzo de 1987 se celebró la primera Conferencia Interparlamentaria sobre el Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, a la que asistieron 16 naciones de la región.

El H. Congreso de la Unión aprobó la enmienda constitucional que reforma y adiciona los artículos 27 y 73, y se presentó una Ley General de Ecología, para

dar sustento institucional y fortalecer las acciones en marcha a partir de la mejor normatividad técnica y la modernización del marco jurídico.<sup>116</sup>

El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 señala que los efectos acumulados durante años y la reducción de oportunidades productivas por causa del mal uso de los recursos naturales, difícilmente podrán ser superados en el corto plazo. La atención debe centrarse en frenar las tendencias de deterioro ecológico y sentar las bases para llegar a un desarrollo sustentable.

La política ambiental según se dice en el Plan Nacional de Desarrollo, busca un equilibrio global y regional entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, de forma tal que se logre contener los procesos de deterioro ambiental; inducir un ordenamiento ambiental del territorio nacional tomando en cuenta que el desarrollo sea compatible con las aptitudes y capacidades ambientales de cada región; aprovechar de manera plena y sustentable los recursos naturales, como condición básica para alcanzar la superación de la pobreza; y cuidar el ambiente y los recursos naturales a partir de una reorientación de los patrones de consumo y un cumplimiento efectivo de las leyes.

Junto con las acciones para frenar las tendencias de deterioro ecológico y transitar hacia un desarrollo sustentable, se establecen programas específicos para sanear el ambiente en las ciudades más contaminadas, restaurar los sitios más afectados por el inadecuado manejo de residuos peligrosos, sanear las principales cuencas hidrológicas y restaurar áreas críticas para la protección de la biodiversidad.

En materia de regulación ambiental, la estrategia es consolidar e integrar la aplicación de estudios de evaluación de impacto ambiental y mejorar la normatividad para el manejo de residuos peligrosos.

El factor de promoción en la regulación ambiental está dado por un sistema de incentivos que, a través de normas e instrumentos económicos alientan a productores y consumidores a tomar decisiones que apoyen la protección del ambiente y el desarrollo sustentable.

Para las Áreas Naturales Protegidas se crean programas concertados que diversifiquen las fuentes y los mecanismos de financiamiento; incorporen servicios de turismo ecológico; desarrollen nuevos mercados de bienes de origen natural con una certificación ecológica; e induzcan el manejo para la reproducción de algunas especies de fauna silvestre.

Para aprovechar las ventajas de los acuerdos comerciales de los que formamos parte, se impulsa una producción limpia, ya que la calidad ambiental es hoy uno de los requisitos de la competitividad, sobre todo en los países parte de la

---

<sup>116</sup> "Ecología", Política Social, cuadernos de renovación nacional, Ed.FCE, México, 1988, pp.114-125.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC).

El uso eficiente del agua y su abastecimiento a todos los mexicanos es una de las más altas prioridades. Para mantener, complementar y aumentar la infraestructura de alta calidad para servicios de agua, es necesario atender y reforzar la infraestructura hidráulica considerada estratégica; jerarquizar los recursos de inversión dirigidos a mejorar la operación; terminar obras inconclusas; realizar las obras nuevas que requieren el crecimiento de la demanda, y adecuar y utilizar la infraestructura ociosa.

Con estas medidas se pretende abatir de manera más acelerada uno de los principales rezagos sociales, que es la falta de agua potable para los grupos de mayor pobreza, y se avanzará en el saneamiento de las cuencas hidrológicas.

Para incrementar la producción sustentable del sector forestal se amplía la infraestructura existente, se estimula la explotación racional en los niveles más altos que permitan su potencial, y se diversifica hacia nuevos productos competitivos. Para ello resulta necesario: redefinir los términos y condiciones de los planes de manejo y aprovechamiento de los bosques; intensificar los programas de protección, cuidado y conservación, y perfeccionar los sistemas de inspección y vigilancia.

Buscando proteger los suelos, se inducen cambios en los sistemas productivos que combinen la optimización de ingresos y rendimientos con la conservación, abriendo espacios formales para el involucramiento de los productores en las tareas de diagnóstico, selección de alternativas e instrumentación de acciones para contener la erosión. Se promoverá la actualización del marco jurídico y regulatorio, y se buscará que la propiedad o el usufructo de la tierra implique responsabilidades sobre su buen uso. Una componente estratégica será la confluencia de políticas y programas de conservación de suelos con la consolidación de políticas de apoyos directos al productor, y con los actuales procesos de modernización productiva y reorganización económica en el agro.

La obtención de divisas con el fomento de las exportaciones de las especies. La promoción se basará en acciones tendientes a garantizar la calidad del agua, desarrollos tecnológicos, sanidad acuícola y programas específicos de capacitación y asistencia técnica.

Las políticas y acciones en materia de medio ambiente y recursos naturales se sustentan en nuevos esquemas de corresponsabilidad y participación social, mejorando la información a la sociedad y fortaleciendo las actuales firmas de corresponsabilidad ciudadana en la política pública. En especial en los consejos consultivos nacionales y regionales para el desarrollo sustentable y en los respectivos consejos consultivos o técnicos de la política hidráulica, ambiental, forestal, de pesca y de suelos.

El éxito de estas estrategias dependerá de la conformación de una cultura de prevención, aprovechamiento sustentable de nuestros recursos y mejoramiento de la calidad de vida, planteada como una de las principales tareas compartidas entre Estado y Sociedad, donde resulten privilegiados la educación, la capacitación y la comunicación.<sup>117</sup>

### III.2.1. PRINCIPIOS POLÍTICOS AMBIENTALES.

La política en materia ambiental de México persigue los siguientes principios básicos:

1. La política ambiental debe ser equitativa, es decir, debe reflejar una auténtica justicia distributiva de los beneficios y los costos de su instrumentación, tanto de manera intrageneracional como de manera intergerencial; debe basarse concretamente en ideas como: el que contamina paga y remedia, y el que conserva, se le premia.

2. La política del medio ambiente puede y debe ser eficiente. Debemos reconocer y reforzar la interdependencia entre el medio ambiente y la economía; debemos empezar por explotar los vínculos positivos entre el desarrollo y el medio ambiente, con acciones concertadas para beneficiar la preservación de los recursos naturales y fomentar a la vez la eficacia y el desarrollo económico.

3. Debe promover la participación ciudadana en las decisiones gubernamentales.

4. Debe tener perspectiva y visión de largo plazo. Es una manera de comprometernos con el futuro y dar seguridad a las inversiones del presente.

5. El carácter integral que deben tener las políticas ambientales. A partir de estos principios, hay 12 puntos específicos que debiera contener una política ambiental para los próximos años:

- El mejoramiento de los indicadores y sistemas de información ambiental.
- La promoción de la investigación científica y tecnológica.
- La educación ecológica.
- La infraestructura ecológica.
- Los instrumentos económicos: utilizar el mercado para resolver los problemas ambientales.

---

<sup>117</sup> "Política ambiental para un Crecimiento Sustentable", Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, Poder Ejecutivo Federal. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México, 1995, pp.164-168.



- El financiamiento.
- La congruencia que deben guardar las políticas sectoriales y la protección del medio ambiente.
- La pobreza extrema y el medio ambiente.
- El compromiso del gobierno de alentar la participación ciudadana.
- El aspecto de las áreas protegidas.
- El problema del centralismo.

Muchas veces se justifica que el problema no se resuelve, porque no hay un programa político, que lleve a cabo la solución del problema y se dice que el problema es económico y de falta de tecnología. La verdad es que el problema ya no es el problema, sino la solución que se le dará a éste, integrando todos los factores el político, el económico, el tecnológico e incluso el social.

El problema de la ecología no sólo es económico, pero se requiere que en su atención se incorpore el criterio económico a fin de que, cada vez, los precios reflejen el verdadero costo del uso de los recursos, sin subsidios y distorsiones que oculten los fenómenos de sobre explotación e impiden el más racional y más eficiente uso de los recursos.

El problema no es sólo tecnológico, pero es indispensable que los mercados induzcan permanentemente el mejoramiento de las tecnologías. El problema no es sólo social, pero sin políticas adecuadas para el combate de la pobreza, las medidas para la protección del ambiente no pueden operar de modo eficiente.

Pero no basta a los mexicanos el contar con normas avanzadas; es imperativo contar con instituciones fuertes que velen por su observancia.

### **III.2.2. EL GOBIERNO MEXICANO Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE.**

El escenario ecológico mundial se ha modificado sustancialmente. Hoy advertimos que la explotación y degradación de los recursos naturales que han hecho lo posible, en buena medida, el progreso y el aumento del bienestar, no pueden mantenerse como un proyecto global que aspira a mejorar las condiciones de vida de toda la humanidad. Sobre este problema el gobierno mexicano ha estado trabajando para trazar una ruta hacia el desarrollo sustentable, dentro de la medida de nuestras posibilidades.

1. Se cuenta con legislación ambiental que lleva la acción ecológica al nivel básico de organización social. Y como ejemplos de ésta política ambiental en

busca del desarrollo sustentable, en México se han creado diversas instituciones como: la PROFEPA Procuraduría Federal para la Defensa del Medio Ambiente, que podrá vigilar y enjuiciar todas las acciones en contra y a favor del medio ambiente y el INE Instituto Nacional de Ecología, que se encargará de ser la autoridad federal responsable de que los procesos de urbanización y desarrollo no comprometan la integridad de nuestro patrimonio ambiental.

2. Se implementó también el Programa Integral Ambiental Fronterizo recientemente suscrito entre los Gobiernos de México y Estados Unidos, constituye un ejemplo novedoso de cooperación internacional en el saneamiento ambiental.

3. Según informes gubernamentales nuestra ciudad de México, que es una de las más pobladas del mundo, registra avances consideradas en el saneamiento atmosférico: los niveles de plomo en el aire se registraron por debajo de los niveles de tolerancia establecidos internacionalmente, lo cual se logró por la reducción de 35 veces el contenido de plomo en la gasolina; para reducir en 37% las emisiones contaminantes del aire, se han comprometido 4.6 millones de dólares entre 1991 y 1994; Las termoeléctricas situadas en el Valle de México, han sustituido al combustóleo por gas natural reduciendo así la emisión de bióxido de azufre.

4. En México hay 60 áreas naturales protegidas con un total de 5.7 millones de hectáreas que constituyen cerca del 3% del territorio natural.

5. Se puso en marcha también, el Programa de Ecología Productiva en el Santuario de la mariposa monarca.

6. Para la preservación de la diversidad biológica y la conservación de los recursos marinos, México convocó la celebración de una conferencia sobre pesca responsable de la que emanó la "Declaración de Cancún". Cumpliendo el mandato de exhortar a todos los países a promover la conservación y la utilización sustentable de los recursos marinos, así como, a iniciar negociaciones tendientes a establecer un Código Internacional de Pesca Responsable.

6. Finalmente, se creó la Comisión para el uso y Conocimiento de la Biodiversidad en México.<sup>118</sup>

---

<sup>118</sup> Luis Donald Colosio, "Discurso del titular de SEDESOL en el marco de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo", Río de Janeiro, Brasil, junio 9 de 1992, p.p.1-8.

### III.2.3. EL MARCO LEGAL.

El objetivo general del marco legislativo se basa en la orientación de la nueva política ambiental fundada en el principio del desarrollo sustentable.

Sus objetivos particulares son: iniciar un proceso de descentralización de los asuntos ambientales de interés local; reducir la discrecionalidad de la autoridad ambiental; fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental, y retirar los obstáculos regulatorios a la actividad económica que no representarán beneficio ambiental.

Así mismo, entre las atribuciones del marco legislativo, se encuentran las de la PROFEPA, cuya función es: vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental; establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el cumplimiento de tales fines, así como denunciar ante el Ministerio Público Federal los actos, omisiones o hechos ilícitos que impliquen la comisión de delitos, a efecto de proteger y defender el ambiente.

Las unidades administrativas referidas se integran con cuerpos de inspectores, quienes están facultados para verificar que las fuentes fijas de jurisdicción federal se cumpla con la legislación, tanto en materia de contaminación atmosférica como de residuos peligrosos.

En la siguiente sección sobre la contaminación del aire se describe detalladamente el programa general para la inspección y supervisión de los establecimientos industriales y las estadísticas de cumplimiento para todos los medios.

La protección al ambiente en materia de contaminación del aire está regulada por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la LGEEPA, el Reglamento en materia de prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (Ley del Aire) y las Normas Oficiales Mexicanas.

En esta materia, la LGEEPA, reglamentaria de la Constitución Política, tiene como objeto regular la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, estableciendo entre otras, las bases para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, tal como lo señala su artículo 1º. Fracción VI.

Por otra parte, el artículo 7º de la citada Ley, determina que corresponde a los Estados la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles que no sean de competencia federal. En el ámbito municipal en el artículo 8º. Fracción III, se cita lo mismo nada más que de orden municipal.

En la presente ley se legisla, que la calidad del aire debe ser satisfactoria para el bienestar de la población, por lo que las emisiones de contaminantes, sean

de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deberán ser reducidas y controladas.

Por último, en este cuerpo normativo se establece la obligación de no emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.

En la LGEEPA, se otorgan a la SEMARNAP, entre otras las facultades de formular los criterios para la prevención y control de la contaminación del aire; determinar la aplicación de tecnologías que reduzcan las emisiones contaminantes de vehículos automotores; formular y conducir la política de saneamiento ambiental y adoptar las medidas necesarias para la prevención y control de contingencias ambientales, así como la de expedir las normas oficiales mexicanas en esta materia.

Al respecto se establece que corresponde a la SEMARNAP vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales relacionadas con la prevención y el control de la contaminación ambiental, así como coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales en el control de la aplicación de la normatividad relacionada con el medio ambiente.

Así mismo, a efecto de proteger y defender el medio ambiente, esta Procuraduría investiga las infracciones a la legislación ambiental, y hacerlas del conocimiento de las autoridades correspondientes, lo mismo que denunciar ante el Ministerio Público Federal los actos, omisiones o hechos que impliquen la comisión de delitos. Por último, el artículo 70 del citado ordenamiento establece que corresponde a la Dirección General de Inspección Industrial la facultad para vigilar el cumplimiento de la legislación, reglamentos, normas y programas ambientales en materia de prevención y control de la contaminación del aire.

### III.3. LA EDUCACION AMBIENTAL EN MÉXICO.

El Sistema Educativo Nacional está regido por el artículo 3º Constitucional y por la Ley General de Educación, este representa el marco filosófico y político de la educación que imparte el Estado Mexicano que textualmente dice: "La educación que imparte el Estado - Federación, Estados y Municipios- tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia".<sup>119</sup>

Artículo 1º de la Ley General de Educación, consigna: "Esta ley regula la educación que imparten el Estado - Federación, Estados y Municipios -, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios. Es de observancia general en toda

---

<sup>119</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo Tercero.

la República y las disposiciones que contiene son de orden público e interés social".

Dicha ley contiene un conjunto de disposiciones generales que describen los fines y características de la educación; a partir del Artículo 12° se describe la distribución de la función social educativa a nivel federal y local y la coordinación entre ambos.

La educación ambiental no cuenta con una definición clara en los preceptos jurídicos que han sido revisados y que presenta, en sus planteamientos, problemas conceptuales al proponer una pedagogía ecológica y considerar que la formación de nuevos hábitos y actitudes hacia el ambiente, puede lograrse con la incorporación de contenidos ecológicos a los problemas educativos y materiales de enseñanza.

En cuanto a los aspectos políticos, los últimos planes nacionales de desarrollo han reconocido a la educación como un instrumento indispensable para la formación de una sólida cultura ecológica, donde descansan en buena medida las posibilidades de un desarrollo sano y ecológicamente equilibrado.

Se ha enseñado igualmente que la vida cotidiana muestra la ausencia de una educación ambiental que corresponda adecuadamente a las exigencias del equilibrio ecológico y que ésta debe impulsarse en todos los órdenes, aprovechando en mayor grado el gran potencial que, en materia de orientación ecológica, existe en los medios de comunicación social.

En los programas sectoriales para la protección del medio ambiente, se ha señalado que la educación ambiental en nuestro país es relativamente nueva en los sistemas formales de enseñanza; en los nuevos textos de nivel básico, a nivel federal y algunos estatales, se incluye el tema ambiental y se propone reforzar sus contenidos. Aunque no se cuenta aún con programas adecuados para modificar en la población hábitos y conductas que afectan el medio ambiente, cualquier esfuerzo que se haga para crear una conciencia ambiental en las nuevas generaciones será ineficaz, si no se extiende a toda la sociedad.<sup>120</sup>

La educación ambiental se ha tenido como la enseñanza de la ecología, lo cual cercena los componentes sociales y económicos que tendrían que integrarse a los proyectos. La educación ambiental debiera entenderse como un proceso orientado hacia el desarrollo, sin deteriorar el medio que sostienen las dinámicas ecológicas y, por lo mismo, que asegura una distribución con equidad en el presente y disponibilidad de recursos para las generaciones futuras.

La educación ambiental en México, debería seguir los siguientes fines por el bien de todos, ya no nada más como un conocimiento de ciencias naturales, si no

---

<sup>120</sup> "Estado de la Educación Ambiental", Hacia una estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental, Instituto Nacional de Ecología / SEDESOL-UNESCO, p.p. 155-160.

como un conocimiento real del medio ambiente en el que vivimos y de cómo lo hemos ido desgastando y degradando, para lograr así atenernos a las consecuencias o atenuarlas:

a) Permitir una percepción integrada de la naturaleza compleja del medio natural y del creado por el ser humano, resultante de la interacción de los aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales.

b) Favorecer la adquisición de conocimientos, valores comportamientos y habilidades prácticas, a partir de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del ambiente.

c) Contribuir a la formación de una conciencia sobre la importancia de la conservación del medio ambiente en su relación con los procesos de desarrollo, para lo cual deberán darse a conocer alternativas productivas que deterioren menos, así como, promover actitudes y pautas de comportamiento que favorezcan una relación más armónica con el medio ambiente y modos de vida compatibles con la calidad del mismo.

d) Propiciar la adquisición de todos los miembros de la sociedad, según sus modalidades y en distintos grados de complejidad, de una amplia gama de destrezas y habilidades científicas y tecnológicas, así como de otras fuentes apropiadas de crecimiento, para la prevención y resolución de problemas ambientales. Especial énfasis deberá darse a la capacitación del personal de todos los niveles, encargados de adoptar decisiones.

e) Incorporar la dimensión ambiental y del desarrollo en los distintos niveles, modalidades y áreas de conocimiento de los sistemas educativos escolarizados, a partir de abordajes integrados y críticos que atiendan fundamentalmente las causas de los problemas y no sólo sus efectos más evidentes.

f) Facilitar una clara comprensión de las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo actual, en las que las decisiones y comportamientos de los diversos países tienen consecuencias de alcance internacional, por lo que se requiere desarrollar un espíritu de solidaridad y una actitud más responsable entre ellos.

En la "Agenda 21" se insiste que: "Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, ésta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y

que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones..."<sup>121</sup>

La educación ambiental en México, debe de insistir en la promoción de un nuevo esquema de valores que transforme la relación de la sociedad-naturaleza y posibilite la elevación de la calidad de vida para todos en general y para los grupos más pobres en particular.

Los sectores de ecología y salud, quienes desde el gobierno tradicionalmente han impulsado programas de educación ambiental no formal, han enfocado sus acciones en los últimos años a la atención de la población infantil, las amas de casa, los trabajadores de la industria y el turismo, aunque se ha podido apreciar una disminución significativa en la instrumentación directa de acciones educativas.

El propósito principal de la divulgación, es hacer llegar información a personas que pueden verse beneficiadas por el conocimiento adquirido y que, a la vez, pueden contribuir con sus experiencias y opiniones a hacer efectiva la comunicación con quien les transmite información.

De ahí que sea importante distinguir entre el significado de alertar y el de alarmar. *Alertar* significa poner sobre aviso de cierto peligro o amenaza, con el objeto de propiciar que se tomen decisiones informadas y así prevenir, mitigar o eliminar las consecuencias de los riesgos. En tanto que alarmar significa, asustar o provocar una sensación de temor e intranquilidad por la posibilidad de un suceso dañino o desagradable, sin que la prevención sea la intención más evidente. En éste último caso, se pueden provocar respuestas como la negación o rechazo de la información o la búsqueda de chivos expiatorios, más que de soluciones.

Uno de los problemas a resolver para que los criterios ecológicos sean efectivos en esta materia, es dotarlos de un carácter jurídico especial para ser difundidos y manejados dentro de un derecho humano que hasta la fecha no se encuentra muy bien regulado en nuestra legislación, al que podemos denominar "derecho a conocer".

En México el derecho al acceso a la información se encuentra en nuestra Constitución inmerso en el llamado derecho a la libertad de expresión y se combinaría con el derecho de petición, otra de las garantías individuales que se relacionan con el derecho de libertad de prensa y opinión.

Sin embargo el contenido especial, del derecho a conocer se encuentra en un límite entre lo que puede considerarse un derecho humano y una garantía individual, ya que por un lado es una responsabilidad el saber a que se esta

---

<sup>121</sup> "Hacia un plan de acción nacional", Hacia una estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental. De. Instituto Nacional de Ecología / SEDESOL-UNESCO, México D.F. 1993, pp. 215-216, 225-227.

expuesto. Sin embargo, el vivir en una cierta comunidad, llevar a cabo una cierta actividad, o ser un vecino de otras actividades tanto en el ambiente laboral como doméstico, hacen que esta responsabilidad se amplie, a quienes admitan o permitan el establecimiento de actividades específicas, de algunos impacto al ambiente o a la salud y establezcan parámetros de contaminación.

Así el derecho a conocer es complejo e involucra tanto una responsabilidad pública, como una necesidad de organización comunitaria que se alimenta de la necesidad que surge de la conciencia individual ecológica y sanitaria de conocer que es lo que nos afecta y de que manera prevenirlo, evitarlo, o en su caso, prohibirlo.

### **III.4. ACCIONES DEL GOBIERNO MEXICANO A FAVOR DEL MEDIO AMBIENTE.**

Las soluciones de fondo empiezan por la inducción de un cambio cultural profundo y duradero que modifique de raíz nuestra relación con la ciudad y con el medio ambiente. Esto es, se trata de propiciar un cambio gradual pero progresivo en aquellos esquemas de valores y de prioridades de la gente para hacer que se correspondan con un proyecto realista de desarrollo urbano sustentable.

El trabajo ambientalista como tal, de México comenzó en 1972 se creó en el interior de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente que tuvo como base legal la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, donde sólo se circunscribía a los fenómenos de contaminación y sus repercusiones en la salud humana.

Diez años después, en 1982, se funda la Subsecretaría de ecología, adscrita a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), con el respaldo jurídico de la Ley Federal de Protección al Ambiente. Durante la campaña del expresidente: Miguel De la Madrid y en el Programa Nacional de Desarrollo, se incorporaron contenidos específicos de política ambiental, ya no sólo dirigidos a atacar la contaminación sino a conservar los recursos naturales y a hacer participe a la sociedad de estos esfuerzos.

Entre 1982 y 1992, se fundó la Subsecretaría de Ecología, la cual pudo avanzar en el monitoreo de la contaminación atmosférica, en el inventario de empresas contaminantes, en la ampliación de la superficie decretada como reserva ecológica, y en la promoción de los contenidos ambientales en los programas y las políticas estatales y federales. Sin embargo, las limitaciones en presupuestos y las contradicciones de autoridad con otras instituciones, dieron como resultado una baja propiedad de la agenda ambiental entre los gobiernos federales, estatales y municipales.

Hacia 1988 se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Esta Ley significó un gran paso en la comprensión de las causas del deterioro ambiental, y sentó las bases actuales que definen las



responsabilidades de los tres niveles de gobierno, también creó instrumentos de regulación y orientación como la evaluación del impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.

En 1992 se constituyó la Secretaría de Desarrollo Social, y en su interior, como órganos desconcentrados, el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. El primero con carácter preventivo y normativo y, el segundo, dedicado a la vigilancia, la inspección y la sanción. Se avanzó en la normatividad ambiental; en la sistematización de las áreas sujetas a algún tipo de conservación; y en la sistematización y el conocimiento de la riqueza florística y faunística. Los gobiernos estatales crearon leyes e instituciones propias para asumir las responsabilidades que les correspondían, y a nivel municipal se empezaron a dar experiencias de política ambiental inéditas, como los nuevos mecanismos financieros y organizacionales para la recolección de desechos sólidos, para el tratamiento de aguas negras, en la limpieza de ríos y arroyos, en actividades de educación y concientización ecológica, y en la prioridad de tener más áreas verdes en las zonas urbanas.

Con la creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, cuya iniciativa, enviada por el presidente Zedillo fue aprobada por el Congreso y publicado el respectivo decreto en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 28 de diciembre de 1994, se cierra una etapa de la gestión ambiental en México. Se dota a la política ambiental de la más alta jerarquía administrativa y política; se racionaliza la estructura burocrática de la mayor parte de las áreas encargadas de la atención al medio ambiente; se clarifican los fines sustantivos en cada una de las dependencias; se establece un solo mando en lo que era dispersión y se consolida la integración administrativa y de facultades. Con la Secretaría, finalmente el tema ambiental se instala en la conciencia pública como una prioridad nacional.

