



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON

“LA IMPORTANCIA ECONÓMICA-AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA
FORESTAL EN MÉXICO, FRENTE AL PROTOCOLO DE KIOTO
(2008-2012)”

TESINA

Que para obtener el Título de

LICENCIADO EN RELACIONES INTERNACIONALES

Presenta

MARIA EUGENIA BAUTISTA PASTRANA

ASESOR: Dr. Carlos E. Levy Vázquez

San Juan de Aragón, Edo. de México

2010





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A mis padres:

OLIVIA Y RAUL

A ti mamá por todo tu cariño y tu dedicación
a tu alegría por la vida, a tu imborrable recuerdo
a mi papá por su apoyo y su fuerza de voluntad

A mi hijo Diego:

A todo tu amor y comprensión
Por el camino que estamos haciendo juntos
Eres el motor de mi vida

A mis hermanas y sobrinas:

Conny, Mónica y Claudia
Paulina, Stephanie
Por su apoyo incondicional
Por sus valiosos consejos y
Su interés en mis proyectos

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de una manera muy especial al Dr. Carlos Eduardo Levy Vázquez, por la asesoría y apoyo brindados para la elaboración de éste trabajo.

Gracias infinitas por su invaluable colaboración al Mtro. David García Contreras, por el apoyo brindado a la realización de éste trabajo.

A los sinodales por sus valiosas sugerencias para el mejoramiento de éste trabajo.

Mtro. Nobuhide Yamahata Hamada

Mtra. Adelina Quintero Sánchez

Lic. Antonio Torres Carbajal

Un reconocimiento especial para el Biólogo Ignacio Millán T. por el apoyo brindado con sus valiosos conocimientos

A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron a la buena realización de éste trabajo.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL AL PROTOCOLO DE KIOTO	6
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS	7
ANTECEDENTES Y CREACION DE EL PROTOCOLO DE KIOTO	11
APLICACIÓN DE PROGRAMAS Y SU FUNCIONAMIENTO	18
ESTRUCTURA Y MECANISMOS DE EL PROTOCOLO DE KIOTO	19
IMPLEMENTACION CONJUNTA	20
COMERCIO DE DERECHOS DE EMISION	21
MECANISMO PARA UN DESARROLLO LIMPIO	22
PROGRAMAS QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FORESTAL Y AMBIENTAL EN MEXICO	24
EXPECTATIVAS DEL FONDO FORESTAL MEXICANO	28
ESTRATEGIA NACIONAL DEL CAMBIO CLIMATICO	29
EXPECTATIVAS DE EL PROTOCOLO DE KIOTO	34
SISTEMA EUROPEO DE COMERCIO DE EMISIONES	36
CREACION DEL MERCADO DE CARBONO DE AMERICA DEL NORTE	39
COMERCIO DE CARBONO, PARTICIPACION DE MEXICO	41
RECONVERSION DE AREAS AGRICOLAS A FORESTALES EN MEXICO	42
BENEFICIOS ECONOMICOS, ECOLOGICOS Y AMBIENTALES DE LA INCURSION DE MEXICO EN EL MERCADO DEL CARBONO	46
CONCLUSIONES	49
FUENTES DE CONSULTA	53
APENDICES	56

Introducción

Desde sus orígenes, el ser humano ha emitido contaminantes al aire, pero estos se incrementan a partir de la Revolución Industrial, iniciada en el Reino Unido a finales del siglo XVII. El trabajo manual fue reemplazado por maquinaria, básicamente por la introducción de tecnologías que empleaban el vapor. A finales del siglo XIX llegan a Europa continental y Estados Unidos y durante el siglo XX al resto del mundo. Con la Revolución Industrial se incrementa el uso de combustibles, tales como: el carbón mineral y el petróleo, indispensables para el funcionamiento de las máquinas.