Los diversos gremios profesionales (forestales, hidráulicos, pesqueros, ambientales) deberán compartir una filosofía común. Los especialistas (biólogos, ecólogos, ingenieros, antropólogos) deberán interactuar con mayor profundidad para el análisis y la acción. Los gobiernos estatales y municipales podrán tener un referente más coherente de diseño institucional federal con fortaleza jurídica. La iniciativa privada y los productores podrán contar con una sola ventanilla de atención a sus problemas relacionados con el manejo de recursos naturales y de protección ambiental. También se está en mejores condiciones para superar todos los instrumentos legales con los que a la fecha contamos.<sup>122</sup>

Se han creado programas especiales como el de conservación de la Selva Lacandona, el cual es estratégico en virtud de que ésta contribuye al equilibrio ecológico local y global de largo plazo. Sin ella, no sería posible la diversidad

---

<sup>122</sup> Meza Rodríguez, Víctor, "Política Ecológica: entre la Urgencia y la Mesura", *Examen*, año 6, n°69, febrero de 1995, pp.44-46.

climática del país; se mermaría la disponibilidad de más del 60% del agua que poseemos; así como su extraordinario potencial productivo y científico.

Es un programa apoyado con inversión propia; recursos del Banco Mundial por 35 millones de dólares; incluso con intercambio de deuda, contratado por la asociación "Conservación Internacional", por monto de 2.5 millones de dólares. El programa garantiza la veda forestal total en la reserva ecológica de Montes Azules, así como, la conservación productiva en las zonas de amortiguamiento, que incluye tareas de reforestación, al tiempo que se excluye la agricultura y la ganadería extensivas.

Durante 1991 –con el patrocinio del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y Asesoría y Capacitación en Educación Ambiental, S.C. (ACEA)- se desarrolló un extenso documento cuyo propósito fue discutir algunas de las orientaciones internacionales en la materia; recopilar las experiencias de educación ambiental que se han llevado a cabo en México; exponer un breve panorama de los principales problemas ambientales; proponer un marco conceptual acorde con la problemática y características del país, así como un conjunto de prioridades a emprender en el corto y mediano plazo, para fortalecer la educación ambiental.

"Desde hace más de una década se inició en México un proceso institucional para atacar los problemas del entorno. Se hizo obligatorio que las diversas dependencias y empresas federales integren el criterio ambiental en todos sus proyectos y actividades. Ejemplo, el cierre de la Refinería 18 de marzo en Azcapotzalco".<sup>123</sup>

El reto ha consistido en escoger una combinación de instrumentos que minimice el costo social de lograr los objetivos planteados. Para ello se requiere de la integración de un grupo de estrategias urbano - ambientales que se refuercen y se complementen mutuamente.

Mediante la revisión a fondo de las causas de la contaminación atmosférica; el gobierno de México procedió a la elaboración de una tipología de las variables consideradas y se determinaron las metas generales del programa.

- I. **Industria limpia:** Reducción de emisiones en la industria y servicios.
- II. **Vehículos limpios:** Disminución de emisiones por kilómetro.
- III. **Nuevo orden urbano y transporte limpio:** Regulación del total de kilómetros recorridos por vehículos automotores.
- IV. **Recuperación ecológica:** Abatimiento de la erosión.

---

<sup>123</sup> Carlos Salinas de Gortari, Tercer informe de Gobierno, México D.F., 1º de noviembre de 1991.

Las estrategias adoptadas para el logro de cada una de las metas se fue definiendo con base en las necesidades siguientes: nuevas tecnologías para incrementar la calidad ambiental y la eficiencia energética de los vehículos automotores y de las actividades industriales y de servicios; oferta adecuada y eficiente de transporte público, individual y colectivo; criterios ambientales para el desarrollo urbano y elaboración del ordenamiento ecológico del territorio; eficiencia y productividad urbanas; educación e información ambientales para propiciar un cambio de preferencias, conductas y actitudes, y para crear y ampliar los espacios de consenso para la aplicación de las políticas públicas; participación social en las acciones de mejoramiento ambiental; incidencia directa sobre la demanda general de combustibles, de viajes y de kilómetros recorridos en vehículos automotores.

De esta manera, las estrategias propuestas fueron las siguientes:

1. Mejoramiento e incorporación de nuevas tecnologías en la industria y los servicios,
2. Mejoramiento e incorporación de nuevas tecnologías en vehículos automotores,
3. Mejoramiento y sustitución de energéticos en la industria y los servicios,
4. Mejoramiento y sustitución de energéticos automotrices,
5. Oferta amplia de transporte público seguro y eficiente,
6. Integración de políticas metropolitanas (desarrollo urbano, transporte y medio ambiente),
7. Incentivos económicos,
8. Inspección y vigilancia industrial y vehicular,
9. Información y educación ambientales y participación social.

El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 establece dentro de sus objetivos, el de promover un crecimiento económico, sostenido y sustentable en beneficio de todos los mexicanos, definiendo para ello las líneas de estrategia que se refieren a la política ambiental para un crecimiento sustentable, cuyo propósito estriba en alcanzar un equilibrio global y regional entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, de forma tal, que se logre contener los procesos de deterioro ambiental; aprovechar de manera plena los recursos naturales, como condición básica para alcanzar la superación de la pobreza, y cuidar el ambiente y los recursos naturales, a partir de una reorientación de los patrones de consumo y un cumplimiento de las leyes.

La magnitud del desafío plasmado en el Plan Nacional de Desarrollo, incluye encontrar soluciones a los problemas ambientales, para lo cual resulta

imprescindible volver a estudiar el caso, renovar y enriquecer el marco conceptual que nutre el debate sobre las políticas públicas correspondientes. La argumentación que ha servido de base a las acciones hasta ahora emprendidas resulta cada vez más limitada y menos productiva; por ello es preciso explorar un nuevo marco conceptual fundado en una reflexión que busque no sólo las verdaderas causas estructurales de los problemas ambientales, sino que vaya más allá en la identificación tanto de los elementos como de los mecanismos que definen y operan los complejos sistemas urbanos.

No está por demás recordar que la idea del fenómeno urbano sustentable, surge de la introducción explícita de conceptos ambientales a la gestión de las ciudades, en un enfoque que destaca el impacto del deterioro ambiental en el bienestar social de las comunidades urbanas. Así, el desarrollo urbano no podrá dissociarse en adelante de los costos sociales y económicos (incluyendo por supuesto a los ambientales) producidos por los esquemas actuales de urbanización en donde muchas de las ventajas ofrecidas por las economías de aglomeración han sido anuladas por los efectos de un crecimiento ambientalmente distorsionado.

#### **III.4.1. ESTUDIO DE EMISIONES EN MÉXICO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.**

Con base en un modelo de demanda de energía primaria y final (MODEMA), desarrollado por el Programa Universitario de Energía de la UNAM, se establecieron las proyecciones de demanda de energía a nivel nacional, sectorial y subsectorial, así como la mezcla de combustibles para cada uno de ellos.

Para el escenario alto se estimó una tasa anual promedio de crecimiento económico de 4.81% y para el bajo de 2%. El de referencia corresponde a una tasa anual promedio de crecimiento económico de 3.4%. Todos los escenarios considerados abarcan el período 1995-2010.

En lo que respecta a los escenarios poblacionales, sólo se consideró una proyección media de INEGI, basada en el XI Censo General de Población y Vivienda 1990, una tasa promedio anual de 1.42% a lo largo del período mencionado.

Desde el punto de vista de la producción energética, los hidrocarburos representaron en 1994 el 90.7%, la biomasa el 3.7% (quema de madera y bagazo), la hidro y núcleo electricidad representó el 3.6% y el carbón el 2%.

La información sobre el consumo de energía en el mismo año (1994) muestra que los hidrocarburos dieron cuenta del 85.6% de la demanda interna total de energía. El sector energético, la industria petrolera y la generación de electricidad retuvieron el 30%. Es importante señalar que la intensidad energética en nuestro país es 30% mayor que la de Europa Occidental. Sin embargo, el

consumo per cápita anual de energía en México en 1994 (toneladas de petróleo equivalente), fue de 1.67, cantidad que contrasta tanto con el de países como Estados Unidos (7.91), Alemania (4.15) y Japón (3.82); como con casos latinoamericanos como lo son Chile (0.88), Brasil (0.66) y Perú (0.33).<sup>124</sup>

Las proyecciones de la demanda de energía a nivel nacional para el corto y mediano plazos (1995-2010) y con diferentes escenarios económicos y de crecimiento poblacional, muestran que la tasa de crecimiento de la energía es mayor que la tasa de crecimiento del PIB. Sin embargo, últimamente ha habido una modificación en la relación tendencial de crecimiento de la energía y el PIB, lo que indica una tendencia a disminuir la intensidad energética total del país. Por otra parte, se espera que la demanda de electricidad aumente de manera constante, en respuesta del crecimiento poblacional y a la recuperación del crecimiento económico. Esto propiciará que las emisiones aumenten; sin embargo, nuestro país está comprometido a diseñar políticas gubernamentales que permitirán mejoras al medio ambiente y acciones de mitigación, como hacer un uso más eficiente de todas las fuentes de energía e impulsar una política ambiciosa en materia de desarrollo forestal sustentable. En este sentido, se pretende que para el año 2005, el consumo de gas natural aumente en 38%, mientras que el combustible disminuirá en 34%. Esta sustitución de combustible por gas natural permitirá mejoras al ambiente e impulsará el desarrollo industrial. Sin embargo, dicho proceso requiere una inversión de 41 mil millones de dólares estadounidenses entre 1995 y 2005.<sup>125</sup>

### III.4.2 ESTUDIOS DE LA VULNERABILIDAD DE NUESTRO PAÍS ANTE UN CAMBIO CLIMÁTICO.

Hasta hace poco tiempo prevalecía la opinión de que el cambio climático expresaría sobre todo en las latitudes templadas, con efectos menores en la franja intertropical. Esta opinión es ahora objeto de revisión crítica por parte de múltiples centros de investigación. Los trópicos, como motores energéticos de la atmósfera y de los océanos, podrían ser las primeras regiones afectadas por el cambio climático, y transmitir los efectos a las regiones templadas y frías.

En relación con lo que cabe esperar que suceda en el territorio mexicano es posible predecir a largo plazo los efectos del cambio climático en nuestro país. Sin embargo, en su mayor parte, los estudios apuntan hacia un posible recrudescimiento de las condiciones de aridez y un avance de la desertificación en el centro y en el norte del país, con procesos de sequía estacional que podrían manifestarse también en latitudes meridionales. Por su parte, éstas últimas podrían verse afectadas además por lluvias torrenciales, relacionadas con ciclones intensificados en las regiones marinas del pacífico y del Caribe. Las planicies

<sup>124</sup> INE. "Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático Global". Gaceta Ecológica Número 39. INE-SEMARNAP, México, 1996, p.p 42-44.

<sup>125</sup> Adrián Guillermo Aguilar. "Crecimiento y distribución regional de los asentamientos humanos en México. Condiciones de vulnerabilidad al Cambio Climático". Instituto de Geografía, UNAM México 1995, p.243.

costeras del sur del Golfo de México se verán sin duda amenazadas por una mayor inundabilidad.

México y Mesoamérica en general se perfilan como una región vulnerables respecto al cambio climático. Por lo que sabemos, sus efectos no se reflejarán aquí de inmediato en fenómenos inéditos o sorprendentes, sino en el agravamiento, la intensificación y la creciente recurrencia de procesos como los antes indicados, que en alguna medida hemos venido ya experimentando. Las implicaciones para los ecosistemas, la agricultura y los asentamientos humanos son potencialmente graves a largo plazo y apuntan hacia la necesidad de reconsiderar las políticas públicas pertinentes. Circunstancias que hasta ahora podían manejarse como alteraciones excepcionales, tendrán que empezar a asimilarse como patrones que podrían configurar una nueva normalidad. Cabe recordar aquí que México se encuentra particularmente expuesto a desastres asociados al clima. La mayor parte del territorio nacional se encuentra en el área de influencia directa o indirecta de ciclones, cuya incidencia anual promedio se eleva a 22 en la región del Pacífico y a 14 en la región atlántico-caribeña. En las últimas dos décadas, la incidencia de las sequías y diluvios parece haber aumentado en México en forma considerable. En algunos casos, los desastres tenían nombre propio que la memoria colectiva ha retenido con dolor: Paul, Gilberto, Ismael, Opal, Paulina, entre otros. Simplemente llovió mucho más de lo usual durante el tiempo habitual. Se estima que entre 1980 y 1998 cerca de 2 mil personas perdieron la vida en México, por causa de desastres relacionados con el clima. Los daños directos que se provocaron ascendieron a un total acumulado no inferior a los 3 mil 500 millones de dólares, monto equivalente a las pérdidas directas infligidas por los sismos de 1985 en la ciudad de México. Los daños indirectos, es decir, las pérdidas de producción de bienes y servicios atribuibles al desastre en los años siguientes, podrían representar una cantidad adicional equivalente.

El caso de los incendios forestales merece un tratamiento especial. Las condiciones climáticas excepcionales de calor y las sequías registradas en 1998 determinaron un incremento dramático en su incidencia. Por otra, en la medida en que los incendios se generalizan a muy diversas regiones del planeta, como sucedió en el año de referencia pueden acelerar las emisiones de CO<sub>2</sub> y agravar a largo plazo el proceso de cambio climático.

Para los estudios de vulnerabilidad fue necesario establecer los escenarios base, y recabar la información sobre las condiciones actuales del país en diferentes temas.

La República Mexicana cuenta con un territorio de 1,972,500 km<sup>2</sup>, el cual fue dividido en 15 zonas fisiográficas, que a su vez dan lugar a una gran diversidad de climas que van desde los cálidos (27.23%) hasta los semifríos (2.31%) y por precipitación, desde los húmedos hasta los áridos (22.16%). Las

zonas con clima templado ocupan un 6.36% del territorio y las de clima seco abarcan el 33.1%.<sup>126</sup>

En más de la mitad del territorio existen zonas áridas (incluyendo a las semiáridas) que son afectadas por los eventos de sequía. Particularmente, en el noroeste del país, la sequía es severa y en el noreste llega a serlo más aún. Aunado a esto, la erosión hídrica severa y alta se presenta en alrededor del 29.5% de la superficie total del país. De hecho, en el 66% de la nación se presenta un grado de erosión entre moderado a severo.<sup>127</sup>

Para este estudio de vulnerabilidad, se dividió el país en 12 zonas hidrológicas, con ubicación de sur a norte, de acuerdo al Atlas del Agua de la República Mexicana. La región con más precipitación anual es el sureste del país, y las áreas más secas se encuentran en el noroeste de la costa del Pacífico y reciben menos de 50mm por año.

Como consecuencia de la gran diversidad de climas de nuestro país, se cuenta con una vegetación muy variada (clasificada en nueve zonas de vida) y hay también regiones con bosques húmedos, templados y bosques espinosos (21.76% del territorio).<sup>128</sup>

En cuanto a población, el país alcanzó en 1995 los 91 millones de habitantes, con un ritmo de crecimiento anual de 2.0% en el periodo de 1980-1990. De esta población, los niños y los jóvenes (menores de 15 años) representan el 36%. Las edades que se consideran como aptas para desempeñar alguna actividad laboral están comprendidas entre los 15 y 64 años, abarcando este rango a una población de 54 millones de habitantes; sin embargo, la población económicamente activa es sólo de 35 millones (24 son hombres y 11 millones mujeres).<sup>129</sup>

Los flujos migratorios se dan de las zonas rurales hacia las ciudades, de tal manera que en 1990, casi 40 millones de personas vivían en las cuatro principales zonas metropolitanas del país: México, Guadalajara, Monterrey y Puebla. Así la población urbana ocupa el 60% de la población total.

En las proyecciones realizadas en este estudio se obtuvo que para el año 2050 la población tendrá un aumento de un 154%, aunque para la Ciudad de México se espera un decremento importante, de 8,262,509 habitantes, la población será de 3,670,952.<sup>130</sup>

---

<sup>126</sup> INE-SEMARNAP. "México ante el Cambio Climático". Segundo Taller de Estudio de País México. Memorias. INE-SEMARNAP, U.S. Country Studies Program. UNAM. Cuernavaca Morelos, México 8 a 11 de mayo de 1995.

<sup>127</sup> Loc. cit.

<sup>128</sup> Loc. cit.

<sup>129</sup> Adrián Guillermo Aguilar "Crecimiento y distribución regional de los asentamientos humanos en México. Condiciones de vulnerabilidad al Cambio Climático". UNAM P.244 México 1995.

<sup>130</sup> Ibid.

El territorio mexicano no puede considerarse apto para la agricultura desde el punto de vista del Climatológico ya que la mayor parte del país (59.6%) no funciona para el cultivo de maíz de temporal, el 32.8% es medianamente apto y sólo el 7.6% sirve para dicha actividad. Sin embargo, éste constituye uno de los principales granos de consumo nacional y ocupa a la mayor parte de la población económicamente activa, 5,300,114 habitantes.<sup>131</sup>

En este estudio también se analizaron los recursos energéticos (petróleo, carbón, leña) y las actividades industriales. De estas últimas, de 149,192 unidades de producción censadas, el número de personas ocupadas en la gran industria (1,823,148) rebasa en pequeña proporción a la que ocupan las micro y pequeñas (1,079,336), aunque la producción bruta, en millones de pesos de la gran industria es 4.4 veces mayor que la correspondiente a las segundas.<sup>132</sup>

Los escenarios climáticos base fueron constituidos a partir de datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional, utilizando promedios mensuales o diarios. La regionalización propuesta en base de los escenarios climáticos de este estudio (18 regiones) fue utilizada para trabajar sobre los temas de desertificación, sequía y agricultura. En otros ámbitos, la regionalización dependió de la unidad en estudio expuesta al cambio climático. El período sugerido fue de 1950 a 1980 y las variables básicas empleadas fueron temperatura (media, máxima, mínima), precipitación y radiación.

Las líneas de vulnerabilidad del estudio dieron lugar a dos tipos de escenarios de cambio climático: uno caracterizado por incrementos arbitrarios en las variables climáticas y empleando los cambios proyectados ante una duplicación del bióxido de carbono por dos Modelos de Circulación General: GFDLR30 y CCCM. En el segundo caso se interpolaron los incrementos propuestos a las regiones o localidades de interés.<sup>133</sup>

La reflexión general apuntada anteriormente respecto a la relación entre desastres asociados al clima y el cambio climático es también válida si se acota al caso de México. La posibilidad de que el cambio climático represente un factor progresivo de incremento de riesgos nos va a obligar a revisar esquemas institucionales para reducir nuestra vulnerabilidad e incorporar nuevos parámetros de variabilidad en nuestros sistemas de ordenamiento territorial y planeación económica. Necesitamos construir progresivamente una cultura nacional de prevención y gestión de riesgos acorde con una realidad que se encuentra en constante transformación.

<sup>131</sup> E.M.Flores, et. al. "Comportamiento en la superficie potencialmente apta para el cultivo del maíz de temporal ante un cambio climático global". Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, México 1996, p.179.

<sup>132</sup> D.H.Cuatecontzi, et. al. "Emisiones de Gases en la Industria Petrolera" Ed. IMP-PEMEX. México 1996.

<sup>133</sup> Victor Orlando, Magaña Rueda. "Escenarios Físicos de Cambio Climático" Ed.Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, p.95.



### III.4.3. POLITICA FORESTAL.

La ley forestal en México tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable. Y tiene como principales propósitos:

1. Conservar, proteger y restaurar los recursos forestales y la biodiversidad de sus ecosistemas;
2. Proteger las cuencas y cauces de los rios y los sistemas de drenaje natural, así como prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración;
3. Lograr un manejo sustentable de los recursos forestales, que contribuya al desarrollo socioeconómico de los ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios o poseedores de dichos recursos, con pleno respeto a la integridad funcional y a las capacidades de carga de los ecosistemas de que forman parte los recursos forestales;
4. Crear las condiciones para la capitalización y modernización de la actividad forestal y la generación de empleos en el sector, en beneficio de los ejidos, las comunidades, los pequeños propietarios, comunidades indígenas y demás personas físicas y morales que sean propietarios o legítimos poseedores de recursos forestales;
5. Fomentar las forestaciones con fines de conservación, restauración y comercialización.
6. Impulsar el desarrollo de la infraestructura forestal, sin perjuicio de la conservación de los recursos naturales; y
7. Promover la cultura forestal, a través de programas educativos, de capacitación, desarrollo tecnológico e investigación en materia forestal.
8. Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales existentes en los territorios que le pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades;
9. Incrementar la participación corresponsable de la sociedad en la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales;
10. Integrar y mantener actualizada la información relativa a los recursos forestales del país;

11. Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen;
12. Promover el desarrollo tecnológico y la investigación en materia forestal, así como el establecimiento de programas de generación y transferencia de tecnología en la materia;
13. Fomentar la cultura forestal mediante programas educativos y de divulgación que permitan a la población valorar la importancia de la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales;
14. Promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación de estos con los diversos sectores de la sociedad para el logro de los fines de la ley forestal.

A su vez la ley forestal de México declara de utilidad pública la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales. Resaltando la importancia del medio ambiente y la preservación de las especies nativas. Es importante mencionar que esta ley aclara que, la propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades o las personas físicas o morales que sean propietarios de los terrenos donde aquellos se ubiquen. Los procedimientos establecidos por esta ley no alteran el régimen de propiedad de dichos terrenos.

El 16 de abril de 1997 se presentó una iniciativa de reformas a la Ley Forestal, ante el Congreso de la Unión, de forma conjunta por el titular del Poder Ejecutivo, el presidente de la Comisión de Silvicultura y Recursos Hidráulicos de la Cámara de Senadores y el presidente de la Comisión de Bosques y Selvas de la Cámara de diputados. En dicho documento se trataron los siguientes problemas a resolver:

1. Tala ilegal.
2. Plantaciones forestales comerciales no reguladas. Donde se pretende regular las plantaciones forestales a favor de la preservación de los recursos naturales, para la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, los cuales son considerados como patrimonio de las generaciones presentes y futuras.
3. Falta en la planeación y regulación de los servicios técnicos forestales. La actual ley recoge la necesidad de establecer una adecuada regulación para inducir el mejoramiento cualitativo de los servicios técnicos forestales, a fin de que estos actúen como elementos de integración organizativa, promoción normativa y como factor de impulso a la investigación, la capacitación y el fomento forestal.

La reforma a la ley no sólo respondió a la problemática nacional del sector, sino además, regula en beneficio social el aprovechamiento de los elementos naturales de origen forestal susceptibles de apropiación, para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

La ley incluye una sección relacionada a la forestación, es decir la plantación y cultivo de vegetación forestal en terrenos no forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial; así como a la reforestación, entendiéndose por ella el establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales.

Es importante mencionar, que la ley prohíbe expresamente el establecimiento de forestaciones con propósitos de producción comercial que sustituya a la vegetación natural de los terrenos forestales.

Para el fomento a la actividad forestal se han incorporado programas e instrumentos de apoyo económico, a los cuales tienen acceso tanto el sector privado como el social, cumpliendo con las leyes y disposiciones aplicables. A fin de orientar el uso equitativo de los recursos públicos que se destinan a dichos programas, se definen los siguientes objetivos: a) incorporación de ejidos, comunidades y demás poseedores y propietarios a la silvicultura, promoviendo su fortalecimiento organizativo; b) competitividad y modernización tecnológica de las cadenas productivas forestales; y, c) capacitación de los elementos que integran los ecosistemas forestales.

Dentro de los programas que fomenta la ley destacan: el PRODEFOR (Programa para el Desarrollo Forestal) que tiene por objeto el apoyo a los propietarios y poseedores de los recursos forestales para aumentar la productividad del sector; y el PRODEPLAN (Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales). Estos tienen como uno de sus principales objetos el otorgar recursos a un sector potencialmente productivo que carezca de éstos, fundamentándose en un modelo internacional de subsidios, y beneficiando a las personas, físicas o morales, que aseguren una mayor productividad con el costo más eficiente.

Como servicios técnicos forestales la política forestal mexicana entiende, a las actividades relacionadas con la elaboración de programas de Manejo Forestal, la planeación de su infraestructura, la organización de la producción forestal, la aplicación de prácticas silvícolas, la protección contra incendios y plagas, la restauración de áreas degradadas y la capacitación de los productores forestales.

### III.5. POLÍTICA EXTERIOR MEDIOAMBIENTAL DE MÉXICO.

La ciudad de México es hoy, en el mundo, una de las áreas urbanas más afectadas por la contaminación ambiental. En cada sociedad, la conciencia y la relación con la naturaleza evolucionaron en la medida en que crecía el bienestar.

México tiene un compromiso con el cuidado del ambiente. Lo reconoce como un problema propio, pero también como un fenómeno mundial que afecta nuestra supervivencia. Se insistió en la cooperación internacional. En esta tarea, las naciones industrializadas y con mayor desarrollo tecnológico, deben entender que el resto de los países enfrenta escasez de recursos, así como necesidades de crecimiento y bienestar para nuestros pueblos, que a veces no permiten destinar los recursos indispensables para el cuidado de la ecología.

Las ciudades se encuentran inmersas en un entorno constituido por nuevas reglas económicas y ambientales. En lo económico, dicho entorno se caracteriza por el libre comercio y por la globalización de los mercados internacionales, construyendo escenarios que se avizoran difíciles pero prometedores. En lo ambiental la observancia de la sustentabilidad de los procesos de desarrollo definirá, orientará y acotará las acciones deseables para la sociedad pero permisibles por la salud de la ecología.

La competencia mundial obliga a las naciones a explotar recursos y a promover desarrollos que pasan por encima de cualquier consideración ecológica. No se puede pedir a ninguna nación que cancele su desarrollo o que renuncie a satisfacer las necesidades de su pueblo. Se hizo un llamado de cooperación internacional, para que todas las naciones trabajen en el objetivo común de proteger el medio ambiente y los recursos naturales.

"La conciencia ecológica de nuestro pueblo se ha ido conformando con los impactos que la contaminación ha producido en su entorno inmediato y por la creciente información que al respecto recibe. Hoy debemos avanzar y crear conciencia de la magnitud del problema y de lo que cada uno pueda hacer para obtener un mejor medio ambiente. Debemos dar una orientación positiva a la creciente preocupación social por la ecología, y exponer con claridad a los grupos ecológicos y a la sociedad en general las necesidades de nuestro desarrollo: es decir, que se debe presentar claramente la verdad de los hechos y de las necesidades generales; así como, sus distintas soluciones que se tienen a nuestro alcance y las dificultades que cada acción implica. No hay solución ecológica sin conciencia y participación social, sin hábitos y conductas cotidianas acordes con la necesidad de preservar el medio ambiente".<sup>134</sup>

---

<sup>134</sup> Carlos Salinas de Gortari, "Palabras pronunciadas por el presidente en el acto inaugural de la consulta para el Programa Nacional de Conservación Ecológica y de Protección del Ambiente". La preservación del medio ambiente, una acción estratégica, Presidencia de la República, México 19 de enero de 1989, pp. 3-7.

El interés estratégico de México exige que fortalezcamos nuestros vínculos con todas las regiones del planeta. La naturaleza independiente del mundo contemporáneo exige que las relaciones de una nación de firme presencia internacional no se concentran en una sola región. La diversificación que se propone tiene dos vertientes: una de carácter político y otra económica.

En su vertiente económica, la diversificación tiene como propósito contribuir al crecimiento de las exportaciones de productos mexicanos, una mejor inserción en las corrientes de recursos financieros y la apertura de nuevos mercados. También buscará la atracción de capitales, la modernización de la planta productiva y la transferencia de tecnología, siempre con pleno respeto al medio ambiente.

### **III.5.1. CONVENIOS, ACUERDOS Y TRATADOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR MÉXICO.**

La interacción entre comercio y ambiente es un tema que ha sido incluido en las agendas de diversas organizaciones internacionales tales como: la OCDE, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, las Naciones Unidas y el GATT (Hoy Organización Mundial de Comercio (OMC)).

Los problemas globales del ambiente (por ejemplo el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático), han acentuado los temores al respecto y llevado a proponer el ejemplo de medidas comerciales como instrumentos para influir en las políticas ambientales; como ocurre con el Protocolo de Montreal que limita la producción y comercio nacional e internacional de clorofluorocarbonos.

#### **1. PROTOCOLO DE MONTREAL.**

La preocupación por el agotamiento de la capa de ozono hizo que se estableciera el llamado Convenio de Viena, con el propósito de cooperar en actividades de investigación, intercambio de información y transferencia de tecnología, que permitieran entender y contender con el problema.

Motivaron tal preocupación, los hallazgos que señalan una mayor incidencia de cáncer de piel y de cataratas en los ojos en la población humana y animal, que habitan en las zonas en las que se ha incrementado la exposición o la radiación ultravioleta como consecuencia del fenómeno, aunado a lo cual se han identificado impactos adversos en la producción agrícola.

En 1987 surgió dentro del Convenio de Viena, el protocolo de Montreal del que México fue uno de los primeros signatarios, cuyo propósito fue sentar las bases para la reducción paulatina de la utilización de cloro - fluorocarbonos (CFC) y el cual entró en vigor en enero de 1989. En junio de 1990, se modificó el Protocolo al añadirse nuevas sustancias químicas a ser controladas y establecerse un fondo multilateral destinado a la prestación.

Los países signatarios se obligaron a eliminar para el año 2000, la producción y consumo de sustancias controladas como: Clorofluorocarbonos, bromo - fluoro - carbono, tetracloruro de carbono y tricloretoano.

México se comprometió a impulsar el desarrollo de proyectos de adopción de tecnologías limpias y a favorecer la transferencia tecnologías limpias, a otros países en vías de desarrollo. Con tal fin se estructuró un plan de actividades que incluyen el establecimiento de:

- a) Un calendario de reducciones progresivas y eliminación total del uso de las sustancias controladas.
- b) Un sistema computarizado para monitoreo de los avances en el cumplimiento del Protocolo.
- c) Convenios con las industrias faltantes.
- d) Coordinación de actividades de entrenamiento y programas de difusión pública;
- e) Impulso a la industria mexicana para que acelere la adopción de productos sustitutos y tecnologías alternativas.

## **2. ACUERDO GENERAL DE ARANCELES Y COMERCIO (GATT).**

En este acuerdo México ratifica en 1988 la reglamentación de los productos químicos para la protección de la salud, la vida y la seguridad de las personas, de los animales y los vegetales, así como para la protección del ambiente, que son considerados como válidos en el contexto del GATT a condición de que no se aplique en forma que constituya un medio de discriminación arbitrario e injustificado o una restricción encubierta al comercio internacional.

## **3. TRATADO DE LIBRE COMERCIO (TLC).**

Desde 1994, el Tratado Trilateral de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México, se creó para formar la zona libre de comercio más grande del mundo y sus disposiciones comerciales, son compatibles con las del GATT.

El comercio entre México y los Estados Unidos, ha sido desde el pasado particularmente activo, si se considera por ejemplo, que en 1990 de nuestras exportaciones totales 73% tuvo como destino ese país, convirtiéndonos en su tercer socio comercial después de Canadá y Japón: Por su parte, las exportaciones de México a Canadá han tenido una tasa de crecimiento promedio anual de 10.4% entre 1986 y 1990.

El informe publicado por la SECOFI en agosto de 1992 a la conclusión de las negociaciones, señala que: "Con el fin de eliminar barreras no arancelarias al

comercio entre las partes y evitar el surgimiento de nuevas barreras en el futuro, los miembros del tratado se sujetarán a ciertas disciplinas comunes: no habrá discriminación entre las mercancías importadas por las partes; se eliminarán las prohibiciones o restricciones cuantitativas a la importación y exportación no se exigirán requisitos de mercado de origen con fines proteccionistas y se aplicarán disciplinas comerciales en función de la seguridad nacional, la salud pública, la protección del medio ambiente y la preservación de los tesoros artísticos y culturales”.

En el factor del sector agropecuario se indica, en particular, el establecimiento de “directrices que asegurarán que las medidas necesarias para proteger la vida y la salud humana, animal o vegetal”. Además, las partes establecerán un comité para facilitar y dar seguimiento al proceso de armonización y equivalencia de normas sanitarias y fitosanitarias. Se establecerán, también, reglas para la verificación del cumplimiento de dichas medidas. Así mismo, se creará un mecanismo de solución de controversias en esta materia, que dará certidumbre al exportador mexicano en cuanto a la calidad sanitaria de sus productos”.

En su apartado relativo a Disposiciones Generales Aplicables al comercio de Bienes, Servicios e Inversión, precisa que la finalidad de las normas y regulaciones técnicas de carácter obligatorio: “debe ser, exclusivamente, la protección de la vida y de la salud humana, animal y vegetal, la seguridad del medio ambiente y la protección a los consumidores. . . Así mismo, indica que: . . . Para facilitar el comercio internacional, es importante buscar la compatibilidad entre los regímenes de normalización, con el fin de evitar que estos se constituyen en barreras comerciales ”.

Para hacer más homogéneo y transparente el proceso de elaboración y aplicación de normas se acordó:

1. Que las normas técnicas y los métodos para la determinación de su cumplimiento se apeguen al principio de tratado nacional, para evitar discriminación entre los productos originarios de las partes.
2. Utilizar las normas internacionales como marco de referencia.
3. Adoptar las medidas necesarias para lograr la convergencia futura de los sistemas.
4. Ajustar los procesos de validación del cumplimiento de las normas a las disciplinas del capítulo.
5. Establecer ámbitos específicos de cooperación que incluyen mecanismos de consulta, intercambio de información y notificación.

“Para supervisar la aplicación cabal de este capítulo, se creará un Comité de Normas Técnicas, que se reunirá periódicamente y contará con la participación

de especialistas para atender asuntos específicos en telecomunicaciones, transporte, sector automotriz, textiles, embalaje, requisitos de información al consumidor, programa de verificación, criterios de evaluación ambiental y métodos de valuación de riesgo, entre otros".

Se resalta el hecho de que el TLC constituye el acuerdo comercial del mundo que más atención ha otorgado a los asuntos ambientales, en forma tal que las disposiciones sobre normas, inversión, solución de controversias y acceso a mercados, entre otros, responden a esta voluntad y al compromiso de México con el medio ambiente. En materia de comercio, se asienta que: "las partes otorgarán prioridad a las disposiciones comerciales de convenciones internacionales, como las que protegen lo de la capa de ozono, las que regulan el movimiento transfronterizo de desechos tóxicos y sustancias peligrosas, así como también las que protegen a las especies en peligro de extinción".

Se asegurará, específicamente: "que ningún país reduzca sus estándares de protección ambiental con el objeto de atraer inversión. Las disposiciones del Tratado proponen respetar el equilibrio entre el crecimiento y protección del medio ambiente".<sup>135/136/137</sup>

#### 4. AGENDA 21.

En diciembre de 1989, la Asamblea de las Naciones Unidas convino en realizar una conferencia sobre Ambiente y Desarrollo, con objeto de revertir las tendencias y sentar las bases para el desarrollo sustentable antes de iniciar el siglo XXI.

La característica principal que distingue esta conferencia de la que tuvo lugar en 1972 en Estocolmo, Suecia, es la ubicación de los temas ambientales en el centro de las políticas económicas y de los otros procesos de toma de decisiones.

México participó en los trabajos que a lo largo de más de dos años se realizaron para integrar el documento intitulado Agenda 21, el cual contiene las propuestas que 186 países elaboraron para servir de base al establecimiento de políticas y programas de acciones nacionales en cada materia.

La delegación mexicana se sumó a los esfuerzos por establecer un diálogo que condujera a la adopción de acuerdos, teniendo como marco los principios ambientales que México ha hecho suyos, tales como: la responsabilidad que tiene

---

<sup>135</sup> Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1991. "El ABC del TLC, Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos". México.

<sup>136</sup> Jaime Serra Pucho "Conclusión de la Negociación del Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos". Secofi. México 1992.

<sup>137</sup> S R E. "Tratado de Libre Comercio en América del Norte". Monografía 8. Normas. 1994 México.



cada país sobre sus problemas ambientales locales y la búsqueda de equidad con responsabilidad diferenciada en la solución de los problemas globales.

En lo que se refiere a las sustancias contaminantes, la clave del progreso está en el conocimiento de sus peligros y de las condiciones en las que éstos se hacen manifiestos, en forma tal que se puedan establecer medidas para su manejo seguro. Se ha hecho evidente que toda sustancia química pueda encerrar peligros para la salud y seguridad de los seres vivos y el ambiente, si alcanza una concentración dada y la exposición se prolonga el tiempo suficiente para que ejerza sus efectos.

En virtud de lo expuesto, se define a los riesgos de las sustancias químicas como: la probabilidad de que ocurran efectos adversos en la salud o en el ambiente, en función de la exposición a ellas. Por ahí deriva otro de los conceptos centrales, el de que cada sociedad debe decidir qué riesgos considera excesivos o inaceptables y, en base a ello, definir sus marcos regulatorios y de gestión de sustancias químicas. Concepto ligado directamente con los recursos de que dispongan las sociedades para el control y manejo seguro de dichas sustancias, ya que aspirar a un grado de riesgo nulo no es realista ni factible.

A raíz de la Declaración de Río de Janeiro sobre Ambiente y Desarrollo, más de 150 países se comprometieron para impulsar una política capaz de lograr un desarrollo sustentable que permitiera llevar a cabo estrategias que permitan a la humanidad acceder a grados de bienestar sin deteriorar el medio ambiente.

México ante la política ambiental internacional, ha hecho propio estos esfuerzos hacia la sustentabilidad; sin embargo, la necesidad de cambio de las políticas de desarrollo y la reordenación de los estilos de vida que subyace a las políticas ambientales, conlleva a que los esfuerzos realizados por los tres niveles de gobierno y por la sociedad civil se enfrenten a obstáculos que impiden el tránsito hacia el desarrollo sustentable.

## **5. COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL.**

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) es una institución creada a raíz de las acciones paralelas de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Canadá, Estados Unidos y México. Como resultado de los debates sobre las posibles repercusiones del TLC en las relaciones laborales y el medio ambiente surgió el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) el cual tiene como objetivo proteger, conservar y mejorar el medio ambiente en América del Norte. De este acuerdo surgió la CCA en 1994.<sup>138</sup>

De este Acuerdo surgió el comité Consultivo Público Conjunto, el cual se compone de quince personas de los tres países participantes. Cada país tiene a

---

<sup>138</sup> Miriam Alfie. Ecología: a un año del TLC. 1995. En: El Cotidiano 67: 33-38.

su vez un Comité Consultivo Nacional, que podrá asesorar al Consejo con asesoría científica o técnica.

La creación de la CCA ha favorecido la apertura de canales de discusión y de diálogo entre el gobierno mexicano y la población civil lo que ha permitido la pluralidad, la diferencia de opiniones y el análisis de las distintas soluciones a los problemas ambientales de Norteamérica. Un ejemplo del acercamiento de la sociedad civil a las instituciones públicas lo constituye el Comité Consultivo Público Conjunto.<sup>139 /140</sup>

La CCA presenta un sistema de participación, el cual se financia con recursos que aportan los participantes que acuden a las juntas ministeriales y reuniones de trabajo realizadas en diversas partes de la geografía de Norteamérica.<sup>141</sup>

(Como ejemplo: Costos de los proyectos)

Protección de la Salud Humana y del Medio Ambiente:

- Propiciar iniciativas de cooperación para reducir los riesgos y minimizar los efectos de la contaminación en América del Norte.

La presencia de sustancias tóxicas en el ambiente de América del Norte ha generado preocupación en los tres países por los potenciales problemas graves de salud tanto de los humanos como de muchas otras especies. Las sustancias tóxicas se han acumulado en la cadena alimenticia, afectando sobre todo a aquellos cuyo sustento se deriva esencialmente de la flora y fauna silvestres, incluidas las comunidades indígenas que habitan regiones como el Ártico (región norte de América) y los Grandes Lagos. El enfoque de la CCA para proteger la salud humana y el ambiente se centra en la reducción de los riesgos de los riesgos y la minimización de los efectos de la contaminación.

A continuación se exponen algunos de los proyectos que esta asociación, está llevando a cabo para dar solución a los problemas que nos interesan, así como, los presupuestos que tiene cada proyecto.

---

<sup>139</sup> Quinta sesión Ordinario del Consejo Consultivo Para el Desarrollo Sustentable, Región I. Mazatlán, Sin. Septiembre 19 de 1996.

<sup>140</sup> CCA. Directrices para la presentación de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental conforme a los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Canadá. Folleto explicativo.

<sup>141</sup> CCA. Elaboración del Marco de Trabajo para Evaluar Efectos Ambientales del TLC. Informe del Taller que se realizó en la Jolla, California, del 29 al 30 de abril de 1996.

**a) CAMBIO CLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

En marzo la Cooperación de América del Norte para la comercialización de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, comenzó un proyecto para evaluar los instrumentos económicos y un sistema potencial de comercialización para reducir la emisión de gases de invernadero, con un presupuesto: US \$ 100,000

**b) COOPERACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LAS LEYES Y REGLAMENTOS.**

En julio de 1997 promovió la cooperación para la aplicación de leyes y reglamentos ambientales. Así como un programa de cooperación para la aplicación de las leyes y Reglamentos. Y se busco seguir funcionando como un foro, a través del Grupo de trabajo de América del Norte para la Aplicación y el Cumplimiento de Leyes y Reglamentos Ambientales, para compartir estrategias e información relacionadas con la aplicación, propiciar las iniciativas trilaterales de cooperación en la materia y contribuir al seguimiento de los indicadores de cumplimiento y aplicación, para lo cual designo presupuestos de: US \$ 320,000.00

Igualmente en julio de 1997 la CCA tomó nuevos enfoques para Mejorar el Desempeño Ambiental. Contribuir a elevar las normas de desempeño ambiental en América del Norte en los sectores público y privado mediante el desarrollo de principios que orienten una nueva generación de regulaciones ambientales y otros sistemas de gestión, con un presupuesto de: US \$ 100,000.00

Como recomendaciones sugiere que: se debe incrementar la difusión de la información a la comunidad para favorecer los canales de participación a los grupos ambientalistas, académicos e investigadores. Y del mismo modo, difundir las fechas de las reuniones con un tiempo razonable para que el número de asistentes se incremente.

Entre sus compromisos señala que; para mejorar el desempeño de la organización e incrementar los canales de la participación de la sociedad civil es necesario: Incrementar su capacitación en materia ambiental y en el desarrollo sustentable en la población en general para promover una mayor participación responsable de los grupos ambientalistas. Esto permitirá reconocer la necesidad de una infraestructura ambiental que satisfaga las condiciones de nuestro país incluyendo el uso de tecnologías alternativas. También se debe favorecer una comunicación horizontal entre los sectores; y vertical con las autoridades, para permitir la descentralización en la toma de decisiones. El incrementar el apoyo a las instancias de gestión permitirá que en la política ambiental se evite la duplicación de funciones y, junto con el aumento de participación las decisiones que se tomen serán de forma más democrática. Esto permitirá un mutuo beneficio e intercambio de información.

De la misma manera que se ha propuesto que los países cooperen para establecer programas conjuntos de evaluación de riesgos sobre los productos

contaminantes existentes, también se propone en la Agenda 21 que los organismos internacionales lo hagan en su propia esfera de actuación.

Así, mientras en el seno de la OCDE se trabaja para armonizar las metodologías para evaluar peligros y exposición, se identifica al Programa Internacional de Protección frente a los Productos Químicos (PIPPQ), establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (CPNUMA), en colaboración con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), como el núcleo de la cooperación Internacional para armonizar los métodos de evaluación y de riesgos.

Con el ingreso a la OCDE de México aprovechamos para participar en la discusión Internacional de la Política Económica Mundial, y capitalizar la experiencia de los países desarrollados en los campos de la competitividad, la tecnología, la regulación, las políticas tributarias, la energía y la protección del medio ambiente.

La situación actual del medio ambiente, nos indica que es importante que los Gobiernos deben establecer políticas y mecanismos reglamentarios y de otro tipo para reducir la exposición de su población y de su ambiente a dichos productos contaminantes. Para lograr tal propósito evidente la necesidad de la participación de la industria con un enfoque centrado en el mismo manejo seguro de las sustancias contaminantes tóxicas y peligrosas a lo largo de su ciclo de vida integral, lo cual ha sido ya aceptado por los empresarios de diversos países industrializados (y algunos países en desarrollo) que han respondido con el establecimiento de un código internacional de "Cuidado responsable de responsabilidad integral" en el manejo de los productos contaminantes.

Países industrializados como Estados Unidos, Suecia y Japón, han asumido el liderazgo en el establecimiento de políticas y desarrollo de iniciativas para reducir los riesgos de los productos contaminantes.

El Banco Mundial debe revisar sus políticas a fin de darle un apoyo con "tecnologías limpias" más claro y decidido para la nueva agenda de desarrollo y, en particular, al financiamiento de la infraestructura, la lucha contra la pobreza y la preservación del medio ambiente.

Al mismo tiempo, al identificarse que es más oneroso remediar que prevenir los daños, se reconoce que la mejor alternativa para la solución de los problemas que plantean consiste en evitar su generación, esto ha inducido un cambio significativo en la planeación de los nuevos productos y procesos de producción.

Cabe destacar el esfuerzo de los países y de los gobiernos de los países para regular, coordinar, vigilar y responsabilizar a productores y consumidores de la generación y eliminación racional de los desechos de todo tipo, incluyendo los peligrosos y en hacerles pagar los costos de su gestión o en su caso, de las acciones para remediar daños. Por tal motivo, se ha convertido en uno de los motores de los cambios en los patrones de producción y consumo.

Como ya se dijo, México tiene en el futuro próximo que desarrollar rápidamente un marco regulatorio y un enfoque estratégico que le permita cumplir con los compromisos de su gobierno, sentar las bases para su desarrollo sustentable y hacer frente a las necesidades que imponen: la nueva Ley Federal de Metrología y Normalización, la liberalización del Comercio, su participación en diversos convenios y acuerdos internacionales en la materia, así como la instrumentación de las propuestas asentadas en la Agenda 21.

México tiene como compromiso para los próximos años, que intensificar sus esfuerzos de cooperación internacional para encontrar soluciones a los grandes problemas globales que preocupan a la humanidad: la migración, la protección del medio ambiente, la defensa de los derechos humanos, la democracia y la lucha contra el narcotráfico.

Dichos temas representan un desafío a la paz y la seguridad internacionales, ya que la mayoría de los conflictos y problemas que tenemos y vemos hoy en el mundo han sido causados por la escasez de recursos, la sobrepoblación, la indigencia, la deforestación, la erosión y la disminución de reservas de agua.

"México ha tenido una activa y constante participación en los esfuerzos colectivos para la protección ambiental. Nos hemos adherido a los acuerdos más importantes en esa materia. México deberá continuar a la vanguardia internacional en el terreno ecológico; lo haremos bajo la premisa fundamental del fortalecimiento del principio de equidad entre países".<sup>142</sup>

---

<sup>142</sup> Ernesto Zedillo, Diez puntos sobre política exterior, en el foro nacional, "Política exterior", del Polyforum Cultural Siqueiros, de la ciudad de México, el 26 de junio de 1994.

## IV. LA COOPERACION INTERNACIONAL DE MÉXICO EN LA CAPTACIÓN DE CO<sub>2</sub>, PARA LA DISMINUCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

### IV.1. LOS GASES CON EFECTO INVERNADERO.

Durante los últimos 100 años, las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero, tales como bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, los cloro fluorocarbonos (CFCs), ozono y óxido nitroso, viene aumentando como consecuencia de la gran actividad industrial, agrícola y de transporte, principalmente por el uso de los combustibles fósiles, cómo lo hemos observado a lo largo de este trabajo. Estos gases absorben más del 90% de la radiación infrarroja que es emitida desde la tierra

Dentro de estos gases el CO<sub>2</sub> es el más importante ya que es resultante de la actividad humana. Durante los últimos años, como ya cité, la concentración de este gas se ha elevado de 280 partes por millón (ppm) a 350 ppm. Este incremento en la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha contribuido a aproximadamente el 70% del efecto invernadero producido por la humanidad; el metano al 23% y el óxido nitroso al 7%.

Se estima que seis millones de toneladas de carbón cada año son emitidas a la atmósfera en la forma de CO<sub>2</sub>, como resultado de la quema de combustibles fósiles.

Aunque los gases de Efecto Invernadero son un problema global, no tienen un origen global. Noventa y Cinco por ciento de las emisiones industriales de CO<sub>2</sub> son producidas en el hemisférico norte, el cual es dominado por países industriales.

**Cuadro IV.1.**

EMISIONES DE CO <sub>2</sub>	Total de emisiones (1)		Emisiones por habitante (2)	
	1990	1995	1990	1995
Australia	72	82	4.3	4.5
Austria	16	16	2.1	1.9
Bélgica	30	33	2.1	1.9
Alemania	268	239	3.4	2.9
Canadá	118	129	4.2	4.3
Dinamarca	14	17	2.8	3.2
Estados Unidos	1335	1427	5.3	5.4
España	59	69	1.5	1.8
Finlandia	15	18	2.9	3.6
Francia	103	97	1.8	1.7
Grecia	20	21	2.0	2.1
Irlanda	1	1	2.6	2.5
Italia	9	10	2.6	2.7
Jamaica	111	116	2.0	2.0
Japón	291	315	2.3	2.5
Luxemburgo	3	2	7.8	6.1
Nueva Zelanda	7	8	2.0	2.2
Noruega	9	8	2.0	1.8
Portugal	11	14	1.1	1.4
Reino Unido	159	153	1.7	1.7
Suecia	14	15	1.7	1.7
Suiza	12	11	1.8	1.6
Turquía	39	43	0.7	0.7

- (1) Millones de Toneladas de Carbón.  
(2) Toneladas de Carbón.