Como resultado de esta actividad del hombre se suscitan dos fenómenos importantes: el Cambio Climático que incluye la disminución en la extensión de los glaciares, los huracanes son cada vez más intensos, las temporadas de lluvia son cada vez más irregulares y los veranos son cada vez más calientes; y el Efecto Invernadero, que es el responsable de la temperatura actual de la Tierra, al incrementarse la concentración de gases tales como: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), ozono (O₃).

Una de las grandes riquezas de México se refiere sin duda a su enorme diversidad biológica, la cual es favorecida por su ubicación y geología, lo que propicia la existencia de plantas y animales en gran número, reflejándose esto en una de las más variadas que van desde los desiertos hasta las grandes selvas; contándose en nuestro país entre 25 mil y 30 mil especies vegetales. Son de gran importancia los bosques para México no sólo por la extensión que éstos representan, sino también por los beneficios.

Es importante ampliar el conocimiento de la riqueza forestal para asegurar su uso de forma ecológicamente racional y de manera sostenible para la obtención de alimentos, medicamentos, leña o carbón, además de otras funciones del bosque como la protección contra la erosión y principalmente el almacenamiento de bióxido de carbono, responsable del efecto invernadero.

En México, desafortunadamente, no se da la importancia que requiere a la industria forestal, debido a suelos de uso agrario que están empobrecidos o son poco rentables podrían ser reconvertidos al uso forestal mediante la producción del pino de Navidad, ya que casi el 50 por ciento de ellos son importados de Estados Unidos.

Los bosques de todo tipo tienen una importante función en la satisfacción de las necesidades de energía al suministrar una fuente renovable de bioenergía, particularmente en los países en desarrollo y la demanda de leña para fines domésticos e industriales debería satisfacerse mediante la ordenación, la forestación y reforestación sostenible de bosques. Para tal fin, es preciso reconocer la contribución que pueden aportar las plantaciones de especies autóctonas y foráneas (en este caso el pino de Navidad) al abastecimiento de madera para combustible y para fines industriales.

Se deben emprender actividades racionales desde el punto de vista ecológico, económico y social para mantener y aumentar la cubierta forestal y la productividad de los bosques mediante actividades de rehabilitación, reforestación y repoblación forestal en tierras improductivas, degradadas y deforestadas, también mediante la ordenación de los recursos forestales existentes.

Dentro de la Organización de las Naciones Unidas, nace la inquietud por el Cambio Climático dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, el Protocolo de Kioto viene a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, sólo después de que 55 naciones que suman el 55 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero lo han ratificado. El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5.2 por ciento las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Éste es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos.

Los compromisos contraídos en virtud del Protocolo varían de un país a otro, para compensar las duras consecuencias de los objetivos vinculantes, el acuerdo ofrece flexibilidad en la manera en que los países pueden cumplir sus objetivos. Por ejemplo, pueden compensar parcialmente sus emisiones aumentando los “sumideros” (bosques que eliminan el bióxido de carbono de la atmósfera). Ello puede conseguirse bien en el territorio nacional o en otros países. Pueden pagar también proyectos en el extranjero cuyo resultado sea una reducción de los gases de efecto invernadero.

Uno de los mecanismos del Protocolo de Kioto, para que algunos países puedan alcanzar su emisión asignada es el **Comercio de Emisiones**, que como su nombre lo indica es una compra-venta de emisiones de gases de efecto invernadero entre países que tengan objetivos establecidos (especialmente los países industrializados).

De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los certificados de emisiones excedentarios a los países que no hayan alcanzado a cumplir con su compromiso.

El comercio de derechos de emisión no reduce por sí mismo las emisiones, sino que puede suponer una redistribución de las emisiones entre los países industrializados. La única manera de que este instrumento tenga algún beneficio medioambiental es establecer una cuota total estricta de los derechos de emisión que garantice el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Los mecanismos flexibles existentes son:

- **Comercio de Emisiones** (explicado en líneas anteriores)
- **Aplicación Conjunta:** que permite que un país industrializado invierta en otro país industrializado en un proyecto de reducción de gases de efecto invernadero;
- **Mecanismo de Desarrollo Limpio:** un país industrializado, que transfiere tecnología limpia, a un país en desarrollo, que ejecuta el proyecto de reducción de gases o sumideros.

Algunos de los países que más emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera se han negado a ratificar el Protocolo de Kioto, entre ellos destaca Estados Unidos, que contribuye con poco más de 20 por ciento de las emisiones mundiales.

En el marco de estos acuerdos internacionales, México ha impulsado distintas medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como otras enfocadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Entre estas medidas se encuentran la elaboración de inventarios nacionales de emisiones. A principios de 2006, sólo se contaba con inventarios para algunas ciudades: la zona metropolitana del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Valle de Toluca, Cd. Juárez, Mexicali, Tijuana-Rosarito, Salamanca y el Corredor Industrial del Bajío, sin embargo, actualmente existe un inventario de emisiones a nivel nacional, así como diversos programas en los sectores forestal y energético.

Los programas forestales buscan conservar y manejar estas áreas que capturan bióxido de carbono, con lo cual se intenta que una menor cantidad de este gas quede libre en la atmósfera. En el sector energía, se implementó a partir de abril de 1996 el llamado “horario de verano”, que ha permitido que se dejen de quemar el equivalente a 14 millones de barriles de petróleo y con ello se dejen de emitir a la atmósfera más de 12 millones de toneladas de contaminantes –de los cuales más de 90 por ciento corresponden a CO₂.

Otra de las acciones emprendidas por México es la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), que impulsa la reducción de emisiones. La estrategia propone acciones y políticas que sirvan para la elaboración del Programa Especial de Cambio Climático, en el que se incluirán acciones a tomar en los diferentes sectores (ambiental, económico, agrícola, energético y social, entre otros). Para hacerle frente al problema, como país en desarrollo, no tiene una meta cuantificable de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, pero sí compromisos particulares, como es la elaboración de inventarios nacionales de emisiones. México firmó el Protocolo en 1998 y lo ratificó en el año 2000.

México es un país excepcionalmente rico en biodiversidad, posee grandes extensiones de tierra destinadas a la agricultura, pero que desafortunadamente no son bien aprovechadas: no se aprecia como una industria. La gran cantidad de tierras son poco redituables que se encuentran empobrecidas, ésta misma suerte corren las áreas forestales. Con el Protocolo de Kioto, México tiene la oportunidad no sólo de beneficiar

el ambiente, sino también tiene la gran oportunidad de reconvertir esa gran cantidad de tierras destinadas al uso agrícola a uso forestal, ya que existen las condiciones propicias para convertirla en una industria que genere empleos en áreas rurales y una derrama económica colateral.

En el aspecto internacional, la comunidad europea ha comenzado a organizarse por medio del Sistema Europeo de Comercio de Emisiones, creado para la compra-venta de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente el de bióxido de carbono.

México ha organizado el Fondo Mexicano del Carbono (FOMECAR), pero también requiere incentivar la industria forestal, ya que puede entrar en el mercado de emisiones (mercado de carbono), vendiendo certificados a aquellos países industrializados que no alcanzaran a cubrir sus metas asignadas, las plantaciones comerciales de pino de navidad, por sus características, tiene la capacidad de captar el carbono mediante la fotosíntesis y de esta forma funcionar como sumideros, creando a su vez una industria dedicada al cultivo del árbol de navidad.

La Organización de las Naciones Unidas a través del Protocolo de Kioto, pretende la reducción de la cantidad de emisión de gases de efecto invernadero, principalmente el Bióxido de Carbono, (se emite en mayor cantidad, posee una larga vida en la atmósfera y su concentración se ha elevado considerablemente en las últimas décadas), ya que cada vez es más patente que el ambiente se está deteriorando a escala mundial.