**Cuadro IV.2.**

Pais	Total de Emisiones (Millones de Toneladas)	Pais	Emisiones por persona (tons)	Pais	Emisiones por millón de dólares de PIB
Estados Unidos	1371	Estados Unidos	5.26	Kazajastán	1250
China	835	Kazajastán	4.71	Corea del Norte	960
Rusia	455	Australia	4.19	África del Sur	680
Japón	299	Canadá	3.97	Ucrania	600
Alemania	234	Rusia	3.08	Rusia	590
India	222	Corea del Norte	2.9	Polonia	460
Reino Unido	153	Alemania	2.89	China	330
Ucrania	125	Reino Unido	2.62	Irán	270
Canadá	116	Ucrania	2.43	Australia	230
Italia	104	Japón	2.39	Estados Unidos	210
Francia	90	Polonia	2.31	Canadá	200
Polonia	89	África del Sur	2.07	Corea del Sur	200
Corea del Sur	88	Corea del Sur	1.98	India	160
México	88	Italia	1.81	Reino Unido	150
África del Sur	85	Francia	1.56	Alemania	140
Kazajastán	81	Irán	1.09	México	140
Australia	75	México	0.96	Japón	110
Corea del Norte	67	China	0.71	Italia	110
Irán	62	Brasil	0.39	Francia	80
Brasil	60	India	0.24	Brasil	70

El problema es que la acumulación de estos gases, conocidos como: gases de efecto invernadero, produce un efecto análogo al de los paneles de vidrio en un invernadero, lo que impide que la radiación vaya desde la superficie terrestre, hacia el espacio, lo cual causa el calentamiento global de la tierra.

Este Calentamiento Global está poniendo en peligro el delicado equilibrio de las temperaturas, que hace posible la vida en la Tierra.

El Cambio Climático produciría alteraciones en los ciclos agrícolas, sequías, desertificación e inundaciones de tierras bajas, con la consecuente secuela de pobreza insalubridad y migraciones poblacionales masivos.

El aumento de temperatura del mundo es un asunto de sobrevivencia mundial. Para hacerle frente, no hay otra vía que encadenar respuestas a escala internacional que den acceso a las tecnologías y a la modernización de los procesos productivos en los países en desarrollo, orientadas a la utilización masiva de nuevos energéticos y el uso eficiente de la energía tradicional.

La otra causa mayor en el incremento de la concentración de CO2 es el cambio de uso de la tierra.

La vegetación y la tierra de las áreas forestales retienen de 20 a 100 veces más carbono por unidad de área que los sistemas agrícolas. Cuando los bosques son convertidos a tierras para agricultura o ganadería, gran parte de este carbono se libera hacia la atmósfera. La liberación total del carbono por la deforestación desde 1850 ha sido aproximadamente de 120 billones de toneladas.

Actualmente, la pérdida anual de aproximadamente 17 millones de hectáreas de bosque cada año libera cerca de 1.8 billones de toneladas de carbono (cerca de 20% de las emisiones totales).

De la misma manera es posible revertir la pérdida de carbono reforestando la tierra, y así recapturar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Este sistema, conocido como captura de carbono, podría contribuir significativamente a reducir el calentamiento global.

## IV.2. LA DEFORESTACIÓN DE LOS BOSQUES.

La eliminación de la cobertura forestal ha sido una práctica que ha acompañado al desarrollo de las sociedades desde la creación de la agricultura. Pero, al igual que los otros procesos de deterioro ambiental, la deforestación de las últimas décadas no tiene precedente. En los últimos 20 años se ha talado una superficie equivalente a lo que se había talado en toda la historia de la humanidad.

Se calcula que de los 6.2 mil millones de hectáreas de bosques cerrados y abiertos que cubrían el Planeta, se ha eliminado una tercera parte, siendo los bosques templados los más afectados (32 a 35%). Quedan aproximadamente 2.8 mil millones de bosques cerrados y 1.3 mil millones de bosques abiertos u otra vegetación leñosa. De entre los bosques cerrados, cerca del 25.4% corresponden a bosques boreales, 21.2% a bosques templados y 52.4% a bosques tropicales.

Según la maestra Julia Carabias,<sup>143</sup> la región tropical es la que actualmente sufre las mayores presiones de transformación. Se estima que se tala anualmente entre 11 y 20.4 millones de hectáreas, de las cuales se reforestan 1.1 millones de hectáreas, es decir, de cada 10 hectáreas, sólo se replanta 1. Esta proporción llega a ser hasta de 29 a 1, en el caso de África. De la superficie talada se estima que cerca de 5.6 millones correspondan a América Latina y el Caribe, 3.67 millones a África y 2 millones corresponden a Asia. Aunque estas estimaciones resultan conservadoras porque sólo se incluye la tala completa de los bosques cerrados y no se toma en cuenta el clareo parcial.

Entre las principales causas de la deforestación según Carabias, están la apertura de la frontera agrícola, la expansión de la ganadería de libre pastoreo, el desarrollo de infraestructura, la industria y los asentamientos humanos. La FAO estima

---

<sup>143</sup> Julia Carabias y Lourdes Arizpe. "El Deterioro Ambiental: Cambios Nacionales, Cambios Globales". Desarrollo Sustentable. Hacia una política Ambiental. Antonio Azuel, Julia Carabias; et. Al., coords, México 1997, p.p. 49-52.



que en Asia la agricultura es la responsable del 70% de la deforestación, mientras que en Africa es del 50% y en América Latina del 35%.

Para América Latina resulta un factor mayor de presión la ganadería. Se estima que entre 1961 y 1978 las áreas de pastizal en Centroamérica, en donde las tasas de deforestación son las más altas del continente (2.1%), aumentaron en un 53%, mientras que las áreas forestadas disminuyeron en un 37%. Países como Haití y el Salvador han perdido prácticamente sus bosques. En Brasil se establecieron a finales de los años setenta 1.5 millones de hectáreas, de pastizal.

Las consecuencias de la deforestación son de muy diversa índole, con efectos en escala temporal y espacial, entre los que habría de mencionar: la pérdida de los hábitats de la biodiversidad, el incremento de la erosión de suelos y el azolvamiento y desecación de cuerpos de agua, la disminución de recursos potenciales para la comunidades rurales y de productos industriales, así como cambios micro, meso y macro-climáticos.

"Las principales causas de la deforestación en México se deben a la ampliación de las fronteras agrícolas y sobre todo pecuarias. La aplicación de políticas incorrectas y la falta de tecnologías adecuadas y viables ecológicas y económicamente, ha ocasionado que las áreas forestales resulten, en la práctica, más rentables en el corto plazo al transformarse en agrosistemas".<sup>144</sup>

### IV.3. CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES.

La conservación de los árboles que componen los bosques, descansa sobre 3 principios fundamentales.

I. La protección del árbol en crecimiento contra el fuego, los insectos y las enfermedades. El fuego considerado un destructor de los bosques, es también una herramienta útil para su mantenimiento, si se emplea con precaución. No obstante, las medidas de control biológico, las ocasionales fumigaciones aéreas, los ciclos de tala adecuados y el desbrozado resultan cada vez más eficaces.

II. Los métodos de cosecha, que van desde la tala de todos los árboles (tala integral) hasta la tala de árboles maduros previamente seleccionados (tala selectiva), y con la reforestación, bien por medios naturales o por plantación de árboles nuevos. La intensidad y frecuencia de las talas debe tener como objetivo la producción sostenida durante un período de tiempo indefinido.

III. La conservación es el uso integral de todos los árboles abatidos. Los avances tecnológicos, como el aglomerado y el laminado, han dado uso a las ramas,

<sup>144</sup> Julia Carabias y Lourdes Arizpe. "El Deterioro Ambiental: Cambios Nacionales, Cambios Globales". Desarrollo Sustentable. Hacia una política Ambiental. Antonio Azuel, Julia Carabias; et. Al., coords. México 1997, p.p. 49-52.

los troncos defectuosos, los árboles pequeños que no pueden cerrarse en tablonés, y los llamados árboles inferiores.

La conservación forestal comprende actividades orientadas a garantizar la protección a largo plazo de los servicios ambientales de los bosques, en especial su diversidad biológica, la conservación del suelo y de las cuencas y la regulación climática.

Algunos bosques se dejan en reserva para obtener de ellos estos servicios; en todo el mundo, más o menos un 5% de los bosques se encuentran en áreas protegidas en las que no se explota ningún producto, como son los parques nacionales y las reservas naturales. Pero este porcentaje es poco para las variaciones ecológicas y climáticas que estamos sufriendo, el mundo actualmente necesita de más árboles y vegetación de los que tenía en el inicio del ser humano. Recordemos que mientras más contaminación y más concentraciones urbanas, necesitamos más áreas verdes que despejen el aire tanto de contaminantes, como de gases de efecto invernadero.

La gestión forestal abarca también en mayor o menor medida, estos objetivos, para proteger la base biológica frente a la producción forestal.

Los sistemas de gestión forestal tradicionales empleados en muchas áreas de bosque han permitido mantener el rendimiento de la producción de muchos productos durante siglos. Por ejemplo, el procedimiento de explotación practicado en Gran Bretaña desde la Edad Media, gestionaba pequeñas superficies de bosque para la producción de carbón vegetal y productos madereros a pequeña escala, como los materiales para cercados. Este tipo de explotación suponía la tala y entresacado regular de árboles, pero garantizaba también la continuidad de todo el ecosistema al limitar su caso a niveles que podían ser compensados por la regeneración gradual y continuada. Muchas de estas áreas se encuentran hoy sometidas a presión económica y la deforestación va en aumento. Los enfoques científicos empleados para llevar un bosque natural a un estado de rendimiento sostenido a escala mucho mayor se desarrollaron en los siglos XVIII y XIX en Europa central.

La gestión forestal abarca diversas actividades relacionadas con la planificación, la explotación y la supervisión: evaluación de la calidad del paraje, riqueza forestal y medición del crecimiento, preparación de la planificación forestal, provisión de carreteras e infraestructuras, gestión del suelo y el agua para preparar y mejorar la zona, silvicultura (cuidado del bosque) para alterar las características del bosque (limpieza, entresacado, tala, regeneración o plantación de árboles, y fertilización para obtener plantaciones de la especie, edad y tamaños deseados), actividades de explotación, medidas del control de rendimiento para mantener la producción a niveles sostenibles, y por último, protección contra plagas, las enfermedades, el fuego y las condiciones climáticas extremas.

En Europa y Norteamérica la mayoría de los bosques están gestionados. Por el contrario, en los países en vías de desarrollo, pocos lo están formalmente. Buena parte de la producción maderera sigue procediendo de bosques naturales. Desde 1860 se ha

experimentado con tala selectiva, con la regeneración y plantación de "enriquecimiento", empleando principios que los bosques de Europa Central fueron pioneros en aplicarla. No obstante, en la mayor parte de los lugares esto ha ocurrido esporádicamente, ya que las condiciones suelen favorecer la deforestación. Las pérdidas debidas a la deforestación, tanto en la costa del Pacífico en Norteamérica como en los trópicos, han generado un estado de opinión favorable a la gestión forestal.

Debido a esta presión, y dado que existe demanda de otros bienes y servicios de los bosques, los objetivos de la gestión forestal en la mayor parte de los países, empiezan a ampliarse. Esta cubre todo el espectro de los objetivos relacionados con el bosque, desde su conservación hasta su explotación, y suele incluir objetivos múltiples. Entre ellos pueden contarse la explotación de madera, frutos, setas, plantas, medicinales y animales, la conservación del suelo y el agua, la conservación de la biodiversidad y los fines recreativos y paisajísticos. Además, la gestión sostenible de los bosques supone equilibrar las necesidades de hoy en día con las de las generaciones futuras. Esto otorga a los silvicultores un mayor papel en la toma de decisiones sobre el uso del suelo además de suponer una mayor participación de los grupos de interés no directamente relacionados con los bosques en la determinación de los objetivos de la gestión forestal.

En resumen, la deforestación es muy dañina para el medio ambiente. La gran cantidad de CO<sub>2</sub> desprendida contribuye al efecto invernadero, por ello la desaparición de los árboles y la cubierta vegetal destruye hábitats, acelera la erosión y multiplica la carga de sedimentos de los ríos, haciendo que las inundaciones estacionales sean mucho más graves.

#### **IV.4. LA REFORESTACIÓN UN MÉTODO PARA LA SOLUCIÓN DE GASES CON EFECTO INVERNADERO.**

Desde su evolución el hombre ha explotado los bosques para obtener fibras, alimento y combustible. Sabemos que los bosques albergan una gran porción de la diversidad biológica de la tierra y que son componentes importantes de los ciclos globales de carbono e hidrógeno. A éste fenómeno se le conoce como *fotosíntesis*, proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes entre ellas lógicamente los árboles, las plantas, las algas y algunas bacterias, capturan energía solar en forma de luz y la transforman en energía química, lo que contribuye al crecimiento de la vida vegetal. Prácticamente toda la energía que consume la vida de la biosfera terrestre (la zona del planeta en la cual hay vida) procede de la fotosíntesis.

Actualmente la deforestación de casi 17 millones de hectáreas por año, causa emisiones anuales a la atmósfera de 1.8 Gt de carbono como bióxido de carbono CO<sub>2</sub>, gas que mayor contribución tiene en el Calentamiento Global. Esto representa el 20% del total del bióxido de carbono emitido por el hombre.

En ecología, la reforestación abre una ventana al potencial comercial y económico. Con las actividades y proyectos que se plantean en la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC), estos trabajos de reforestación de manera organizada y bien planeada crearán empleos, mayores inversiones en nuevas actividades y fortalecerá el mercado, así como, la oferta de servicios forestales.

Esto se puede llevar a un modelo de cooperación entre países, pactado por los gobiernos donde se convierta la riqueza tangible y se utilicen los recursos naturales. Las negociaciones propuestas pretenden que los países que tengan recursos naturales y los países con problemas de altas concentraciones de gases con efecto invernadero pacten tratados de cooperación de captura y emisión.

Aunque la reforestación no sustituye los beneficios de los bosques naturales, sí disminuye la presión sobre estos. Cuando los bosques renovados o conservados pueden servir como depósitos para el bióxido de carbono. Por lo tanto, los usuarios de combustible fósil que contribuyen a la preservación o establecimiento de bosques pueden llegar a reducir sus redes de emisión de gas, disminuyendo los causantes del efecto invernadero. La captura de carbono por medio de la forestación posibilita una racionalidad económica que permite reducir el calentamiento global y preservar los recursos forestales.<sup>145</sup>

Para incrementar las áreas reforestadas deben crearse las condiciones de mercado que las hagan atractivas a los inversionistas, como en Chile, Costa Rica y Malasia, donde el sector forestal es el rubro más fuerte de su economía y donde la entrada en vigor de la ley de incentivos a la reforestación marcó el comienzo del incremento de hectáreas reforestadas, en países donde la tala es uno de los problemas "más apremiantes".

Este proyecto es precisamente uno de los que se plantean en la CMCC para darle solución a los graves problemas que aquejan al mundo de alteraciones climáticas, debidas a los gases con efecto invernadero, la cual se encuentra dentro de las actividades de implementación conjunta.

#### **IV.5. TRABAJOS DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.**

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) es un Tratado General, donde los países desarrollados están preparando sus planes nacionales con objeto de reducir para el año 2000, sus emisiones de gases de efecto invernadero, al nivel que se tenía en 1990, invirtiendo así la tendencia histórica al aumento constante de las emanaciones. Los países que han ratificado el Tratado están empezando a recopilar datos sobre sus emisiones y el clima actual, y es cada vez más frecuente que el público y los gobiernos hablen y reflexionen acerca del cambio climático.

<sup>145</sup> Colegio de México. "Montañas". "Cuidar la Tierra2. "Estrategia para el futuro de la vida". Edo. Colegio de México, Gland, Suiza. 1991. p. 173.

Poco a poco los gobiernos que se comprometieron a controlar sus emisiones han ido comenzando a establecer criterios de emisión más estrictos y a exigir una mayor reforestación. Algunos países ya están dedicando sus administraciones urbanas y locales, poniendo especial atención en las esferas de transporte, vivienda, gestión de desechos y otros sectores económicos generadores de gases termo activos. Por ejemplo, pueden empezar a concebir y construir mejores sistemas de transporte público, y ofrecer incentivos para que la gente los utilice en lugar de sus automóviles.

Además la CMCC ha hecho más estrictas las normas de construcción para que las nuevas casas y edificios de oficinas puedan calentarse o refrescarse con menos combustible. Entre tanto, empresas industriales tendrán que empezar a adoptar nuevas tecnologías que utilicen los combustibles fósiles y materias primas de forma más eficaz, y deberán optar, siempre que sea posible por fuentes de energía renovables, como la energía eólica o solar. Deberán así mismo adoptar nuevos diseños y fórmulas para los refrigeradores y automóviles. Las mezclas de cemento y los fertilizantes, de manera que generen menos emisiones de gases de efecto invernadero. Los agricultores deberán buscar las tecnologías y métodos que reduzcan las emisiones de metano procedentes del ganado y los arrozales. Los simples ciudadanos también han de disminuir su consumo de combustibles fósiles, por ejemplo utilizando más a menudo los transportes públicos, evitando dejar la luz encendida en habitaciones vacías, y despilfarrando menos los recursos naturales.

Puede parecer ingenuo esperar que se logren cambios de comportamiento de esa magnitud. Sin embargo, es posible asumir una conducta más responsable en defensa del clima. Es probable que con el paso del tiempo, y cuando se conozcan más a fondo los peligros del cambio climático, tales medidas resultarán mucho menos cándidas y más vitales para asegurar el bienestar de la humanidad.

La atmósfera es un recurso común que forma parte del "patrimonio de la humanidad", y el tratado vela porque todo sacrificio realizado para proteger dicho recurso sea compartido de manera equitativa entre los países, de conformidad con sus "responsabilidades comunes pero diferenciadas, sus capacidades respectivas, así como sus condiciones sociales y económicas".

De conformidad con lo antes dicho la Convención marco de Cambio Climático, las estrategias operacionales a seguir prevén tres categorías de actividades:

1. Programas operacionales que abarcan medidas a largo plazo;
2. Actividades de habilitación; y
3. Medidas de respuesta a corto plazo.

En la degradación de las tierras, fundamentalmente cuando se presentan problemas de desertificación y/o deforestación, y en la medida en que estas se

relacionan con los problemas del cambio climático, se abordan también las estrategias para atenderlas.<sup>146</sup>

Un programa operacional es un marco conceptual y de planificación para el diseño, la ejecución y la coordinación de un conjunto de proyectos encaminados a lograr un objetivo ambiental de alcance mundial.

En la esfera del cambio climático, se han identificado tres programas operacionales:

1. Eliminación de los obstáculos económicos, políticos y tecnológicos que limitan a la conservación de la energía y a una mayor eficiencia en su aprovechamiento;
2. Promoción de la adopción de la energía renovable mediante la eliminación de ciertos obstáculos y la reducción de los costos de ejecución; y
3. Reducción de los costos a largo plazo de las tecnologías energéticas con bajo nivel de emisión de gases de efecto invernadero.<sup>147</sup>

#### IV.5.1. DIRECTRICES DE LA CONVENCIÓN.

- I. Los fondos asignados a proyectos o programas en los países menos adelantados deben tener carácter de donación.
- II. Los proyectos financiados deberán ser impulsados por los países, ajustarse a las prioridades nacionales de desarrollo de los países y reforzar dichas prioridades.
- III. En lo que se refiera a las actividades que entrañan la transferencia de tecnología, esta tecnología deberá ser nacional desde el punto de vista ambiental y adaptarse a las condiciones locales.  
Se dispone también que ninguna actividad del Fondo para el Medio Ambiente Mundial deberá tener efectos negativos sobre el medio ambiente nacional.
- IV. Las actividades deben ser eficaces en función del costo.
- V. Obtención del apoyo de otros fondos.<sup>148</sup>

Dentro de las prioridades de la Convención se encuentran actividades destinadas a fortalecer la capacidad de investigación y tecnología para la aplicación de la Convención mediante esfuerzos en los planos internacional e intergubernamental.

Algunos de estos proyectos de actividades de habilitación apoyan la capacidad de investigación y tecnología, como ocurre en los casos de Brasil y México. Algunos de los proyectos mundiales tienen un fuerte componente de investigación como ocurre como los estudios de casos de países sobre el impacto y la adaptación, los aspectos económicos de la limitación de los gases de efecto invernadero y las alternativas a la agricultura de corte y quema.

<sup>146</sup> Naciones Unidas. Convención Marco sobre Cambio Climático. Conferencia de las partes. Segunda Reunión Ginebra. ONU 1996.

<sup>147</sup> Op. cit.

<sup>148</sup> Op.cit.

Entre otras están: la sensibilización y educación sobre el cambio climático y las medidas de respuesta para sensibilizar a la opinión pública; la formulación de programas amplios, determinados en el plano nacional, para hacer frente al cambio climático; apoyo de las actividades convenidas para mitigar el cambio climático. Ver Anexo A y Anexo B Proyectos de actividades y proyectos de la CMCC y la FMAM.

### Cuadro IV.3. Anexo A

#### Anexo A-Proyectos relativos al cambio climático – Abril de 1996 (En millones de dólares de EE.UU)

Argentina	Estudio del cambio climático en el país	\$1,00
Armenia	Estudio del cambio climático en el país	\$0,35
Bhután	Habilitación para reducir los gases de efecto invernadero	\$0,30
Botswana	Habilitación para que Botswana cumpla los compromisos contraídos con la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC).	\$0,35
Brasil	Generación de bioenergía a partir de la caña de azúcar, el bagazo y los desechos.	\$3,75
Brasil	Actividades de habilitación.	\$1,50
China	Calderas Industriales eficientes.	\$32,80
China	Conservación de energía y lucha contra la contaminación en empresas de ciudades y poblados.	\$1,00
China	Recuperación y utilización del metano a partir de diversos residuos urbanos.	\$5,25
Costa Rica	Creación de capacidad técnica nacional a fin de formular opciones para la reducción de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de carbono.	\$0,47
Egipto	Creación de capacidad para levantar inventarios de gases de efecto invernadero y planes de acción en respuesta a las obligaciones de comunicaciones de la CMCC.	\$0,40
Hungría	Fondo de cofinanciamiento para la eficiencia energética.	\$5,00
India	Energía Solar y térmica.	\$49,00
Indonesia	Pequeña central de energía renovable.	\$6,00
Indonesia	Sistemas de energía solar para uso doméstico.	\$24,30
Jordania	Fortalecimiento de la capacidad para que Jordania cumpla los compromisos contraídos con la CMCC.	\$0,24
Jordania	Reducción de las emisiones de metano y utilización de desechos urbanos como fuente de energía Armán.	\$2,50
Libano	Fortalecimiento de la capacidad para la clasisificación de los gases de efecto invernadero y planes de acción en respuesta a las obligaciones de comunicaciones de la CMCC.	\$0,31
Lituania	Demostración geotérmica en Klaipeda	\$6,90
Malasia	Inventario nacional de gases de efecto invernadero y respuesta a la CMCC.	\$0,47

Maldivas		Inventario nacional de gases de efecto invernadero y evaluación de la adaptación al cambio climático.	\$1,00
México		Desarrollo de coeficientes de emisión de gases de efecto invernadero de sistemas vivos de México central y formulación de un sistema conexo de gestión de información.	\$0,31
Mundial		Alternativas a la agricultura de corte y quema. Fase II	\$3,00
Mundial		Capacitación cambio climático - Fase II: Programa de capacitación para ejecutar la CMCC	\$2,70
Mundial	(Antigua y Barbuda, Estonia, Camerún y Pakistán)	Estudio de casos de países sobre repercusiones del cambio climático y evaluación de adaptaciones - Fase I.	\$2,00
Mundial	(Argentina, Ecuador, Estonia, Hungría, Indonesia, Mauricio, Senegal y Viet Nam)	Economía de la limitación de gases de efecto invernadero -Fase I.	\$3,00
Mundial		Fondo para la energía renovable y la eficiencia energética.	\$30,00
Papua Nueva Guinea		Actividades de habilitación para la reducción de gases de efecto invernadero.	\$0,35
Regional	(Estados Federados de Micronesia, Islas Cook, Islas Salomón, Nauru, Samoa Occidental, Tuvalu, Vanuatu)	Proyecto de asistencia para el cambio climático en las islas del Pacífico.	\$2,44
Regional		Programas de adaptación al cambio climático.	\$6,50
República Democrática Popular Lao		Proyecto nacional de inventarios de gases de efecto invernadero.	\$0,31
Rumania		Fortalecimiento de la capacidad para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la eficiencia energética.	\$2,27
Senegal		Gestión sostenible y participatoria de los recursos energéticos.	\$4,70
Sri Lanka		Suministro de servicios de energía.	\$7,30
Sri Lanka		Energía renovable y fortalecimiento de la capacidad.	\$1,45
Sudán		Creación de capacidad para que el Sudán pueda responder a las obligaciones de comunicaciones de la CMCC.	\$0,29
Túnez		Inventario nacional de gases de efecto invernadero y planes de acción para la reducción de las emisiones y comunicaciones conforme a la CMCC.	\$0,57
Uruguay		Fortalecimiento institucional y actividades de habilitación para cumplir con la CMCC.	\$0,70
Uzbekistán		Estudio del cambio climático en el país	\$0,33
Zaire		Habilitación para que Zaire cumpla los compromisos contraídos con la CMCC.	\$0,35
<b>Total</b>			<b>\$211,44</b>





Cuadro IV.3. de Anexo A.2.