El Protocolo de Kioto representa no sólo un reto sino una oportunidad para México en los aspectos económico, político y social. En el ámbito político, México cuenta con importantes internacionalistas con amplios conocimientos, ejemplo de ello son los egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México en especial los de la Facultad de Estudios Superiores “Aragón”, con capacidad para llevar a cabo acuerdos y negociaciones en foros internacionales en donde propongan, participen y debatan las diferentes reformas y adecuaciones del Protocolo de Kioto, en las que tiene relación directa México.

En el ámbito nacional, ya se han tomado las medidas pertinentes, con la creación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la cual impulsa la reducción de emisiones contaminantes; esto es sólo el principio, como es de suponerse, hay mucho que hacer con respecto al ambiente.

De forma colateral, se tienen que adoptar medidas para abatir la corrupción en el otorgamiento de permisos en la industria; principalmente en las de mayor emisión de contaminantes, tales como: cemento, vidrio, acero, papel, alimentos y bebidas, principalmente, en lo relacionado a los aspectos forestales. De igual forma, en escuelas y universidades debe implementarse programas de conservación y desarrollar una concientización para evitar que el hombre siga destruyendo su entorno.

El Protocolo de Kioto es una realidad: la mayoría de los 168 países firmantes han ratificado su participación. Por el momento, los 39 países industrializados signatarios del Protocolo de Kioto están trabajando para obtener resultados, en cuanto a la disminución de los gases de efecto invernadero, para lo cual se requiere la cooperación de los países que se han comprometido, y hacer que no se desvirtúe tratando de proponer otro tipo de mecanismos que lejos de cumplir con el objetivo obstruirían el mismo. Tratando de establecer esa base necesaria para obtener el objetivo principal es como la Teoría Internacional de Conjuntos da el soporte para este estudio, ya que realmente es necesaria apelar a la buena voluntad política para llegar a un acuerdo que redunde en un beneficio para la humanidad.

A partir del año 2005 en que entró en vigor el Protocolo de Kioto, ha sido un periodo en que ha trabajado la comunidad internacional conjuntamente, principalmente, los países industrializados ratificantes. Ellos son los que tienen la responsabilidad de disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero, los demás países al igual que México han ido haciendo adecuaciones a sus leyes para darle cabida al mismo.

El periodo 2008-2012 es de suma importancia debido a que se apreciarán los aciertos y errores para obtener los resultados, dependiendo de ello es como se dará una base más sólida, en la que se requerirá de la constante negociación y vigilancia, la cual si está a cargo de internacionalistas, tanto a nivel nacional como internacional se obtendrán mejores resultados.

Con lo que respecta a México, ya hay plantaciones comerciales que funcionan como sumideros, a modo de proyecto, pero indudablemente todo esto es el principio y los mismos hechos internacionales son los que marcarán la pauta para seguir trabajando a nivel nacional.

Asimismo, debido a que no tiene una cuota de emisión asignada, debe valerse de esta situación, para proponer internamente soluciones que lo beneficien tales como la cultura forestal, incentivando plantaciones comerciales que a futuro sirvan como “sumideros” (de bióxido de carbono), que permitan abrir nuevas fuentes de empleo, cuyos beneficios serán no sólo de aspecto ambiental, sino de aspecto económico, ya que se están creando, con base al Protocolo de Kioto, nuevos mercados (como el de CO₂), si México busca su participación en ellos para el año 2012, reactivarían la economía nacional.

1. De la Revolución Industrial al Protocolo de Kioto

El ser humano, por su naturaleza, siempre ha emitido contaminantes al aire, pero esto se incrementó dramáticamente durante la Revolución Industrial, en donde se empezó a desarrollar la tecnología que empleaba el vapor (maquinaria), y que usaba como fuente de energía el carbón mineral y el petróleo que al consumirse producían grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera¹.

Al inicio de la Organización de las Naciones Unidas, el tema relacionado al medio ambiente era esporádico, en ese momento la labor de la Organización sólo se limitaba a inventariar los recursos naturales mundiales. Hasta 1970 la comunidad internacional reacciona, ante los indicios cada vez más patentes, del deterioro del medio ambiente a nivel mundial,² como consecuencia de los gases de efecto invernadero.

A partir de 1972, se empiezan a realizar una serie de conferencias relacionadas con el medio ambiente, y ya para 1992 se toman medidas más concretas, ejemplo de ello es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Río de Janeiro 1992), conocida como la “Cumbre para la Tierra”, todo esto con el fin de proteger el medio ambiente y garantizar el desarrollo económico y sentar las bases para una colaboración internacional. En 1997, los gobiernos acordaron el Protocolo de Kioto, de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), cuyo objetivo es la reducción de emisión de gases de efecto invernadero tales como: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), ozono (O₃), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbono (HFC), Perfluorocarbono (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆).

1.1. La Revolución Industrial

Dentro de la historia de la humanidad, a partir del siglo XVIII, comienza a producirse una serie de transformaciones que desplazan el peso de la economía hacia otras actividades productivas: la industria, la producción de energía y la multiplicación de servicios (comercio, transporte, etc.), todos estos cambios son resultado de ésta.

La Revolución Industrial se produjo en Inglaterra entre 1760 y 1860, basada en el uso del carbón, del hierro y la máquina de vapor, convirtiendo a Inglaterra en un país industrial, capaz de manufacturar en grandes cantidades. La apertura de mercados en Asia y América representaban una gran oportunidad para esos productos y para lograrlo fue necesario aumentar la producción con innovaciones tecnológicas.

En lo que se refiere a la ciudad, la manufactura artesanal es sustituida por la industria, sector importante para la fuerza expansiva del vapor. Se transforman el sector textil, la producción de hierro (siderurgia), la extracción minera y los transportes (ferrocarril y barcos de vapor), desarrollo financiero, trayendo como consecuencia el capitalismo industrial.

¹ Semarnat, *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el Mundo*. Semarnat, México, 2007. pág. 122

² s/a *ABC DE LAS Naciones Unidas*. Edit. Naciones Unidas, Nueva York 1998. pág. 216

De una forma paralela, esta transformación económica, lenta y progresiva, influye en el desplazamiento de la población de las zonas rurales, donde vivía la mayoría de la población, hacia las ciudades.

Todo este proceso trae consigo cambios en las zonas rurales, se produce una *reforma agraria*, que afecta la estructura de la propiedad de la tierra y una *revolución agrícola*, con la presencia de nuevos cultivos y el inicio de la mecanización. Como consecuencia se da un aumento en los rendimientos de la tierra, disminución de mano de obra y tendencia al monocultivo.

Además de los beneficios de la Revolución Industrial también se incrementó el uso del combustible tal como el carbón y el petróleo y que al consumirse emitían grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera. Desde entonces el problema de la contaminación se ha convertido una constante en muchas ciudades industriales de todo el mundo, lo que ha causado problemas de salud a la población. Esto ha obligado a tomar conciencia de la importancia de una atmósfera limpia,³ además de la implementación de leyes, nacionales e internacionales, con el fin de conservar un ambiente limpio.

1.2. Organización de las Naciones Unidas

La Organización de las Naciones Unidas es un organismo Mundial Intergubernamental, fundada el 24 de octubre de 1945. Entre los propósitos principales de las Naciones Unidas se encuentra mantener la paz y la seguridad internacional en la solución de problemas internacionales de carácter económico, social, cultural y humanitario con el fin de alcanzar propósitos comunes, para lo cual obran en función de los principios de: igualdad soberana entre todos sus miembros y que todos ellos deberán cumplir de buena fe las obligaciones contraídas.⁴

Para las Naciones Unidas, el medio ambiente ha sido una de sus principales tareas: nuevas ideas han surgido se han gestado dentro de, como por ejemplo el término desarrollo sostenible.

La relación entre desarrollo económico y deterioro del medio ambiente se planteó por primera vez en el año de 1972 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.