Cambio Climático - Cartera del FMMAM (en miles de US\$)						
Actividades a largo plazo				Actividades a corto plazo		
Actividades de habilitación para respaldar las contribuciones nacionales	Monio	Conservación de energía y eficiencia energética	Monio	Energía renovable	Monio	Tecnología con baja emisiones de gases de efecto invernadero
América	\$ 0,15	China (Calderas energéticas)	\$ 32,80	Brazil (Biomasa)	\$ 40,00	Senegal (Captación de la energía)
América	\$ 1,00	China (Energ. y eficiencia en ciudades y pueblos)	\$ 1,00	China (Recuperación de metano)	\$ 3,00	Mundial. Alternat al carbón y quema
Brazil	\$ 0,10	India (Energía renovable)	\$ 6,00	Indonesia (Energía solar)	\$ 24,00	
Brasil	\$ 0,15	Indonesia (Emisiones metano y arrozales, déchets)	\$ 2,50	Jordania (Emisiones metano y arrozales, déchets)	\$ 7,00	
Brasil	\$ 1,50	Kenia (Servicios de energía)	\$ 1,45	Kenia (Energ. renovable y eficiencia energética)	\$ 30,00	
Costa Rica	\$ 0,47	Mundo (Energía renovable)	\$ 30,00			
Egipto	\$ 0,30					
Egipto	\$ 0,24					
Egipto	\$ 0,10					
Egipto	\$ 0,47					
Estados Unidos	\$ 1,00					
México	\$ 0,31					
Papua Nueva Guinea	\$ 0,15					
República Democrática Popular Lao	\$ 0,51					
Senegal	\$ 0,29					
Senegal	\$ 0,57					
Senegal	\$ 0,70					
Senegal	\$ 0,11					
Senegal	\$ 0,15					
Senegal	\$ 2,70					
Mundial (Capt. carbono)	\$ 3,00					
Mundial (Construcción de plantas de efecto invernadero)	\$ 2,00					
Mundial (PNUMA - estudio sobre países)	\$ 6,50					
Regional (América)	\$ 7,31					
Regional (Asía comb. China y el Pacífico)	\$ 26,23					
Total	\$ 26,23					
Mecanismos de financiación externa						
		Financia. Fondos de carbono	\$ 6,00			
		Biomasa	\$ 6,00			
			\$ 87,45			
			\$ 211,45			
TOTAL GENERAL						

**Cuadro IV.3. Anexo B**

**Anexo B - Servicio de formulación y preparación de proyectos relativos al  
cambio climático - Abril de 1996**

20 de junio de 1996

País	Nombre del proyecto	Monto (US\$)
Africa Continental	Estrategia integrada para promover una respuesta sostenible al cambio climático en Africa	25 000
Argentina	Energía renovable	120 000
Argentina	Reducción de la quema de gas	10 000
Armenia	Estudio del cambio climático en el país	10 000
Bhután	Inventario nacional de gases de efecto invernadero y evaluación de la adaptación	10 400
Bolivia	Estudio sobre la utilización y reducción del gas quemado	25 000
Bolivia	Electrificación rural con energía renovable	237 000
Camerún	Proyecto regional de información sobre el medio ambiente	25 000
China	Conservación de energía	350 000
China	Energía renovable	140 000
China	Calderas industriales eficientes	746 000
Colombia	Sustitución de combustibles para vehículos (GLP/GNC)	25 000
Cuba	Biomasa de caña de azúcar	350 000
Ghana	Suministro de energía eléctrica renovable para el desarrollo social y económico en las zonas rurales	59 000
India	Proyecto de energía solar y térmica	750 000
India	Energía de biomasa para las zonas rurales	200 000
Mundial	Consultas entre las partes interesadas en seis países sobre el proyecto de transformación del mercado de energía fotovoltaica	50 000
Niger, Senegal, Mali, Burkina Faso	Fijación de carbono, adopción de medidas contra la desertificación y protección de las zonas desérticas marginales	25 000
Región del Caribe	Proyecto de energía renovable	25 000
Regional	CARICOM	300 000
Sri Lanka	Creación de capacidad para el uso eficiente de la energía renovable	18 000
Sri Lanka	Energía renovable/gestión de la demanda	200 000
Sudán	Utilización de sistemas fotovoltaicos	25 000
Sudán	Creación de capacidad para que el Sudán pueda responder a las obligaciones de comunicaciones de la Convención Marco sobre el Cambio Climático	20 000
	<b>Total:</b>	<b>3 755 400</b>

## **IV.6. LA REFORESTACIÓN COMO UN PROYECTO DE APLICACIÓN CONJUNTA.**

Los proyectos de aplicación conjunta o AIJ, son los proyectos que se fijaron en la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMCC), las cuales tienen como objetivo reducir o evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, así como el desarrollo sustentable en los países en vía de desarrollo, a través de trabajos conjuntos con países desarrollados para cumplir con las obligaciones de la CMCC.

La CMCC, por medio del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), estableció un convenio o un puente financiero que unirá al Norte con el Sur a través de un mercado internacional de reducciones de emisiones certificadas. El objetivo de este organismo, así como el de las actividades planteadas por la CMCC, es apoyar el desarrollo sostenible en los países en desarrollo y contribuir al objetivo primordial de la CMCC que es el de disminuir o evitar las emisiones de gases con efecto invernadero que evitan el calentamiento global, así como ayudar a los países industrializados para alcanzar el cumplimiento de sus compromisos acordados en Kyoto.

El desarrollo silvícola para la captura del carbono orienta entre otras cosas, a la recuperación de las tierras de aptitud forestal a través del fomento de actividades de manejo y protección del bosque natural, y el establecimiento de plantaciones forestales.

### **IV.6.1. MITIGACIÓN DE LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR MEDIO DE LA FORESTACIÓN.**

Los bosques juegan un papel muy importante en el cielo global del carbono. Hoy en día la deforestación es responsable de aproximadamente 1.8GtC ó 20% de las emisiones anuales de bióxido de carbono producidas por la humanidad. Sin embargo, en estudios realizados, se estima que la reforestación podría capturar de 50 a 100GtC de carbono, en la próxima mitad del siglo.

Los conceptos de la captura de carbono y las incertidumbres respecto a las medidas del efecto de la mitigación de los programas específicos, están en discusión. Muchos de los obstáculos para explotar el potencial de captura por forestación son institucionales, económicos y políticos. Una regulación del mercado internacional para la captura de carbono es necesaria para mantener estándares aceptables en proyectos de forestación implementados para este fin.

El concepto de captura de carbono normalmente se relaciona a la idea de almacenar reservas de carbono en suelos, bosques y otros tipos de vegetación, donde dichas reservas están en peligro inminente de ser perdidas. También se promueve el incremento de las reservas de carbono por el establecimiento de nuevas plantaciones forestales, sistemas agroforestales y la rehabilitación de los bosques degradados.

Conservación, reforestación y un manejo optimizado de la administración de bosques; son los principales métodos mediante los cuales el carbono atmosférico puede ser capturado.

En teoría, el efecto de la captura por procesos de forestación puede ser cuantificado estimando el almacenamiento de carbono en la biomasa de la tierra y los productos de madera.

#### **IV.6.2. PAÍSES QUE HAN IMPLEMENTADO LOS PROYECTOS DE APLICACIÓN CONJUNTA.**

La Convención dejó abierta la posibilidad de que los países industrializados, denominados países inversionistas (demanda), lleven a cabo los proyectos o actividades de implementación conjunta (AIJ o AIC), con los países en desarrollo, denominados países anfitriones (oferta), que permitan reducir emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, en cumplimiento de sus obligaciones ante la CMCC.

Dada la gran diferencia que existe en los costos de mitigación (captura y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero) que existe entre los países de Norte y los del Sur, la inversión en AIC en los sectores forestales (gestión de bosques naturales y plantaciones forestales) y de energía (generación de electricidad con fuentes renovables y eficiencia energética) en los países en desarrollo, es por mucho, la manera más efectiva, en términos de costos, para cumplir con el objetivo último de la CMCC. "...la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".<sup>149</sup>

Con la aprobación del Protocolo<sup>150</sup> de Kyoto (Japón 1997) se logró crear la demanda real de carbono por parte de los países del Norte. Los países industrializados se comprometieron en Kyoto a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% con respecto al nivel de emisiones de 1990, durante el quinquenio 2008 al 2012. Las acciones que se realicen a partir del 2000, van a ser reconocidas en este compromiso.

Entre los países de Latinoamérica que ya comenzaron con las actividades de implementación conjunta están: Costa Rica, Argentina, Brasil, México, entre otros.

<sup>149</sup> ONU. Convención Marco de Cambio Climático. Obligaciones de las Partes.

<sup>150</sup> El Protocolo de Kyoto es el instrumento legal a través del cual se regularán en periodo 2008-2012, los límites y las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero mandatorias y vinculantes a los países industrializados con obligaciones ante la CMCC.

## COSTA RICA

Costa Rica ratificó como ley superior de la República, la CMCC Ley No. 7414) el 26 de Agosto de 1994. De esta forma, el país integraba en su marco legal legislación sobre los problemas atmosféricos.

También iniciaron reformas en el esquema de incentivos forestales, mediante la aprobación de la nueva Ley Forestal (Ley 7575), que entró en vigencia el 16 de abril de 1997, la cual incorpora el novedoso concepto de compensación a pequeños y medianos propietarios por los servicios ambientales que brindan los bosques y las plantaciones forestales, entre ellos, el de la mitigación de gases con efecto invernadero, la protección de las fuentes de agua para el consumo de la población, la producción de energía eléctrica, la protección de la biodiversidad para su conservación, el uso sostenible, científico y farmacéutico, la protección de los ecosistemas y formas de vida y la belleza escénica natural para fines ecoturísticos.<sup>151</sup>

La idea de estos trabajos y de la creación del organismo gubernamental conocido como la OCIC, es la de establecer un mecanismo ágil y transparente para el manejo de los recursos que aporten los socios extranjeros a esta institución en proyecto de AIC, se emitió un decreto Ejecutivo No.25067-MINAE, publicado el 22 de Abril de 1996, estableciendo el denominado "Fondo Nacional Especifico para la Conservación y el Desarrollo de Sumideros y Depósitos de Gases de Efecto Invernadero".

Así mismo, se diseñó un instrumento financiero para la comercialización internacional de reducciones de emisiones certificadas de gases de efecto invernadero, denominadas CTO (Certified Tradable Offsets).

Los CTO's se definen como una cantidad, determinada de reducciones certificadas de emisiones de gases de efecto invernadero, expresadas en unidades equivalentes de carbono, que han sido o serán reducidas o compensadas.

Costa Rica es reconocida mundialmente como un líder en el campo de la AIC. El marco legal e institucional creado para la valoración de los costos de los servicios ambientales, en especial el costo de mitigación de los gases de efecto invernadero, la internalización de estos costos a través del pago de servicios ambientales a la actividad forestal privada y la comercialización internacional de las reducciones de emisiones certificadas de gases de efecto invernadero, generadas en la ejecución de proyectos AIC, se considera como un modelo a imitar en los demás países en desarrollo.

Costa Rica ha logrado demostrar que las AIC, pueden ser un mecanismo de gran utilidad para financiar en parte sus objetivos de desarrollo sostenible, entre otros la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, la consolidación territorial del sistema de parques nacionales y áreas protegidas, y la compensación de los

<sup>151</sup> OCIC. Oficina Costaricense de Implementación Conjunta. Informe personal otorgado via fax en 1998 por el Sr. Adalberto Gorvis.

servicios ambientales que brindan a la sociedad las actividades forestales privadas de conservación de bosques y plantaciones forestales.

Actualmente, Costa Rica tiene 9 proyectos AIC aprobados por la Secretaría de la CMCC, 5 proyectos de generación de energía con fuentes renovables (2 hidroeléctricos y 3 eólicos) y 4 forestales. El monto total de las inversiones relacionadas con estos proyectos se estiman en 230 millones de dólares.

Costa Rica se convirtió desde el pasado 14 de mayo de 1997 en el primer país del mundo en colocar en la bolsa de valores de Estados Unidos; Certificados Transferibles de Emisiones de Carbono (CTO's), que permitirán combatir los gases de efecto invernadero.

Costa Rica se ha constituido en uno de los principales productores de oxígeno gracias a su posición geográfica, ubicada en el trópico, y a la política de preservación de su biodiversidad. Un 24% de su territorio de sólo 51.100km<sup>2</sup> se encuentra bajo algún régimen de protección. La transacción se realizó entre el Gobierno de Costa Rica y la Compañía estadounidense Center Financial Products.

Los primeros mil certificados, con un precio inicial de 10 dólares, aseguran la eliminación de mil toneladas de carbono en el medio ambiente. Esa cantidad equivale a las emisiones que realizan 900 automóviles en Estados Unidos durante un año.<sup>152</sup>

"Cada certificado, que elimina una tonelada métrica de carbono, tiene un precio base de 10 dólares, pero la cifra final la definirá el mercado" manifestó el Dr. Adalberto Gorbitz.<sup>153</sup>

La venta de CTO's constituye el primer paso de un programa sin precedentes en el mundo, donde se pretende detener el calentamiento global al reducir los gases de efecto invernadero.

## BRASIL.

En Brasil, las medidas tomadas de la Convención van desde programas de educación y de sensibilización pública a iniciativas de investigación consistentes realizadas tanto a nivel nacional como en cooperación con otros países del mundo.

Antes de la Cumbre de Rio en 1992, Brasil fue pionero en la toma de iniciativas dentro del tratamiento del ámbito de Cambio Climático. Uno de sus proyectos propuestos, fue un programa totalmente innovador, de alcohol combustible renovable, que equivale a más de 200 mil barriles de petróleo al día.<sup>154</sup>

<sup>152</sup> San José (AFP): "La Prensa". La Prensa Honduras, C:A: Publicación 1996.

<sup>153</sup> Entrevista telefónica con el presidente de la OCIC, Adalberto Gorbitz.

<sup>154</sup> José Israel Vargas. "Discurso Oficial del Sr. Ministro José Israel Vargas, dentro de la IV Conferencia de las Partes de la CMCC": Ministro de Estado de Ciencias y Tecnología, Jefe de la Delegación Brasileña. Buenos Aires, Argentina 12 de noviembre de 1998.

Además Brasil recortó más de un tercio del consumo de petróleo en sectores claves de la economía, como la industria del acero, cemento papel y petroquímica. En total el 61% de su matriz energética se compone de fuentes renovables.

Brasil no solamente está cumpliendo totalmente con sus obligaciones en el ámbito de la Convención sino que ya ha realizado muchas otras acciones más, por lo cual ha sido reconocido por la comunidad internacional.

Además, Brasil ha trabajado bilateralmente con otras partes para ayudar a promover un consenso en las negociaciones.

Sobre la cuestión de los mecanismos de desarrollo limpio, Brasil y Canadá están intentando avanzar en esta Conferencia fundiendo documentos preliminares obtenidos durante las negociaciones, con vistas a facilitar los debates finales que se estarán produciendo durante las siguientes negociaciones.

Brasil está adoptando medidas internas y se mantiene dispuesto a ayudar en la promoción de acciones internacionales para facilitar la participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

## **ARGENTINA.**

Argentina dentro de su política medio ambiental, ha sido anfitrión de negociaciones y conferencias entre países de Anexo I, y países altamente industrializados, buscando dar ayuda y solución a los problemas tratados dentro de la CMCC.

"El propósito de Argentina es superar la falsa opción entre crecimiento económico y preservación ambiental, dice también que sólo la constante articulación ofrece una perspectiva estable de progreso sostenido e integrado para toda la humanidad".<sup>155</sup>

"Durante la presente década la economía argentina ha crecido un 52% acumulativamente desde 1990 debido a la apertura, a la modernización y la solidez de las instituciones fiscales y monetarias del país".<sup>156</sup>

Durante este crecimiento en su economía de más del 6% anual, el aumento de las emisiones per cápita de gases de efecto invernadero, ha sido menor al 1% para todo el período.

En los próximos dos años Argentina, se habrá convertido en el productor de energía termoeléctrica menos contaminante a escala mundial.

<sup>155</sup> Saúl Menem "Discurso del Sr. Presidente de la República Argentina Dr. Carlos Saul Menem" Discurso de Apertura de la 4ta. Reunión de la Conferencia de las Partes de la CMCC". Buenos Aires, Argentina, 1998. Internet.

<sup>156</sup> Saúl Menem . Ibid.



Para el año 2000 el sector fundamental del parque generación térmica se habrá convertido a la tecnología de ciclos combinados con rendimientos térmicos superiores al 55%. Esto se debe a inversiones de 2000 millones de dólares en obras ya terminadas o en avanzado grado de ejecución.

Como consecuencia de estos cambios de la generación térmica, Argentina tendrá en promedio una menor contaminación por bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que la de cualquier otro país del mundo.

"Ser un país con crecimiento limpio, es la única forma de crecer sostenidamente en las condiciones que impone hoy la globalización de la economía mundial" Carlos Saúl Menem.

## **GUATEMALA**

Guatemala inició sus actividades de implementación conjunta, en 1997 con la creación de la OGIJ, (Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta). La OGIJ está conformada por varias representaciones guatemaltecas: Secretaría de Minas y Energía, la Secretaría de Agricultura, la Comisión Nacional para el ambiente (CONAMA), universidades y organizaciones voluntarias.

Este organismo esta encargado de medir las concentraciones de bióxido de carbono, de cuidar el medio ambiente, así como de las actividades de implementación conjunta y del desarrollo de las mismas.

## **SRI LANKA**

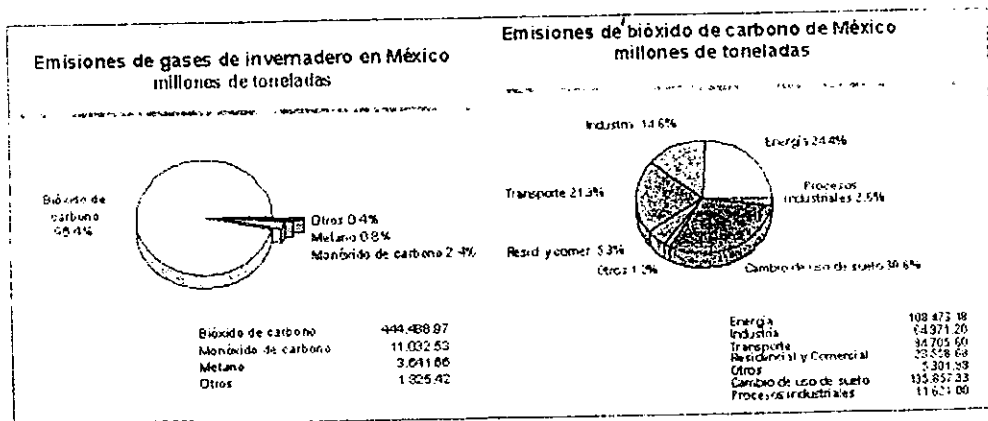
También anunció su programa de actividades, aunque aquí los trabajos se encuentran en fase piloto ya cuentan con el apoyo tecnológico y económico para llevar a cabo importantes trabajos de captura de gases de efecto invernadero.

## **MÉXICO**

En México las actividades de Implementación Conjunta son también una prioridad. Pero México comenzó haciendo estudios e inventarios previos sobre los gases de efecto invernadero, para poder así saber cuales eran los problemas que se tenían que resolver y en base a eso comenzar los trabajos.

Para saber que tanto nos afectaría el cambio climático, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), coordinó en 1996 la elaboración de un inventario preliminar a nivel nacional de emisiones antropogénicas, por fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero.

En 1990 las emisiones totales de CO<sub>2</sub> alcanzaron 444.488.97 millones de toneladas y el sector energético fue la fuente más importante, con el 96.4% millones de toneladas. Otras fuentes importantes son el cambio de uso de suelo, con el 30.6%, 135.857.33. La agricultura y la ganadería representan las fuentes más importantes de emisiones de metano, con 5,301.98.<sup>157</sup>



Lo anterior significa que la producción y uso de la energía comercial en México generó cerca de 80 millones de toneladas de carbón en ese año. Diversos escenarios indican que si continúan las tendencias actuales, la contribución de México a la emisión de gases de efecto invernadero asociadas al uso de energía se incrementarán en cerca de 50% para dentro de dos décadas.

México está clasificado dentro de los 15 países más importantes en emisiones de gases de efecto invernadero. Al compararse con los países no pertenecientes al Anexo I de la Convención, solamente es superado por China, la India, Brasil e Indonesia.<sup>158</sup> En 1990, México contribuyó aproximadamente con el 2% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> al producir 4.1 toneladas por cabeza. En este sentido, México superó a los cuatro países antes mencionados, emitió más que China; y dos veces más que Brasil. Esto quiere decir, que nuestro compromiso es aún más grande que el que tienen otros países del Anexo I.

Con el mismo fin de saber el grado de afectación para México que daría un posible cambio climático, el INE coordinó el estudio de país sobre Cambio Climático en las áreas de inventarios, escenarios y vulnerabilidad.

<sup>157</sup> INE. "Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático Global". Gaceta Ecológica INE, Número 39. Verano de 1996, México.

<sup>158</sup> Loc. cit.

Conforme a las actividades de implementación conjunta, el proyecto mexicano sobre estas actividades es el de lograr una Unión que esté a favor de la Cooperación entre países, donde obtengamos el financiamiento mediante acuerdos internacionales de los países que forman parte del Anexo I.

Dentro de los proyectos pilotos de estas actividades que se están desarrollando cooperan con el INE y la SEMARNAP, el Comité de Energía (con proyectos de energía) y el Comité de Recursos Naturales; con el cual existen proyectos de reforestación y reutilización y regeneración de suelos erosionados.

Actualmente se están identificando recursos y se está proporcionando asistencia técnica. Los proyectos planeados contribuyen al desarrollo social y económicos de la región y van a representar un avance en la capacidad técnica del país.

El proyecto de forestación como ya se explicó reduce las emisiones de bióxido de carbono y cada reducción global de emisiones de gases de efecto invernadero, puede ser cuantificable, verificable y medible, lo que hace de este proyecto algo confiable. Uno de los proyectos más importantes que se está llevando a cabo en México es el de "Captura de Carbono y Desarrollo Silvicultural Comunitario en Chiapas, México"; cuyo objetivo es el de desarrollar un modelo para la captura de CO<sub>2</sub> en sistemas forestales y agrícolas sustentables. El proyecto debe asegurar que el carbono es capturado de forma fiable a largo plazo, en sistemas que sean económicamente viables, así como social y medio ambientalmente adecuados. Para ello se han incluido mecanismos de seguimiento interno y se asegurará que exista también una evaluación externa. Además, el modelo deberá ser aplicable en mayor escala a otras regiones de México y Latino América. Este proyecto se encuentra citado en el estado de Chiapas al Sur de México, cubriendo dos regiones bioclimáticas y culturales diferenciadas: comunidades Maya Tojolabal de los Altos de Chiapas y Maya Tzeltal de las tierras bajas de Chiapas. El nombre del proyecto "Scolel Té" que significa: cultivando árboles, en Tzeltal y Tojolabal y fue escogido por los agricultores que participan en la realización del proyecto. Este proyecto funciona con compañías, individuos o instituciones que deseen compensar la emisión de gases de Efecto Invernadero, pueden adquirir lo que en Costa Rica se conoce como "Certificados Transferibles de Emisiones de Carbono (CTO's)", en México se conocen o se manejan como "Proto-créditos de Carbono" del Fideicomiso local, a través de representantes o agentes del proyecto. De esta manera, basándose en el carbono que será capturado, el fideicomiso proporcionará a los agricultores mexicanos con alrededor de 25 años de asistencia técnica y financiera para implementar desarrollos forestales o agroforestales a escala individual y comunitaria. Los promotores locales apoyan a los agricultores a diseñar los llamados "Planes Vivos", estos son planes de trabajo para implementar sistemas forestales o agroforestales que reflejan las necesidades, prioridades y recursos de los propios agricultores.

Cada plan es evaluado teniendo en cuenta su grado de posible aplicación técnica, su impacto social y medioambiental, así como el potencial de captura de carbono que representa. Los planes que son viables son registrados en el Fideicomiso

y son por lo tanto candidatos a recibir apoyo técnico y económico. Existen varias actividades de investigación complementarlas que se están llevando a cabo simultáneamente al proyecto antes mencionado; estas son:

- Estudios de los flujos de carbono asociados con el cambio del uso de la Tierra que incluyen mediciones directas de la biomasa en diferentes tipos de vegetación (financiado por el EPA del Gobierno de los Estados Unidos y el Gobierno Mexicano);
- Investigación y desarrollo de métodos apropiados para la planificación y administración de esquemas de captura de carbono (financiado por el Programa de Investigación Forestal del Gobierno del Reino Unido);
- Investigación del costo y potencial de un sistema de captura de carbono a gran escala en el Sur de México usando modelos económicos y de información geográfica, como imágenes de satélite (financiado por la International Energy Agency-Green house Gas R&D Programme);
- Proyectos de Forestación en toda la República, a través de los gobiernos estatales.
- Realización de otras actividades de investigación y enseñanza relacionadas con los diferentes proyectos obtenidos por el Gobierno Mexicano a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), la Comisión para la Cooperación Medioambiental del NAFTA, la Darwin Initiative del Reino Unido y la Unión Europea.

#### **IV.7. LA FORESTACIÓN COMO PROYECTO VIABLE PARA MÉXICO.**

La forestación es la plantación y cultivo de vegetación forestal, en terrenos no forestales, con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Los Bosques, constituyen importantes reservas de carbono. Los boreales calientan la zona subártica, formando una masa oscura que absorbe calor solar. Los tropicales contribuyen a impulsar los sistemas circulatorios generales de precipitación y distribuyen calor a las zonas templadas.

Los Bosques de una determinada región moderan los climas locales y favorecen en general temperaturas menos extremas, una mayor humedad y condiciones climatológicas menos viables que las de los lugares sin ellos. Gran parte del vapor de agua que contiene la atmósfera situada sobre los bosques tropicales procede de la transpiración de las plantas y de los árboles. Regulan el ciclo hidrológico local, protegen los suelos de una erosión excesiva, reducen la carga de sedimentos en los ríos, moderan la escorrentía y atenúan las inundaciones y otras fluctuaciones perjudiciales de las corrientes de agua. La corriente forestal de las cuencas hidrográficas regula la escorrentía y puede contribuir a mantener el hábitat donde

desovan los peces, y a sustentar importantes recursos pesqueros. Sin embargo se han degradado los bosques, así como muchos han sido modificados, como resultado de la explotación insostenible, la contaminación de la atmósfera y la fragmentación resultantes del crecimiento urbano.

Existen varios elementos que explican la destrucción de los bosques. Uno de ellos es la distribución desigual en la Tierra por el poder político y económico, lo cual se ha prestado a que los ricos acaben con los bosques impulsados por consideraciones de lucro, al tiempo que obliga a un gran número de personas sin tierra y con parcelas de escasa superficie a colonizar los bosques con objeto de cultivar tierras que son poco aptas para la agricultura. Otro es la falta de garantías en lo que concierne a la tendencia de la tierra de la gente que habita los bosques.

Por otra parte, las desigualdades de la economía internacional obligan a los países de menores ingresos a vender lo que poseen, incluidos sus bosques. Entre otros factores de la destrucción de los bosques tropicales, cabe citar el aprovechamiento ineficaz de la tierra que se explota con fines agrícolas, una política poco apropiada en lo que atañe a la utilización de bosques y zonas forestales; y las políticas macro económicas y de desarrollo que promueven la destrucción de bosques y desalientan su conservación.

Una mayor cooperación regional con miras a impedir y controlar la contaminación, mejoraría la coordinación de las políticas y estrategias nacionales en todas las áreas de captación. El establecimiento de acuerdos jurídicamente vinculantes fortalecería las medidas adoptadas, tanto a nivel nacional, como a nivel transfronterizo. El Mecanismo de Desarrollo Limpio que establece la Convención Marco de Cambio Climático apoya todos estos trabajos y esfuerzos. Así como alienta la creación de acuerdos que causen flujos de inversiones y de acciones. Este Mecanismo de Desarrollo Limpio, es tan sólo una parte de la solución. La clave del éxito de todo el proceso de la CMCC y del Protocolo de Kyoto está en el cumplimiento de los compromisos de los países del Anexo I. El Mecanismo de Desarrollo Limpio y la Forestación traerá a nuestro país, nuevos flujos de inversiones, principalmente del sector privado, como también apoyará medidas de adaptación por los efectos adversos del cambio climático.<sup>159</sup> Para que este mecanismo funcione de una manera satisfactoria en la promoción del desarrollo sostenible, debe basarse en la realización de proyectos. Mientras tanto, la elección de los proyectos no debe basarse exclusivamente en su eficiencia económica y financiera y en los lucros. Los objetivos de este mecanismo y de las actividades de implementación conjunta son las de ofrecer un desarrollo sostenible, atendiendo a las necesidades sociales como: creación de empleos, urbanización y mejoramiento del suelo, etcétera.<sup>160</sup>

<sup>159</sup> José Israel Vargas. "Discurso Oficial" IV Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio del Clima. Sr. Ministro José Israel Vargas. Ministro de Estado de Ciencia y Tecnología, Jefe de la delegación brasileña. Internet Buenos Aires, Argentina 1998.

<sup>160</sup> Julia Carabias y Lourdes Arizpe. Op.cit. p.p.52-53

En México las plantaciones forestales comerciales están definidas en la ley forestal de 1997, donde se establece que se entenderá por forestación con propósitos de producción comercial lo siguiente: "Aquella plantación forestal cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a la comercialización directa, o bien a la industrialización de las mismas", con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Para lo cual, se han identificado en el país 12 millones de hectáreas con alto potencial para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales, esto es, para el establecimiento de áreas arboladas en terrenos desprovistos de vegetación. Por sus condiciones de productividad y escalas de aprovechamiento, este tipo de plantaciones se puede constituir en una importante opción para garantizar el abastecimiento sustentable de materia prima a la industria forestal, contribuyendo a la sustitución de importaciones, a la generación de empleos y al desarrollo regional.

#### IV.7.1. EXPLICACION DEL PROYECTO.

Antes que nada es necesario acondicionar el suelo donde se llevará a cabo la forestación, esto es la base de la agricultura científica, e implica seis prácticas esenciales: labranza adecuada, mantenimiento de un aporte apropiado de materia orgánica en el suelo, mantenimiento de un aporte conveniente de nutrientes, control de la contaminación del suelo, mantenimiento de una acidez correcta del suelo y control de la erosión. La selección de las especies a utilizar en una plantación forestal comercial debe de estar acorde con los objetivos y los productos a obtener. Los expertos consideran que una hectárea de bosque bien cultivada, es capaz de fijar al suelo, cada año, cinco toneladas de bióxido de carbono presente en la atmósfera.

El propósito de las plantaciones forestales comerciales es captar en el corto plazo las toneladas de carbono para comenzar a ofrecerlas en el mercado de certificados de captura de bióxido de carbono a las industrias contaminantes, y satisfacer la demanda de la industria, entre otros.

Para lograr esta producción se debe en el corto plazo y a bajo costo, es fundamental seleccionar las especies más adecuadas a los productores a obtener y a las características de la región, pudiendo estas ser nativas u originarias de otros países que se denominan comúnmente como introducidas. El uso de especies introducidas ofrece en muchos casos ventajas comparativas en velocidad de crecimiento, y turnos de aprovechamiento más cortos, que son fundamentales para desarrollar proyectos financieramente viables.

La pregunta que se hacen los inversionistas interesados en éste proyecto es:  
¿cuánto carbono puede ser capturado?

- El establecimiento de plantaciones forestales en áreas que previamente se usaron como pastizales, puede incrementar el nivel de carbono almacenado en la vegetación en 120 tC/ha;

- Mediante el cultivo de árboles madereros y frutales intercalados con cultivos anuales, tales como el maíz o cultivos perennes tales como el café, se pueden capturar alrededor de 7 tC/ha;
- Donde los bosques cerrados están bajo amenaza su protección puede evitar pérdidas de hasta 300tC/ha; y ahí donde los bosques están destruidos o degradados, un cuidadoso manejo de recursos y restauración forestal puede aumentar el almacenamiento de carbono en casi 120tC/ha.<sup>161</sup>

El establecimiento de plantaciones forestales comerciales, ya sea con especies nativas o introducidas con una adecuada planeación y evitando la sustitución de bosques y selvas nativos, genera en todos los casos beneficios al ambiente y a la población involucrada como los siguientes:

- Recuperación al uso forestal de áreas desforestadas
- Restitución de hábitats de fauna
- Reducción de la presión sobre bosques y selvas nativos
- Captura de carbono de la atmósfera, contribuyendo así a la reducción del efecto invernadero
- Generación de empleos
- Sustitución de importaciones

Este proyecto forestal debe ser un compromiso entre el Gobierno y las organizaciones medioambientales del país, para impulsar anualmente la siembra de millones de árboles para aprovechar en forma sostenible los bosques naturales y proteger hectáreas de bosques en recuperación.<sup>162</sup>

En virtud de la emisión de Proto-créditos de carbono, el Estado se compromete a sustentar la validez de mitigación garantizando compensaciones adicionales en el caso que se comprueben discrepancias con las mitigaciones certificadas.

El monitoreo interno de las actividades y la verificación externa e independiente de los beneficios ambientales derivados de la ejecución del proyecto permitirán asegurar que la mitigación es real, de calidad demostrable, y que cumple con los requisitos establecidos por la Secretaría de la CMCC.

<sup>161</sup> tC/ha= toneladas de carbono por hectárea.

<sup>162</sup> Colegio de México. "Montañas". "Cuidar la Tierra2. "Estrategia para el futuro de la vida". Edo. Colégio de México, Gland, Suiza. Octubre 1991. P.p. 173.

La emisión de los proto-créditos de carbono estará sustentada en la fijación de carbono por la regeneración natural de bosques secundarios y en las emisiones evitadas de carbono por la conservación de bosques primarios en las tierras bajo amenaza de deforestación.<sup>163</sup>

Los ingresos de este plan forestal se pueden dedicar también al mejoramiento de los combustibles e hidrocarburos, así como para el financiamiento de un Programa Nacional de Compensación Forestal, para los pequeños y medianos propietarios de bosques primarios y plantaciones forestales, a cambio del servicio ambiental de mitigación de gases con efecto invernadero.

Los propietarios de tierras que recibirán este pago, cederán los beneficios de mitigación a la organización que se vaya a hacer cargo del proyecto, para que ésta los comercialice internacionalmente y atraiga nuevos recursos para continuar el programa de pagos de servicios ambientales.

La participación del sector financiero en este innovador programa activará el mercado comercial secundario. Las expectativas apuntan a un enorme mercado.

Actualmente, el costo promedio de captura en éste proyecto se estima en \$10us. por tonelada de carbono y los "Proto-créditos de Carbono" se pueden conseguir a este precio; como los CTO's de Costa Rica.<sup>164</sup>

Una vez planteada la propuesta de proyecto, uno de nuestros posibles compradores sería la Federation Internationale de'Automobile, la cual dijo que compraría 5000 toneladas de carbono anuales en Proto-créditos de carbono, a través de la International Carbon Sequestration Fedaration, para así compensar la emisión de carbono generada en las competiciones de Fórmula I.<sup>165</sup>

El precio de los proto-créditos y de los CTO's de Costa Rica, así como, los de cualquier certificado de captura de carbono podría aumentar su precio, si los dueños del mercado los denominados países del Sur y no pertenecientes al Anexo 1 se pusieran de acuerdo mediante un tratado comercial donde se mantenga un precio que a estos países convenga más, precio que de todas maneras tendrán que pagar, todo aquel que quiera cumplir con lo establecido en la CMCC. A ellos la eficientización de sus industrias les saldría de todas maneras mucho más caro, que el comprar certificados. Ya que los trabajos no los tendría que vigilar él, sino que pagaría por un servicio completo. Y se crearían en el país ofertante fuentes importantes de ingresos que ayudarían también a cumplir otro de los puntos importantes del protocolo de Kyoto y de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMCC), que es el Desarrollo Sustentable en el país anfitrión (término con el que se denomina al

<sup>163</sup> INE. "Estado del Desarrollo". Hacia una estrategia Nacional y plan de acción de educación ambiental". Ed. Instituto Nacional de Ecología/SEDESOL-UNESCO, México, D.F. p.p 107-111

<sup>164</sup> OCIC. Oficina Costaricense de Implementación Conjunta. Informe otorgado por el Sr. Adalberto Gorvis. Vía fax, de las actividades de este organismo. Costa Rica 1998.

<sup>165</sup> INTERNET. Altavista "Cambio Climático" "Captura de Carbono".



país que realizará los proyectos o Actividades de implementación Conjunta, dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio de la CMCC).

La investigación de éste proyecto realizado en 1999 nos llevó a calcular todos los factores necesarios para llevarlo a cabo y se llegó a los siguientes resultados: el costo que implica la reforestación en una hectárea es de \$3,257.89 pesos. Una hectárea capta como mínimo 120 toneladas y máximo hasta 3500 hectáreas según la plantación, y si consideramos que cada tonelada en la Bolsa de Valores de Nueva York, vale \$10 dólares, estamos hablando que cada hectárea nos daría una ganancia diaria de \$8,742.11 pesos, hasta \$346,742.11 pesos M.N..., considerando ya: **A) Materiales:** Donde se estima la siembra de 50 piezas de especie maderera en una superficie de 2,500 m<sup>2</sup> y 50 piezas de especie frutal en otros 2,500m<sup>2</sup>, los restantes 5,000 m<sup>2</sup> para la siembra de una especie anual que pudiera ser maíz, avena, trigo, café, etc. **B) Mano de obra:** Se ha considerado la ocupación de 7 personas por jornada de 8 horas y por hectárea, con salarios integrados de \$186.30 para el cabo de oficios y de \$116.50 para el ayudante general, considerando una zona geográfica promedio. Y **C) Maquinaria y equipo:** Sólo se ha considerado una camioneta Pick up, para carga y transporte de insumos, semillas y el personal de reforestación a una renta horaria de \$126.66. A continuación se expone la tabla de precios unitarios por concepto de forestación, en la que se explican los costos reales.

#### Cuadro IV.4.

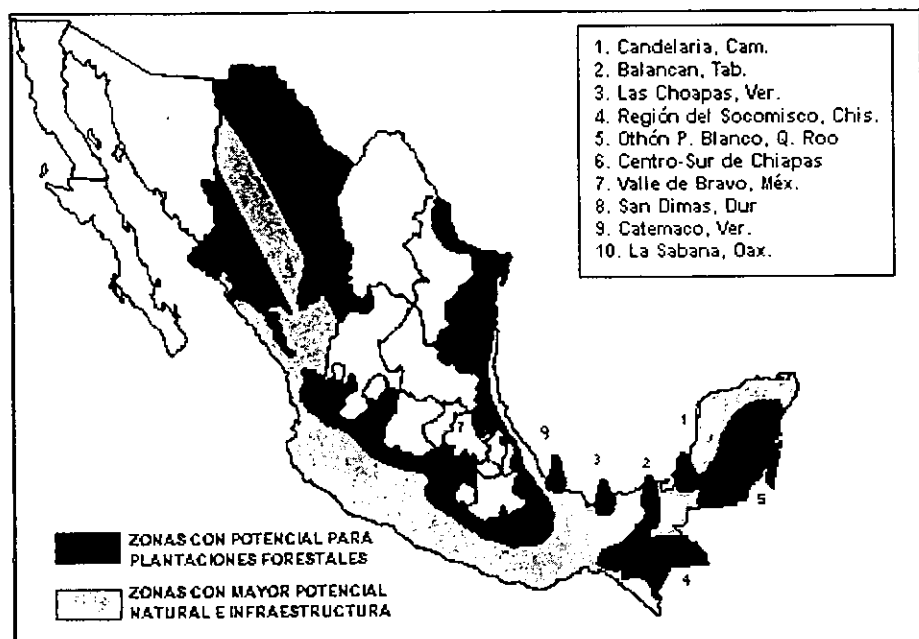
#### PRECIO UNITARIO POR CONCEPTO DE FORESTACIÓN.

Proyecto:	<b>Proto-Créditos de Carbono.</b>			
Descripción:	<b>Forestación con especies madereras, frutales y anuales.</b>			
Unidad:	<b>Hectarea.</b>			
<b>A.MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO/DIREC.</b>	<b>IMPORTE</b>
Especie maderera	50	pza.	0.50	25.00
Especie frutal	50	pza.	3.00	150.00
Especie anual	100	pza.	2.50	250.00
Fertilizante	0.25	ton.	7,500.00	1875.00
Agua de riego	3	m3.	2.00	6.00
		<b>Total Materiales</b>		<b>2306.00</b>
<b>B.MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>SALARIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Cabo de oficios	1.0	jornada	186.30	186.30
Ayudante general	6.0	jornada	116.50	699.00
		<b>Sub Total mano de obra:</b>		<b>885.30</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>2</b>	<b>Total mano de obra:</b>		<b>442.65</b>
<b>C.MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RENTA</b>	<b>IMPORTE</b>
Camioneta Pick up ¾ ton.	8.0	hora	126.66	1013.28
		<b>Sub Total Maquinaria y Equipo:</b>		<b>1013.28</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>2</b>	<b>Total Maquinaria y Equipo:</b>		<b>506.64</b>
		<b>Costo Directo:</b>		<b>3255.29</b>

Esto dejaría al país muchos beneficios de diferentes tipos: ecológicos, por la revitalización de nuestros suelos. Económicos por la venta de proto-créditos de carbono. Y sociales por la creación de fuentes de empleo, por el regreso de los agricultores a sus tierras, lo que traería consigo el movimiento migratorio inverso de las ciudades a las zonas rurales, a su vez por la presencia de capital monetario se daría un crecimiento urbanizado en lo que fueron zonas rurales, entre muchos otros beneficios.

Para enfrentar sus rezagos históricos, combatir la pobreza que afecta a más de la mitad de la población mexicana y ofrecer una creciente calidad de vida a sus ciudadanos, México necesita hacer crecer su economía. Las emisiones mexicanas de gases de efecto invernadero, en términos totales y per cápita deberán crecer también; la mitigación del cambio climático no puede constituir un freno al desarrollo. Sin embargo, los esfuerzos que se desarrollan en diversos sectores tenderán a controlar las tasas de crecimiento de las emisiones, disminuyendo en la medida de lo posible el aumento de emisiones respecto al crecimiento propio de la actividad económica.

A continuación se presenta un mapa de México en el que se indican las áreas con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, así como los principales proyectos mayores a 300 hectáreas.



Como vemos, ya existe la forestación comercial en México para productos derivados de la madera de los árboles, pero no para el problema específico de captura de bióxido de carbono y los certificados de lo mismo, este es considerado como un beneficio extra de la forestación, más no como un bien comercial real. El beneficio que se da actualmente no es un bien durable, ya que al cortar los árboles estos liberan el bióxido de carbono capturado, y por razones obvias tampoco capturan más y no se consigue un beneficio real en cuanto a captura de gases con efecto invernadero

Adoptemos el proyecto que adoptemos, es necesario tomar en cuenta que la forestación es indispensable para evitar la erosión de los suelos, incluso puede ser un muy buen remedio al problema de las partículas suspendidas totales(PST) y las PM10, suspendidas en el ambiente que como recordamos son las que limitan la visibilidad en el aire y empeoran la contaminación atmosférica. Hay que sembrar árboles en las zonas secas, sin vegetación alguna, para que se puedan retener los suelos, y el viento ya no levante con facilidad el polvo, ni genere remolinos de tierra.

#### **IV.8. PROPUESTA DE BASES PARA LA CREACIÓN DE UN ACUERDO DE COOPERACIÓN ENTRE PAÍSES PARA EL MEJORAMIENTO MEDIOAMBIENTAL.**

Este proyecto de cooperación lógicamente, requiere de inversionistas extranjeros con los cuales se tendrá que hacer un convenio donde se establezcan los puntos a tratar que en este apartado se tratarán.

Para alcanzar el objetivo, es necesario que ambos gobiernos (partes integrantes del acuerdo de cooperación para disminuir las cantidades de gases de efecto invernadero) se comprometan a cumplir con cuatro puntos específicos:

- I. Fortalecimiento del cumplimiento de la legislación existente;
- II. Crear leyes que regulen el acuerdo, donde se beneficien ambas partes;
- III. Incremento de la cooperación para la planeación, capacitación y educación; y
- IV. Dar un informe específico de los trabajos, beneficios y logros, establecidos por el acuerdo.

Este acuerdo debe de confirmar el derecho de cada país para determinar el nivel de protección que considere adecuados para el medio ambiente y para la vida o salud humana, animal o vegetal.

Las partes de éste convenio deberán trabajar conjuntamente para mejorar el nivel de protección del medio ambiente y de la vida y salud humana, animal y vegetal.

En los casos de controversias comerciales relacionadas con las normas del país determinado y con aplicaciones sobre el medio ambiente, éste país podrá optar, porque se remita el caso a los mecanismos de solución de controversias del Tratado, en lugar de recurrir a los establecidos en otros acuerdos comerciales. Las partes

también dispondrán de ésta opción en controversias sobre medidas comerciales derivadas de convenios internacionales en materia de medio ambiente.

Los tribunales para la solución de las controversias conforme al acuerdo, podrán solicitar asesoría de científicos, incluyendo aquellos en materia ambiental, así como, de organismos internacionales que regulen los aspectos medio ambientales internacionales; sólo sobre asuntos referentes a medio ambiente, normas y otros de índole científica.

Dentro de los procesos de solución de controversias, el país demandante tendrá que probar que la medida adoptada no fue la correcta en materia ambiental o de salud, y que esta a su vez es incompatible con lo acordado a la firma del acuerdo.

El acuerdo también deberá de establecer que en el caso de que exista desacuerdo entre las disposiciones del acuerdo y los acuerdos ambientales internacionales, como son la convención de Viena, el Protocolo de Montreal, la Convención de Cambio Climático, etc.; serán éstas últimas las que deberán aplicarse.

Otro de los objetivos de éste acuerdo es el de proteger y mejorar el medio ambiente en territorio de cada uno de los países que lo integran, buscando el bienestar de las generaciones presentes y futuras. El acuerdo tiene como otro de sus objetivos fomentar la cooperación entre los países en el diseño de políticas ambientales.

Para cumplir con los objetivos del acuerdo, los países partes deberán comprometerse a realizar una serie de acciones al interior de cada uno de ellos en cooperación con los otros socios. Estas acciones se convierten en obligaciones para los países que participarán en el acuerdo.

Por ejemplo, las autoridades deben elaborar periódicamente y poner a disposición de la sociedad un informe sobre el estado del medio ambiente.

También deben publicar y poner a la disposición de quien lo requiera las propuestas de leyes, reglamentos y procedimientos que regulen el cuidado al ambiente o que tengan que ver con cualquier asunto incluido en el acuerdo y permitir que se formulen observaciones sobre las propuestas, deben buscar la aplicación efectiva de las leyes, reglamentos y procedimientos que resultan una vez llevada a cabo la consulta pública.

El Acuerdo deberá promover instrumentos económicos que contribuyan a alcanzar el desarrollo de los países impactando al trabajo realizado para la mejora del medio ambiente, que incluso ayude al desarrollo nacional como un incentivo al trabajo realizado. Y no sea nada más un trabajo con beneficios en el área ecológica, sino incluso económica y por lo tanto social.

Para lograr una protección ambiental adecuada es indispensable la reactivación del crecimiento de los países en desarrollo.

Desarrollo fincado en el abuso de los recursos naturales no es progreso. Por ello, debemos compartir la responsabilidad de promover el crecimiento sin dejar de preservar y proteger el medio ambiente.

De acuerdo con los orígenes del problema ecológico, se deben aplicar de manera efectiva, las decisiones de inversión y tecnología que guarden el equilibrio entre el mejoramiento de calidad de vida de la población y el crecimiento económico.

La planeación y ejecución de las acciones de los gobiernos de las partes, deben realizarse a partir de una premisa básica: los recursos naturales conforman una reserva estratégica fundamental para la soberanía nacional y el desarrollo integral del país.

De las emisiones en el sector industrial, puede responsabilizarse sólo a la industria. Por tal razón, su tarea debe consistir en perseguir tanto objetivos empresariales como ambientales. La protección ambiental a nivel empresarial, debe ser una tarea que abarque todos los sectores de la empresa.

Es indispensable promover un nuevo patrón mundial en el uso de la energía. En tanto, no se cuente con fuentes alternativas y más seguras que los hidrocarburos, se tiene que impulsar el ahorro mediante la utilización de tecnologías más limpias y eficientes.

La tala indiscriminada de las selvas tropicales del planeta, con la consiguiente destrucción de hábitats y la extinción correlativa de especies, perturba el clima del planeta, reduce la diversidad genética, conduce a la pérdida de suelos y al incremento de la escorrentía. A todo ello habrá de añadirse la contaminación generalizada de tierras, aguas y aire por desechos tóxicos y radiaciones, y la perturbación más amplia de la biosfera.