Como consecuencia de esta conferencia, los gobiernos crearon el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), cuya misión es la de ejercer una función dirigente en materia de protección del medio ambiente y estimular las colaboraciones al respecto para que las naciones y los pueblos mejoren la calidad de vida sin comprometer las generaciones futuras.

³ Semarnat, *¿Y el medio ambiente?* Problemas en México y el Mundo. Semarnat, México, 2007. pág.124

⁴ Osmańczyk, Edmund Jan. *Enciclopedia mundial de Rel. Int. Y UN*. 1ª Edición. Editorial F.C.E. , España, 1976. pp. 809-810

Las funciones del PNUMA son: analizar el estado del medio ambiente mundial, evaluar las tendencias ecológicas, proporcionar asesoramiento en materia de políticas e información de alerta temprana sobre amenazas medioambientales y catalizar y promover la cooperación y la acción internacional; impulsar el desarrollo del derecho internacional sobre el medio ambiente, incluida las conexiones entre convenios; impulsar la aplicación de normas y políticas internacionales convenidas y alentar a la cooperación para responder activamente a los desafíos ecológicos; coordinar las actividades medioambientales del sistema de las Naciones Unidas.⁵

En 1980, las Naciones Unidas establecieron la Comisión sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo con la finalidad de realizar una serie de exámenes y negociaciones referentes al medio ambiente, tales como: la capa de ozono y de control de movimiento de desechos tóxicos, para la degradación del medio ambiente, que hasta entonces se había considerado una consecuencia secundaria de la contaminación industrial en los países más ricos, empezó atenderse como un problema que también amenazaba a los países en desarrollo. En su informe de 1987, La Comisión introduce el concepto de *desarrollo sostenible*, esto consistía en “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”, como consecuencia de este informe, se convoca a la Conferencia de las Naciones Unidas

Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), conocida también como la Cumbre para la Tierra (en la que se definen los derechos y responsabilidades de los Estados), y la Declaración de Principios Sobre los Bosques, que orienta la gestión sostenible de los bosques en todo el mundo, sus objetivos principales fueron, lograr acuerdos sobre un enfoque del desarrollo que protegiese el medio ambiente y a la vez garantizase el desarrollo económico y sentar las bases para una colaboración mundial entre los países en desarrollo y los más industrializados.

Indudablemente que las Naciones Unidas han realizado una serie de esfuerzos para que se alcance el objetivo de la conservación y desarrollo sostenible de los bosques, prueba de ello es la Declaración de principios sobre los bosques (sin fuerza jurídica obligatoria, se ocupa de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los mismos), su labor concluye en 1997, así mismo en la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, surge el Programa 21, que es un proyecto de acción sobre el desarrollo mundial sostenible que también trata de los esquemas de desarrollo que generan presión sobre el medio ambiente, la pobreza y la deuda externa de los países en desarrollo, los modelos de producción y consumo insostenibles, las presiones demográficas y la estructura de la economía internacional.

Para 1997, en la Cumbre para la Tierra + 5, la Asamblea General celebró un periodo extraordinario de sesiones sobre la aplicación del Programa 21. En un informe dado a conocer por el PNUMA a principios de 1997 se advierte que el medio ambiente mundial ha seguido degradándose y que los problemas ambientales siguen profundamente enraizados en las estructuras socioeconómicas de las naciones de todas las regiones.

⁵ s/a ABC DE LAS Naciones Unidas. Edit. Naciones Unidas, Nueva York 1998. pp. 40-41

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, de 1992, fue elaborada conjuntamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

La Convención es la piedra angular de los esfuerzos mundiales para luchar contra el calentamiento del planeta, el aumento gradual de las temperaturas en todo el mundo ocasionado por determinadas actividades humanas.