Medidas de reducción efectivas y verificables deben comenzar a ponerse en práctica por los países del Anexo I, como condición esencial para una división justa del tributo de la mitigación del cambio climático entre todas las partes de la Convención.

Un mecanismo de ejecución fuerte también resulta esencial. Debe contener incentivos para el cumplimiento, así como penalizaciones por el incumplimiento.

Resulta alentadora la acción global conjunta equilibrando el interés de las naciones industrializadas en reducir el costo resultante de alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones, con el legítimo interés de las naciones en vías de desarrollo de desenvolverse siguiendo un camino con menos emisiones de gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que atienden sus necesidades de desarrollo.

Uno de los problemas que ha enfrentado la aplicación de estas Actividades de Implementación Conjunta, es precisamente que no se termina de entender los proyectos, y los dueños de las tierras de cultivo donde, se pueden aplicar estos programas de forestación se sienten con el riesgo de perder sus tierras en manos

extranjeras. Debe de quedar muy claro que lo que se pretende vender son Protocolos es decir la captura de bióxido de carbono capturada, no la tierra. Y que a su vez no corren ningún peligro ya que esto está regulado en los tratados de no intervención y al respeto de la soberanía de los Estados.

Además los principios de derecho internacional establecen que: "Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo bajo su jurisdicción o control no perjudiquen el medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional".<sup>166</sup>

#### **IV.9. ORGANISMOS INTERNACIONALES INTERESADOS EN APOYAR EL PROYECTO.**

##### **ECOSUR**

El colegio de la Frontera Sur es un centro de investigación y educación a nivel posgrado, enfocado en el desarrollo y vinculación de México en su frontera sur. Sus programas se orientan a la generación de conocimientos científicos, la formación de recursos humanos y el diseño de tecnologías y estrategias para la innovación orientada al desarrollo sustentable.

ECOSUR orienta su estudio en cuatro áreas de investigación: Población y Salud, Tecnología Agro-ecológica, Conservación de la Biodiversidad y Sistemas de Producción Alternativos.

La participación que ofrece ECOSUR dentro de estos proyectos, consiste en la verificación de los proyectos de Captura de Carbono en las áreas de cuantificación de captura y beneficios locales socioeconómicos.<sup>167</sup>

##### **IERM**

La Universidad de Edimburgo a través del Instituto de Ecología y Administración de Recursos tiene el propósito de fomentar el conocimiento de la ecología y la administración de recursos a través de proyectos de investigación y estudio por medio de sus escuelas de Agricultura, Ciencias Ecológicas, Silvicultura y Economía de Recursos. Su misión consiste en utilizar métodos científicos para entender los procesos fundamentales de biología, agricultura, medio ambiente y economía, y aplicar este conocimiento para el manejo sostenible de los recursos biológicos de la tierra. El instituto desarrolla disciplinas enfocadas al abastecimiento de alimentos, fibra, energía y productos naturales para el beneficio de la humanidad, desarrollando a par métodos para delimitar, controlar y eliminar conflictos de interés entre el bienestar humano y el bienestar animal, vegetal y ambiental.

<sup>166</sup> Székely, Op.cit.

<sup>167</sup> INTERNET Altavista. "Cambio Climático". "Captura de Carbono".

La participación del IERM dentro del proyecto consistiría en la formación de políticas para la Captura de Carbono y brindar aportaciones en asesoría científica.<sup>168</sup>

## INE

El Instituto Nacional de Ecología es un órgano desconcentrado de la SEMARNAP y tiene a su cargo el diseño de la política ecológica general y la aplicación de sus diversos instrumentos de regulación y gestión ambiental. Sus responsabilidades abarcan temáticas tanto sectoriales como regionales, que se despliegan en diferentes planos de actuación.

La participación del INE dentro del proyecto consiste en la regulación de la política nacional para la Captura de Carbono así como la certificación de proyectos.<sup>169</sup>

## FIA & FIPIC

La Federación Internacional de Automovilismo representa la voz de aquellos comprometidos al automovilismo en su sentido más amplio. Es una federación de clubes nacionales de automovilismo (149 en total representando a 116 países) que en conjunto congregan a casi 100 millones de automovilistas y sus respectivas familias.

Desde su nacimiento en 1904, la FIA se ha dedicado a representar los intereses de las organizaciones automovilísticas y de los usuarios de automóviles alrededor del mundo. La FIA también se constituye como el órgano principal de todo el deporte automovilístico mundial.

La participación del FIA dentro del proyecto consistiría en comprar servicios para la Captura de Carbono.<sup>170</sup>

## EIC

La Corporación Internacional Ecoenergía combina los talentos de ingenieros, analistas financieros, economistas internacionales, expertos en política y experimentados administradores de proyectos, para apoyar a clientes en desarrollo de nuevas oportunidades de negocios en mercados de energía, procesos industriales, infraestructura y mercados medioambientales.

EIC atiende a los clientes capitalizándolos mundialmente en oportunidades de negocios que han surgido en base a la liberalización de energía y de los sectores de infraestructura, y por la necesidad de una modernización industrial y de un control de la contaminación.

---

<sup>168</sup> Op.cit.

<sup>169</sup> Op.cit.

<sup>170</sup> Op. cit.

La participación del EIC dentro del proyecto consiste en ser agente intermediario en la Captura de Carbono.<sup>171</sup>

## AMERICAN FOREST

American Forest es la más antigua organización de conservación hoy en día en los Estados Unidos. Por más de 120 años (desde 1875) ha venido trabajando para asegurar el futuro sostenible de los bosques de dicha nación. Su " Búsqueda de Soluciones" es más que un eslogan, constituye su misión en base a una acción de conservación y educación.

La participación del American Forest dentro el proyecto consiste en ser agente intermediario en la Captura de Carbono.<sup>172</sup>

## IEA GREENHOUSE GAS R&D PROGRAMME.

Institución Financiera que aporta fondos a estudios para cuantificar emisiones de carbono y aportar potencialidades para mitigar las emisiones.<sup>173</sup>

Como se puede analizar a lo largo de este trabajo, este proyecto forma parte de un gran esfuerzo por contrarrestar las emisiones de gases de invernadero cuyas implicaciones globales amenazan el equilibrio térmico de la tierra. Todos somos responsables en cierta medida. Mediante este programa tenemos una opción para revertir este proceso de calentamiento global. La creación y el establecimiento de las actividades de implementación conjunta, en específico los proyectos de forestación para la captura de carbono, así como la compra de proto-créditos contribuirá a una gran labor, ecológica, económica, social y política.

Los avances que se logren en la mitigación global del cambio climático pueden depender del progreso en las negociaciones multilaterales. Ningún país por si mismo podrá resolver el problema en ausencia de una actividad concertada a nivel internacional, a partir del principio de la responsabilidad común pero diferenciada. Además de cumplir rigurosamente con las obligaciones contraídas en el marco de la Convención correspondiente, México ha dedicado múltiples esfuerzos a impulsar en los términos más constructivos el diálogo internacional en relación con el tema de cambio climático, tanto en los foros formales de negociación como en aquellos de índole informal. Estas actividades, todavía desconocidas por la opinión pública, han tendido a acelerar el proceso negociador. México, con muchos otros países, trabaja para una pronta entrada en vigor del Protocolo de Kyoto. La actual virtualidad de este instrumento no permite el despegue generalizado de actividades que transfieran conocimiento y tecnología y generen certificados de reducción de emisiones.

<sup>171</sup> Op. cit.

<sup>172</sup> Op. cit.

<sup>173</sup> Op. cit.



México ha planteado la necesidad de vincular temas y problemas convergentes, como lo son el cambio climático, la alteración de la capa de ozono, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la desertificación y la ocupación y utilización inadecuada del territorio, logrando una armonización de las políticas globales enmarcadas en Convenciones e instituciones internacionales que hasta ahora han operado con escasa coordinación.

En relación con la mitigación del cambio climático, se ha abogado por la necesidad de lograr resultados concretos, medibles y comparables, confiriendo prioridad a los indicadores que permitan verificar una convergencia a largo plazo en las emisiones per cápita de todas las naciones, como la forma más justa y equitativa de medir nuestros avances.

En definitiva, el cambio climático significa para México un tema que hay que abordar con la mayor seriedad, tanto en sus vertientes de mitigación como en los de adaptación. Si bien representa una amenaza cuyos alcances e implicaciones reales no podemos todavía sino intuir, el cambio climático da origen por otra parte a oportunidades de acción propia y de cooperación internacional que sin duda contribuirán a la sustentabilidad de nuestro desarrollo.

## CONCLUSIONES

Los jóvenes de hoy y las generaciones futuras debemos aprender a observar el mundo desde una perspectiva diferente de la que ha prevalecido durante este siglo XX. Esta es una vieja idea, que también hoy es de actualidad. Muchas culturas pre-industriales (¡no todas!) vivían en equilibrio con la naturaleza; hoy las evidencias científicas nos enseñan que debemos hacer lo mismo.. El desarrollo económico ya no es más un asunto de "cuanto más grande, mejor"; automóviles, casas, captura de peces, volúmenes de petróleo, etc. Debemos dejar de considerar el progreso del hombre como una cuestión de imponernos a nuestro medio natural. El mundo, es decir, el clima y todos los seres vivos, es un sistema cerrado: todo lo que hacemos tiene repercusiones que en última instancia nos afectarán. Los niños de mañana y desde luego los adultos de hoy, tenemos y tendremos que aprender a considerar las consecuencias de nuestras acciones sobre el clima; cuando se tomen decisiones como integrantes del gobierno o del sector empresarial o en el ámbito de la vida privada, se debe tener en cuenta al sistema climático.

En estos tiempos buscar culpables de la contaminación mundial, es no aceptar la realidad y sólo prorrogar el problema. Por un largo tiempo se consideró incompatible el desarrollo y medio ambiente; pero lejos de esto la realidad del ambiente y el desarrollo están estrictamente vinculadas.

La atmósfera es un sistema fisiográfico entendido como un recurso común ambiental, del cual por ahora nos interesa saber que presta una serie de servicios a la sociedad, entre los cuales destaca la asimilación, dilución y dispersión de las emisiones contaminantes descargadas en ella por diferentes usuarios en la industria, en el transporte y en los servicios.

El medio ambiente y el desarrollo no son contradictorios, sino que están unidos inexorablemente. El desarrollo no puede subsistir sobre una base de recursos deteriorada ambientalmente, el medio ambiente no puede protegerse cuando el crecimiento no tiene en cuenta los costos de la destrucción ambiental. Estos problemas no pueden tratarse por separado mediante instituciones y políticas fragmentadas. Todo está ligado en un complejo sistema de causa y efecto.

Al hacer frente al cambio climático provocado por el hombre, los seres humanos tendremos que pensar en términos de décadas y de siglos. La tarea recién comienza, y muchos de los efectos de las variaciones climáticas no se manifestarán sino al cabo de dos o tres generaciones. En el futuro cada uno de nosotros oirá hablar de este problema y deberá vivir con él.

De ocurrir este calentamiento atmosférico afectará finalmente a todo el planeta indistintamente de la responsabilidad en su generación. Sin embargo, las consecuencias no van a ser equitativas, ya que la capacidad de los países para

enfrentar los cambios va a ser muy diferente dependiendo de su desarrollo tecnológico, económico y de infraestructura. Las asimetrías internacionales se volverán a reflejar en este cambio global. Es por eso mi insistencia en crear un desarrollo sustentable de cooperación entre las naciones. Donde se vea ya no por la competencia sino por trabajar conjuntamente para solucionar los problemas que nos aquejan a todos. El planeta es de todos y a todos se nos va a acabar por igual.

El futuro de todos depende de la correcta y visionaria acción colectiva, a favor del medio ambiente y el desarrollo económico y social sustentable.

Las organizaciones ciudadanas juegan un papel básico como elemento de presión para que las autoridades mantengan informada a la población sobre la calidad del aire y establezcan medidas de actuación para mejorar el aire de nuestras ciudades.

Las entidades de gobierno también van a jugar un papel clave a la hora de establecer medidas de actuación para mejorar la calidad del aire de nuestras ciudades y para lograr una aplicación efectiva de estas acciones ya vigentes y de aquellas que se están elaborando.

Para alcanzar el equilibrio deseado entre la actividad y el desarrollo de los seres humanos, por un lado y la protección del medio ambiente por otra; debe compartirse la responsabilidad con equidad y de forma claramente establecida en relación con el consumo de recursos naturales y el comportamiento ante el medio ambiente.

Ahora bien, el desarrollo ecológicamente sustentable, no es otra cosa que un desarrollo económico y social comprometido siempre de una elevada protección ambiental presente y futura; la superación del dilema entre desarrollo y medio ambiente replanteándose un enfoque del desarrollo que convierta los trabajos ambientales en oportunidades, respetar los recursos naturales y legar el compromiso a futuras generaciones. El cuidado, la limpieza y la conservación del equilibrio entre el hombre y la naturaleza.

El malgastar o deteriorar los recursos ambientales bióticos y abióticos, es ir reduciendo la capacidad de vida del planeta y por lo tanto, de todos sus habitantes. Debemos de aprender a reconocer el valor de los recursos naturales y ambientales su preservación y el equilibrio natural de los ecosistemas.

El desarrollo ecológicamente sustentable que se propone a nivel internacional en todos los foros, es un compromiso y una responsabilidad colectiva y una nueva forma de hacer negocios limpios.

El reto para que se cumplan los objetivos de desarrollo ecológicamente sustentable, es hacer compatible el crecimiento económico, el suministro seguro de la energía y un medio ambiente limpio. Para lograr este desarrollo se necesitan programas constantes, con objetivos congruentes y de acorde a los avances alcanzados.

El implementar procesos de producción que no dañen el equilibrio ecológico, producir tecnologías limpias, fomentar sistemas políticos, económicos y sociales que asuman su posición y su responsabilidad por tener y legar un medio ambiente limpio, requerirá de esfuerzos importantes por parte de los gobiernos nacionales, de las organizaciones internacionales y de las sociedades en general.

El cambio climático, provocado por la emisión de gases con efecto invernadero a la atmósfera, constituye una de las mayores amenazas a la sustentabilidad. Las encaminadas a limitarlo deben centrarse en la eliminación gradual de clorofluorocarbonos y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. La responsabilidad de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> debe recaer sobre todo en países industrializados, pues hasta la fecha ellos generan las tres cuartas partes del total de dichas emisiones y, además, disponen de los recursos económicos y la experiencia técnica necesarios para la adopción de medidas correctivas. Los gobiernos de países de consumo medio y elevado de energía deberían comprometerse a reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub>, según se los exige la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, por lo menos en un 20% (con respecto a los niveles de 1990) para el 2005 y en un 70% para el 2030. Las emisiones permisibles deben definirse per capita y no a partir de bases arbitrarias, como se indica en la CMCC, y no tanto porque aparece en esa resolución, sino por la necesidad apremiante de los seres humanos por sobrevivir. Un primer paso necesario en el cambio hacia el desarrollo ecológicamente sustentable, es la creación de un orden ecológico económico mundial equitativo.

El clima deberá adaptarse de alguna manera para deshacerse de ese excedente de vapor de agua, bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, y si bien un 2% de emisión global de estos gases, puede no parecer mucho, tomando a la Tierra en su conjunto, ello equivale a retener el contenido energético de 3 millones de toneladas de petróleo por minuto.

Los científicos señalan que estamos alterando el motor energético que acciona el sistema climático. Es necesario que cambiemos esto o que por lo menos atenuemos el impacto con actividades conjuntas.

Debemos reconocer que además de las alteraciones del medio ocasionadas por los asentamientos humanos y los problemas ecológicos relacionados con la propia naturaleza, la contaminación de alcance mundial es ocasionada principalmente por algunos países altamente desarrollados, como consecuencia de su propio nivel elevado de actividades industriales incorrectamente planificadas e inadecuadamente coordinadas y que, por lo tanto, la responsabilidad principal por la financiación de medidas correctivas recae sobre esos países.

La mayoría de los problemas del medio ambiente en los países en desarrollo provienen de su falta de recursos económicos para resolver problemas tales como los de mejoramiento de las regiones naturales poco favorecidas o la restauración de las condiciones ambientales deterioradas por la aplicación de métodos y tecnologías inadecuadas.

El principal objetivo de los países en desarrollo debería ser, crear un desarrollo integrado y racional, industrial, basado en tecnologías avanzadas y adecuadas a lo que el país y su tierra pueden producir. Esta sería la mejor solución posible para la mayoría de los problemas del medio en los países en desarrollo.

A través de nuestro estudio, nos percatamos que en el caso de México, las actuales condiciones ambientales obedecen a dos razones fundamentales: las características geográficas de las ciudades y los procesos históricos que han definido su desarrollo económico, demográfico y urbano. Entre los principales efectos de este complejo fenómeno, se encuentra el serio problema de la contaminación atmosférica, mismo que ha motivado desde hace algunos años, la aplicación de diversas políticas y medidas, y la canalización de recursos humanos, tecnológicos y financieros. Sin embargo dado lo complejo del problema y a pesar de los esfuerzos realizados, a la fecha no ha sido posible revertir el deterioro de la calidad del aire a los niveles (ni siquiera exigidos), sino necesario para la salud de la sociedad mexicana.

La magnitud del reto al que se enfrenta nuestro país, exige la participación concertada de todos los sectores de la sociedad, en un marco ordenado de acciones que ataquen de raíz las causas de la contaminación atmosférica, debiendo quedar claro que el propósito último es proteger la salud de las generaciones presentes y futuras.

Definitivamente la cooperación internacional en esta esfera es de importancia primordial. Los procesos racionales de planificación a nivel nacional y regional constituyen un medio esencial para lograr un equilibrio adecuado entre las necesidades del desarrollo, la conservación y el mejoramiento del medio.

El tratado de cooperación que proponemos, se fundamenta dentro de las actividades propuestas en la Convención Marco de Cambio Climático y el Desarrollo Sustentable de la Agenda 21. Las cuales proponen que a través de las actividades de trabajo o implementación conjunta donde se combina el trabajo, con una inversión adicional para las actividades. Estas inversiones traerán recursos financieros adicionales que serán dirigidos para cubrir los costos adicionales y la implementación obligada, asociada con éste tipo de proyectos. A cambio el inversionista recibirá beneficios que combatan el efecto invernadero a través del mecanismo financiero de los proto-créditos de captura de Carbono.

Otro de los aspectos más importantes que se comprobaron en este estudio fue, demostrar que se pueden crear nuevas tecnologías para combatir la contaminación y todos sus efectos, sin llegar al derroche de los recursos energéticos, como la creación de nuevas gasolinas.

Los beneficios duraderos que se pueden obtener de la naturaleza dependen de la protección de los procesos ecológicos y los sistemas esenciales para la supervivencia y de la diversidad de las formas de vida, las cuales quedan en peligro

cuando el hombre procede a una explotación excesiva o destruye los hábitats naturales.

El objetivo fundamental de esta tesis, el cual fue cumplido es demostrar que la conversión de las zonas boscosas y la forestación, pueden traer grandes beneficios internacionales y nacionales como: ambientales, económicos y sociales.

El único problema con el que se encontró este proyecto, es el miedo de los campesinos y ejidatarios a perder sus tierras por la participación internacional en la conservación de las áreas forestales, pero las leyes y los tratados internacionales dentro de su regulación han señalado una y otra vez que los estados tienen el derecho inalienable y soberano de proceder a la utilización, ordenación y desarrollo de sus bosques de conformidad con sus necesidades. Además que el proyecto que se plantea en esta tesis fue formulado dentro de la Convención Marco de Cambio Climático, por naciones unidas, cualquier cosa o caso que vaya en contra del mismo, cae dentro del fuero internacional. La Carta de la Tierra afirma en sus 27 principios generales sobre medio ambiente y el desarrollo; la soberanía de los estados sobre sus propios recursos y de sus responsabilidades ambientales, y reconoce derechos de las generaciones futuras al contemplar sus necesidades de desarrollo. Postula que erradicar la pobreza es un requisito indispensable y asume que los estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas en vista de que han contribuido en distinta medida al deterioro ambiental.

Para defender este proyecto, es necesario recordar que todo país tiene el derecho soberano de comerciar libremente con otros países y de disponer libremente de sus recursos naturales en proyecto del desarrollo económico y del bienestar de su propio pueblo. Y es así como la reforestación para la captación de bióxido de carbono da una propuesta mucho más sólida para participar en el desarrollo sostenible del país.

Toda medida o presión externa, política o económica que se aplique contra el ejercicio de este derecho es una violación patente de los principios de libre determinación de los pueblos y de no-intervención enunciados en la Carta de las Naciones Unidas y de persistir podría constituir una amenaza a la paz y la seguridad internacionales.

Además de estas explicaciones de derecho es necesario que se le explique al ejidatario los beneficios económicos que puede traer convertir su terreno para éste proyecto (es decir forestando), ya que de cada porcentaje de CO<sub>2</sub> que capture y área forestal que convierta y cuide, se le pagará un porcentaje especial de los proto-créditos. Y las ganancias serán claramente más altas que las que obtiene por el cultivo de maíz o de cualquier otro bien.

Sin embargo también es muy importante recalcar que se debe instruir al ejidatario para que cambie sus técnicas de cultivo; como la de roza y quema que les trae beneficios (por cierto a largo plazo), pero causa problemas mucho más severos como: erosión, devastación de flora y fauna, además de, emisiones de CO<sub>2</sub>, tanto por

lo producido en la combustión, como del que estaba ya capturado. Esto nos lleva a dos puntos importantes.

1. Definitivamente la educación medioambiental ya no debe de ser secundaria y hasta de tercer plano en importancia. Debemos de tomar consciencia que la sola palabra de medio ambiente rige el medio en el que vivimos, el aire que respiramos, agua, comida, y que sin cualquiera de estos: aire, agua y comida el hombre no vive.

La información ambiental debe nutrir un proceso de entendimiento y conocimiento de variables y procesos relevantes, para coadyuvar a modificar conductas en el sentido correcto. Es preciso ofrecer a la sociedad recursos de información para inducir los cambios necesarios y aprovechar las oportunidades existentes.

2. También hay que señalar que debe ser respetado el dinero captado por la captura de CO<sub>2</sub>, hecha por los ejidatarios para que se refleje en la economía rural y se llegue al desarrollo económico y a la sustentabilidad del desarrollo urbano y rural. Y no lo que sucede actualmente, que al que siembra y cosecha, es que menos beneficios obtiene de su trabajo.

La sustentabilidad del desarrollo urbano depende críticamente de una gestión correcta de los recursos comunes ambientales de la ciudad, los cuales están representados, entre otros, por su atmósfera, cuenca hidrológica y por los recursos territoriales que ofrecen servicios de localización espacial, de recarga de acuíferos, de reserva ecológica y territorial y de conservación de recursos naturales.

Asumir los límites y la escasez, implica implementar como bienes económicos a los recursos comunes ambientales y reconocer la inexplicable necesidad de llevar a cabo una gestión eficiente y socialmente equitativa.

La explotación de los recursos naturales de cada país debe de ser sujeta siempre a las leyes y reglamentos nacionales y los gobiernos de las naciones deben crear leyes de acorde a la dinámica de nuestras ciudades que ha rebasado en muchos casos los límites de lo saludable; la capacidad de respuesta de los tres órdenes de gobierno y de los sectores social y privado no ha podido operar al ritmo exigido por las necesidades de la población en lo que a calidad de vida se refiere. Las exigencias de la sociedad mexicana en materia de cuidado ecológico, se unen a los reclamos políticos y a las implicaciones de las nuevas relaciones económicas internacionales, para definir conjuntamente el marco de la nueva planeación del desarrollo.

En este marco de ideas, las premisas y los fundamentos de la nueva planeación ambiental urbana y regional se deben circunscribir en el entorno que forman, por un lado, una economía abierta, expuesta a los avatares del libre comercio internacional y a un acelerado proceso de globalización de los mercados, y por otro, las

nuevas restricciones e incentivos impuestos por los criterios de sustentabilidad ecológica.

Las bases de una política pública dirigida a la sustentabilidad del desarrollo urbano, deben por lo tanto considerar una distribución justa de los costos entre todos los usuarios de la atmósfera, incluido el sector público, pero la propuesta de este sistema no solo obliga sino da beneficios.

La política propuesta establece una estrategia a partir de la cual se deriven metas, alcances y acciones concretas para la protección del área de conservación ecológica, mediante la definición de zonas de producción rural y agroindustrial, de rescate y restauración y de preservación ecológica.

Entre las metas de nuestro país debe estar establecer un programa con la participación de las diferentes dependencias y sectores de la población que de alguna manera estén involucrados con las áreas de conservación ecológica.

La reconversión de la estructura urbana implica necesariamente un programa de revitalización de la ciudad y de la estructura tradicional de zonificación en planes y programas urbanos.

El proyecto contempla entre otras acciones la reforestación, la forestación, la prevención y combate de incendios forestales, obras de infraestructura, equipamiento urbano, control de erosión de suelos, captación de agua y actividades de vigilancia, reubicación de asentamientos irregulares, concientización y educación ambiental de la población de la zona.

Reforestar el área urbana, suburbana y urbano-agrícola, con el objeto de mejorar las condiciones ambientales e incrementar las áreas verdes. Donde se deberán utilizar principalmente especies nativas, considerando criterios ambientales, urbano, estéticos y funcionales, con las técnicas de plantación y mantenimiento adecuadas a cada zona en particular, para garantizar el éxito de las plantaciones.

Como conservación ecológica se debe entender:

- Conservación de los bosques
- Protección de las especies endémicas
- Incrementar la recarga de acuíferos
- Prevenir y controlar la erosión
- Zonificación del área de conservación ecológica



Con esto se logrará:

- Reducción de partículas suspendidas totales (PST) en el aire
- Prevención y control de la erosión
- Captación de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Incremento en la recarga de acuíferos
- Recuperación y conservación de las zonas boscosas
- Creación de una atmósfera verde

Esta tesis además exhortó al aumento del saber científico y al desarrollo y transferencia de tecnologías nuevas, así como a la participación social y a la difusión de información y sostiene la importancia del crecimiento económico en todos los países dentro de un contexto de comercio internacional no discriminatorio y de cooperación para un bien común. "El que contamine que pague".

Hoy es el momento para que los países del mundo unamos nuestros esfuerzos para conseguir mejores condiciones ambientales, a través del derecho. Todo responsable de causar daños ecológicos debe ser obligado, mediante tribunales especializados, a reparar el daño ocasionado, internamente (es decir daño a la nación) o internacionalmente.

Es necesario reflexionar sobre las medidas que conducen a garantizar un mayor equilibrio social y ambiental. Impulsemos nuestro crecimiento pero sin afectar el entorno ecológico.

La política ambiental debe ser expresada a través de la política urbana y operada a través de la dinámica espacial y territorial del país que la haga, haciendo que confluyan eficientemente mercados, consumidores, productores, vecinos y sistemas de información.

Vamos compitiendo actualmente, tan aceleradamente en busca de progreso, dinero y poder, que no nos hemos dado cuenta de las consecuencias de alterar el medio ambiente en el que habitamos, con nuestros actos que nos llevan a la autodestrucción.

La política ambiental hoy debe edificarse a partir de nuevos principios, en donde la regulación ecológica entre en sinergia con un desarrollo industrial competitivo. Industriales y autoridades ambientales deben dejar de verse unos a otros como adversarios en un juego de suma cero, donde lo que uno cosecha para sus propios fines otro pierde. Ahora sabemos que la regulación ambiental puede y debe ser un eficaz impulsor de la posición competitiva de la industria, a través de nuevos esquemas de cooperación, entre el gobierno de los países y la industria.

Cuidemos la vida, no sigamos ensuciando nuestro planeta, tomemos conciencia si queremos seguir respirando.

**ES TU MUNDO, VIVES EN ÉL; ¡CÚDALO!**

Los problemas del medio ambiente y el desarrollo no pueden ser resueltos por la acción aislada de cualquier país, ni siquiera por la acción conjunta de un grupo de naciones. Se requiere una movilización general ya que en última instancia, se trata de proteger al protagonista real del drama que contemplamos: el hombre.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1 "Ecología y Desarrollo". México, Ed. El Cotidiano, 1992. Pág 1-87.
- 2 Alatorre Frank, Gerardo. "Los Retos Frente al Cambio Climático". México, D.F., Grupo de Estudios Ambientales A.C., 1994.
- 3 Acervo Histórico Diplomático. "La diplomacia ambiental: México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo". México, Ed. F.C.E. y S.R.E., 1994.
- 4 Aguilar Guillermo, Adrián "Crecimiento y Distribución Regional de los Asentamientos Humanos en México" Condiciones de vulnerabilidad al Cambio Climático"Instituto de Geografía, UNAM México 1995. P.p.243
- 5 Brañes, R. "Derecho Ambiental Mexicano".México, Fundación Universo XXI, 1987.
- 6 Cabrera Acevedo, L. "El derecho de protección al ambiente en México". México, UNAM, 1981. Pág.122.
- 7 Carabias Julia, Lourdes Arizpe. El Deterioro Ambiental: Cambios Nacionales, Cambios Globales" Desarrollo Sustentable. Hacia una Política Ambiental. Antonio Azuel, Julia Carabias; et. Al.,coords, p.p.49-52. México
- 8 Carmona, C. "Contribución Personal y Derecho Ecológico".México, UNAM, 1991.
- 9 Caro Gómez: "El Aprovechamiento forestal en el marco de defensa del ambiente". Fundación Friedrich Ebert. Stiftung, CCY- Del México, 1990.
- 10 CGRPE. "Programa Integral contra la Contaminación Ambiental", México, D.F., DDF, 1990.
- 11 CMPCCA "Qué estamos haciendo para combatir la contaminación del aire en el Valle de México?". México, Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México, 1992.
- 12 CMPCCA. "La contaminación atmosférica en el Valle de México".México, Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México. 1994. Pág.92
- 13 Colegio de México. "Montañas". "Cuidar la Tierra". "Estrategia para el futuro de la vida" Ed. Colegio de México, Gland Suiza. Octubre 1991. P.p.173.
- 14 Colloquium of the International Association of Legal Scienc. "Legal protection of the environment in developing countries". México, UNAM, 1976. Pág. 463.

- 15 Comisión para la Cooperación Ambiental. "Informe Anual", Canadá, 1996.
- 16 Conde, C. Ferrer, Villareal G., Liverman, D. "Agricultura en México y Cambio Climático Global" Ed. UNAM México D.F. 1995 p.p. 185
- 17 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo tercero. México 1997.
- 18 Conus, Ruth. "El smog y otros males pueden eliminarse". Philadelphia, Ed. Ideas para un mundo mejor, 1989. Pág 15-41.
- 19 Cortinas de Nava, C. Y Espinosa A.J., "Cáncer, Herencia y Ambiente", México, F.C.E., 1990
- 20 Cortinas de Nava, C. Y Espinosa A.J., "Carcinogénesis" En: Cáncer y Ambiente, Bases Epidemiológicas para su investigación y Control. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa de Salud Ambiental, OPS/OMS., 1990.
- 21 Cortinas de Nava, Cristina. "Regulación y Gestión de Productos químicos en México, enmarcados en el contexto internacional". México, Ed. SEDESOL E INE, 1994, Pág 374.
- 22 Cuatecontzi, D.H.; Gazca J.; Guzmán F. "Emisiones de Gases en la Industria Petrolera" Ed. IMP-PEMEX México 1996
- 23 Equipet. "El Medio Ambiente" México, Centro Operativo SERFIN, 1996.
- 24 Falcón, F. "La contaminación por partículas suspendidas en la atmósfera". México, Comisión Nacional de Derechos Humanos, 1992.
- 25 FAO. "Los Bosques y el Medio Ambiente". Italia, FAO, 1990. Pág.63.
- 26 FCE. "Ecología, Política Social" Cuadernos de Renovación Nacional, Ed. FCE, México 1988, p.p.114-125
- 27 Finkelman, J. Leff, Enrique (compilador). "Medio Ambiente y Desarrollo en México". en: Medio Ambiente y Salud en México. Volúmen II, México. Ed. Porrúa, 1990. Pág.581-630.
- 28 Flores, E.M.R.; Araujo; E. Betancourt, D. Liverman "Comportamiento en la Superficie Potencialmente Alta para el cultivo de maíz de Temporal ante un Cambio Climático Global". UNAM México D.F. 1996 p.p.179

- 29 G. Plant, "Preserving the Global Environment". Nueva York 1990.
- 30 Galeana de Valdés, Patricia. "La Ecología como Problema fundamental en las Relaciones Internacionales". México, Seminario de Lecturas, 1990.
- 31 Gamboa de Buen, Jorge. "Ciudad de México una Visión". México, F.C.E., 1994.
- 32 García, P. Y Cota, E. "Educación Ambiental" México, Ediciones pedagógicas, S.A. de C.V., Pág.221.1995.
- 33 GATT. "El Comercio y el Medio Ambiente". Contribución a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, 1992.
- 34 Green Peace "El Deterioro Atmosférico del Valle de México y sus Efectos en la Vegetación". Greenpeace- México, 1993
- 35 Green Peace "La Contaminación al nivel que respiramos, Servicios Integrados" Ed. Alianza, Madrid, España. Informe 1995. Ecología y Desarrollo
- 36 Hernández E. Julio "Hacia una Cultura Ecológica" Fridrich Ebert Stiftung Ed. CCY. México 1990 p.p.71
- 37 Hernández Fernández, Ana Mercedes. "La formación política ambiental mexicana: aspectos nacionales e internacionales". México, S.R.E., 1995.
- 38 Ibarra, Valentín (compilador). "La Ciudad y el Medio Ambiente en América Latina: seis estudios de caso". México, Colegio de México, 1986. Pág.283.
- 39 INE "Estado del Desarrollo" Hacia una estrategia Nacional y Plan de acción de educación ambiental. Ed. INE/SEDESOL/UNESCO. México D.F. P.p.107-111
- 40 INE/SEDESOL/UNESCO "Estado de la Educación Ambiental". Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de educación Ambiental. Ed. INE/SEDESOL/UNESCO
- 41 INE/SEMARNAP "Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático Global". Gaceta Ecológica N°39 Ed. INE/SEMARNAP México 1996. P.p.42-44
- 42 INE-SEMARNAP "México ante el Cambio Climático" Segundo Taller de Estudio de País México. Memorias. Ed. INE-SEMARNAP ,U.S. Country Studies Program, UNAM Cuernavaca Morelos, México a 11 de Mayo de 1995.

- 43 Instituto Centroamericano de Estudios Políticos. "Medio Ambiente y Desarrollo".  
El desafío de una nueva solidaridad. Visión General de la problemática ambiental,  
la problemática en Centro América, declaraciones y manifestaciones. México, 1990.  
Pág. 149.
- 44 International Institute for Environment and Development. "Our Common Future". Oxford  
University Press. 1988 London.
- 45 Jaramillo Salazar, Margarita. "El Hombre y su Mundo". Lima, Perú.  
PNUP/UNESCO. 1986.
- 46 L.E. Maderey R. "Aplicación de un Criterio Climatológico, para Conocer la  
Disponibilidad de Agua en Cuencas de Clima Húmedo en la República Mexicana"  
2º Taller de Estudio sobre Cambio Climático. Ed. INE/SEMARNAP, México 1995
- 47 Leal, M. y Pérez, D. "Ayúdame. Acciones prácticas para mejorar el medio ambiente  
en la ciudad de México". México, Fundación el Manantial A.C., Pág.154-159 1992.
- 48 Leff, Enrique. "Medio Ambiente y Desarrollo en México". Volúmen 2., México,  
Ed. Porrúa, 1990. Pág. 766
- 49 López Portillo y Ramos, Manuel. "El Medio Ambiente en México: temas, problemas y  
alternativas". México, Ed. F.C.E., 1982, Pág.429.
- 50 Magaña Rueda, Victor Orlando "Escenarios Físicos de Cambio Climático" Ed. Centro de  
Ciencias de la Atmósfera, UNAM
- 51 Mata, José. "El Medio Ambiente". México, Ed. Ideas para un mundo mejor, 1989,  
Pág. 4-14.
- 52 Mazari, M. "Agua y Salud" México, Tercer Planeta, Medicina y Ecología. Fascículo  
Nº3, Boehringer Ingelheim, 1993.
- 53 Meza Rodríguez, Victor "Política Ecológica entre la Urgencia y la Mesura", Examen año  
6Nº69, Febrero 1995 p.p.44-46
- 54 New Perspectives Quarterly (NPQ). "A Critique of Ecology". Editado por Nathan  
Gardels.
- 55 Noyola Robles, Adalberto. "Grupo de Investigación en Procesos Anaerobios".  
México, D.F., Instituto de Ingeniería UNAM, 1990.
- 56 ONU, "Convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono".

- 57 ONU. "Consolidated list of products whose consumption and/or sale have been banned, with drawn, severely restricted or not approved by governments Department of International Economic and Social Affairs" (Cuarta Edición), New York, 1991.
- 58 ONU. "Cumbre para la Tierra". Programa 21: Programa de acción de las Naciones Unidas de Río. Brasil, ONU, 1992.
- 59 ONU. "Gestión Ecológicamente Idónea de los Productos Químicos Tóxicos: Opciones para el programa 21" A/Conf.151/PC/42/Add.8, 1992.
- 60 ONU. "Convención Marco sobre el Cambio Climático", 1997.
- 61 ONUDI. "Proceedings the conference on ecologically sustainable industrial development". Denmark, ONUDI. October 1991.
- 62 Ortíz Pérez M.A. y Mendez Linares A.P. "Vulnerabilidad del litoral a los efectos por ascenso del nivel del mar en las costas bajas del Golfo de México". Ed. Instituto de Geografía, UNAM, Circuito Exterior, CU México D.F. 1995
- 63 Pearce, David W. "Economía Ambiental". México, Ed. F.C.E., 1985. Pág. 258.
- 64 PEMEX. "Estudio Global de la Calidad del Aire en la Ciudad de México". Informe conjunto del Instituto Mexicano del Petróleo y el laboratorio Nacional de los Alamos.
- 65 PNUMA. "Desarrollo Renovable y Medio Ambiente". E.E.U.U., PNUMA, 1992. Pág.32
- 66 PNUMA. "El Estado del Medio Ambiente". Nairobi, Kenya, ONU, 1972 - 1982.
- 67 PNUMA. "Los Árboles Guía Ecológica". Nairobi, Kenya, ONU, 1972 - 1982.
- 68 PNUMA. "Plan de Acción para el Medio Ambiente en América Latina y el Caribe". México, PNUMA, 1991. Pág 41.
- 69 PNUMA/IUCC. "Para comprender el Cambio Climático, Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas". Suiza; Information Unit of Climate Change (IUCC), PNUMA, OMM, 1995.
- 70 Poder Ejecutivo Federal, SHCP. "Política Ambiental para un Crecimiento Sustentable", Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Ed. PEF/SHCP México 1995 p.p.164-168
- 71 Porritt, Jonathan. "Salvemos la Tierra". México, Ed. Aguilar, 1991. Pág.208.

- 72 Portilla Gómez Juan Manuel. "Protección Internacional del Ambiente". Anuario Mexicano de Relaciones Internacionales. Volúmen III. Primera Parte. UNAM. México 1982.
- 73 Posada Lombana, Mariana. "La problemática Ambiental como un reto sin fronteras, estudio del caso: México y Estados Unidos frente al Medio Ambiente". México, S.R.E., 1995.
- 74 Proyectos ONU. "Agenda 21. Declaración de Río Principios Forestales." ONU, 1993.
- 75 Puente, Sergio. "Medio Ambiente y Calidad de Vida". México, Ed.Plaza y Valdez, 1988. Pág. 333.
- 76 Redclift, Michael. "Los conflictos del desarrollo y la crisis ambiental". México, Ed.F.C.E., 1989. Pág.255
- 77 Ripa de Mena, Carlo. "United Nations Conference on Environment and Development. Río de Janeiro, Junio, 1992.
- 78 S.R.E. "Medio Ambiente". México, S.R.E., 1992. Pág.23.
- 79 Salinas de Gortari, Carlos. "Liderazgo en la conservación Ambiental". México, Ed. S.R.E., 1992.
- 80 Salinas de Gortari, Carlos. "Tercer Informe de Gobierno" México D.F. 1 de Noviembre de 1991
- 81 Salinas de Gortaria, Carlos. "La preservación del Medio Ambiente una Acción estratégica" Presidencia de la República, México 19 de enero de 1989.p.p.3-7
- 82 Schneider, Jan. "World public order of the environment: towards an international ecological law and organization" London, Stevens and Sons, 1979. Pág.319.
- 83 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial "El ABC del TLC, Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos". México 1991
- 84 Secretaría de Desarrollo Social. "Informe Nacional del Ambiente (1989-1991) para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo". México,SEDESOL, 1992.
- 85 Secretaria de la Presidencia. Medio Ambiente Humano. "Problemas Ecológicos Nacionales". Cuadernos de Documentación. Serie Estudios/Núm.1. Segunda Edición, México, D.F., 1972.



- 86 SEDESOL E INE. "Informe de la situación General en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente. 1993 - 1994". México, 1994, Pág 374.
- 87 SEDESOL. "Cumbre de la Tierra. Declaración de Río". México, SEDESOL, 1993.
- 88 SEDESOL/INE "Regulación y Gestión de Productos Químicos en México, enmarcados en el Contexto Internacional". Ed.SEDSOL/INE México 1993
- 89 SEDESOL/INE/UNESCO "Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" Hacia una estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental Ed. INE/SEDESOL, México D.F.p.p.35-38
- 90 SEMARNAP. "Programa de Gestión Ambiental de Sustancias Tóxicas de Atención Prioritaria". México; SEMARNAP, INE, 1997.
- 91 SEMARNAP. "Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México. 1996 - 2000" México; SEMARNAP, 1996.
- 92 SEMARNAP. "Programa para mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México. 1995 - 2000". México; DDF, Gob.del edo. De Méx., SEMARNAP, Secretaría de Salud, 1996.
- 93 SEMARNAP. "Temas Ambientales" México,Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología SEMARNAP, PUMA,Comisión Ambiental Metropolitana Banobras, S.N.C., México 1996.
- 94 Senado de la República. "Acuerdo de cooperación ambiental de América del Norte". México, Ed. S.R., 1985. Pág.1927.1978.
- 95 Senado de la República. "Acuerdo sobre el establecimiento de la comisión de cooperación ecológica fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte" México, Ed. S.R.1993.Pág. 2031-2086.
- 96 Senado de la República. "Legislación Ambiental en América Latina". México, S.R., 1972. Pág. 171.
- 97 Senado de la República. "TLC. Acuerdo de cooperación ambiental de América del Norte" Tomo 37, México, Senado de la República, 1993. Pág. 1927.
- 98 SRE "Tratado de Libre Comercio en América del Norte" Monografía 8. Normas México.
- 99 Servín, Andrés. "Medio Ambiente, seguridad y cooperación regional en el Caribe". Venezuela, Ed. Nueva Sociedad, 1992.

- 100 Serra, P.J. "Conclusión de la Negociación del Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos" SECOFI, México 1992.
- 101 Seymour, J.G. "Proyecto para un Planeta Verde" España, Ed. Herbert Blume, 1987. Pág. 192.
- 102 Sheimbaum Pardo, Claudia y Rodríguez Viqueira, Luis. "Inventario de Emisiones de CO2 debido al uso de Energía especial: Energía Eléctrica". Instituto de Ingeniería UNAM, México 1995.
- 103 Solana, Fernando. "Desarrollo y Preservación Ambiental". México, Ed. S.R.E., 1991.
- 104 Sotomayor, Arturo. "La metrópoli mexicana y su agonía". México, UNAM, 1973.
- 105 Székely, Alberto (compilador). "Instrumentos Fundamentales del Derecho Internacional Público", Tomo II., México, UNAM, Segunda Edición, 1990.
- 106 Székely, Alberto (compilador). "Instrumentos Fundamentales del Derecho Internacional Público", Tomo V., México, UNAM, Segunda Edición, 1990.
- 107 Toffler, Alvin. "El Cambio del Poder", España, Paza & Janes Editores S.A., 1990.
- 108 Towards Sustainability. "Commission of the European Communities". Luxemburgo, 1992.
- 109 UNCTAD. "Comercio Internacional y el Medio Ambiente" Noruega 28 de febrero de 1991
- 110 Varela Barraza, Hilda. "Nuevos Temas de Investigación en Relaciones Internacionales". La Ecología R:I: N°55. Julio-Septiembre 1992.
- 111 Vázquez, G. "Ecología y Educación Ambiental" México D.F., Oxford University Press, Pág. 125.
- 112 Vega, G.S. "Petróleo, Medio Ambiente y Salud, en: La Industria Petrolera ante la Regulación Jurídico-Ecológica" México, Pemex-UNAM, 1992.
- 113 Villegas Ruiz, Lourdes "Vegetación Actual de México y Escenario Aplicado a un Incremento de 2°C en Temperatura y Disminución del 0% en la precipitación" Ed. UNAM Instituto de Geografía México p.p.165
- 114 Witker, J. "Códigos de Conducta Internacional del GATT Suscritos por México". México, UNAM, 1988.

BIBLIOGRAFIA

---

- 115 Yale Law School. "Earth rights and responsibilities: human rights and environments protection". E.E.U.U., Yale Law School, 1992. Pág.82.
- 116 Zárate Zárate, Rafael. "Vulnerabilidad a la desertificación por Erosión Eólica". Segundo Taller de Estudio de país, México. "México ante el Cambio Climático" INE-SEMARNAP México 1995. P.p.149

## BIBLIOGRAFIA Y OTRAS FUENTES COMPLEMENTARIAS

- 1 Alfie, Miriam. "Ecología: a un año del TLC" Ed. El Cotidiano 67: 33-38. México 1995.
- 2 Bravo, A.H., et. Al. "Ozono y lluvia ácida en la Ciudad de México". Revista Ciencias, N°22., UNAM, 1991.
- 3 Colosio , Luis Donaldo: Discurso del titular de la SEDESOL en el Marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Rio de Janeiro, Brasil, Junio 9,1992 p.p.1-8
- 4 CONACYT. Revista Información Científica y Tecnológica 1988 Vol.10 No.139 CONACYT México D.F.
- 5 Discurso Oficial Sr. Ministro José Vargas. Cuarta Conferencia de la Partes de la CMCC. Buenos Aires, Argentina 12 de noviembre de 1998. INTERNET
- 6 Discurso Oficial Sr. Presidente de la República Argentina Dr. Carlos Saul Menem. Cuarta Conferencia de la Partes de la CMCC. Buenos Aires, Argentina 12 de noviembre de 1998.INTERNET
- 7 Enciclopedia Microsoft (R)Encarta (R) 98. (C) 1993-1997. Microsoft Corporation.
- 8 Entrevista Telefónica con el Sr. Presidente de la OCIC, Adalberto Gorvitz.
- 9 Fideicomiso Ambiental. "EL IMECA una forma de medir la contaminación" Boletín Informativo. México 1997.
- 10 Fideicomiso Ambiental. "EL OZONO y sus precursores" Boletín Informativo. México 1997.
- 11 Fideicomiso Ambiental. "Partículas Suspendidas, Oxidos de Azufre y Monóxido de Carbóno". Boletín Informativo, México 1996.
- 12 Informe Anual de la Cruz Roja
- 13 Legorreta, J. "La grave contaminación atmosférica de la ciudad de México". Revista Ciencias, N°22, UNAM, 1991.
- 14 Masviño Menéndez, Fernando. "Política sobre el medio humano y la contaminación: Aspectos Jurídicos Internacionales".España, Revista española de Derecho Internacional. Pág. 48.
- 15 Mazari, M. "Ciudad de México ¿Una sociedad sin límites?" Oikos Boletín del Centro de Ecología, N°6, Noviembre - Diciembre, UNAM, 1990.

- 16 Mazari, M. "Sobre la Transformación de la Jungla Urbana" Oikos Boletín del Centro de Ecología, N°19, Enero-Febrero, UNAM, 1993.
- 17 OCIC. Oficina Costarricense de Implementación Conjunta. Informe otorgado por el Sr. Adalberto Gorvis. Via fax, de las actividades de éste organismo. Costa Rica 1998.
- 18 Periódico "El Universal" "Siguen contaminando 90% de las industrias del Valle de México" 29 de agosto de 1994 p.p.33
- 19 Revista "Arco Redes" año 3, No.15, mayo-junio de 1996. México
- 20 Revista de la OCIC (Oficina Costarricense de Implementación Conjunta), Costa Rica, Enero1998.
- 21 Revista de la OCIC (Oficina Costarricense de Implementación Conjunta), Costa Rica, Junio 1998.
- 22 Revista de la OCIC (Oficina Costarricense de Implementación Conjunta), Costa Rica, Febrero 1998.
- 23 Rivera, Alejandro. CNPI Coordinadora Nacional de Pueblos Indios. Mayo 1996. "Como terminar con la devastación de nuestra madre tierra". Carta de un Campesino.
- 24 San José (AFP): "La Prensa". La Prensa de Honduras, C.A. Publicación 1996
- 25 SEDUE y CONADE. "Inversión Térmica". Boletín Informativo, México 1986.
- 26 Stephen H. Schneider. "El efecto de invernadero: Ciencia y Política". Revista Science. Volúmen 243. Febrero, 1989.
- 27 TIME 17. El comité preparatorio (prepcóm) efectuó cuatro reuniones conocidas como prepcóm 1,2,3 y 4 - Nairobi, Agosto 1990, Ginebra, Marzo 1991; Ginebra, Agosto 1991; y Nueva York, Marzo 1992. M. Lemonick. "The ozone vanishes". Febrero 1993.
- 28 Zedillo Ernesto, "Diez Puntos sobre Política Exterior" Foro Nacional "Política Exterior" Poliforum Cultural Siqueiros, de la Ciudad de México. Discurso del 26 de junio de 1994.