Conforme a la Convención, que se firmó en Río, los países desarrollados están obligados a reducir en un 5,2 por ciento los niveles de 1990 sus emisiones de gases de efecto invernadero entre ellos el bióxido de carbono y otros gases que provocan el calentamiento. Estos países, que son responsables del 60 por ciento de las emisiones anuales de bióxido de carbono, también acordaron transferir a los países en desarrollo la tecnología e información que ayudaría a éstos a responder a los retos planteados por el cambio climático.⁶

Uno más de los esfuerzos de las Naciones Unidas es: El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, quien ejerce gran influencia en la labor de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

El Grupo fue establecido en 1988 y coordinado por el PNUMA y la OMM. Es una red mundial de científicos y expertos prominentes que examina la investigación científica sobre el cambio climático. Así mismo, evalúa la información científica disponible sobre la ciencia, los impactos, la economía y las opciones para mitigar y/o adaptarse al cambio climático, y proporcionar, cuando se le solicite, asesoramiento científico/técnico/socioeconómico a la Conferencia de las Partes (CP), en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio Climático (CMNUCC)⁷.

⁶ s/a ABC DE LAS Naciones Unidas. Edit. Naciones Unidas, Nueva York 1998. pp 214-238

⁷ Informe especial de IPCC, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. IPCC, 2000

Derivada de las investigaciones que ha realizado el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) se elaboró esta relación de los países que más CO₂ producen.

Lugar	País	% de contribución de emisiones
1	Estados Unidos	23.650%
2	China	15.356%
3	Rusia	6.303%
4	Japón	4.960%
5	India	4.334%
6	Alemania	3.527%
7	Canadá	2.284%
8	Reino Unido	2.230%
9	Italia	1.872%
10	Corea del Sur	1.851%
11	Francia	1.608%
12	México	1.545%
13	República Islámica de Irán	1.441%
14	Australia	1.433%
15	Indonesia	1.313%

Fuente: Tercera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2006

En 1989, la conclusión del Grupo fue que era posible que las actividades humanas provocasen cambios en el sistema climático mundial y esto dio lugar a las negociaciones sobre la Convención Marco. En 1997, los países que habían ratificado la Convención se reunieron en Kioto, Japón, y concertaron un protocolo jurídicamente vinculante conforme el cual, entre 2008 y 2012, los países desarrollados reducirán sus emisiones colectivas de seis gases de efecto invernadero en un 5,2 por ciento por debajo de los niveles de 1990.

1.3. Antecedentes y creación de El Protocolo de Kioto

Las condiciones climáticas de nuestro planeta han experimentado cambios muy importantes pero existen indicios claros que apuntan a una alteración como resultado de la actividad humana. Actualmente, el cambio climático es considerado como una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, debido a que tiene importantes efectos sobre la salud, la infraestructura, los asentamientos humanos, la seguridad alimentaria, la agricultura y los ecosistemas forestales y marinos. En la CMNUCC, adoptada en 1992, la comunidad internacional acordó dos estrategias principales para hacer frente al cambio climático: mitigación y adaptación. Dichas estrategias no son excluyentes entre sí, sino complementarias. “Mitigación” designa a toda intervención del hombre, concebida para reducir la emisión de gases con efecto de invernadero, en sus fuentes de origen o para incrementar los sumideros de carbono. Por su parte, “adaptación” designa a los ajustes en los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos o a sus efectos, con el fin de disminuir el daño que ocasionan o aprovechar sus beneficios. En este contexto las Naciones Unidas, lleva a cabo un largo proceso de negociaciones con el fin de reducir los gases de efecto invernadero, (principalmente el bióxido de carbono), hasta concretar un instrumento de carácter internacional denominado Protocolo de Kioto, cuyo objetivo es reducir un 5.2 por ciento las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012.

- Cronología del Protocolo de Kioto:

1988: Toronto, Canadá. Se celebró la Conferencia de Toronto sobre Cambios en la Atmósfera, esta fue la primera reunión de alto nivel donde científicos y políticos discutieron sobre las medidas a tomar para combatir el cambio climático. De hecho, durante esta Conferencia, los países industrializados se comprometieron a reducir voluntariamente las emisiones de CO₂ un 20 por ciento para el año 2005, lo que se conoció como el “Objetivo Toronto”. Esta reunión fue crucial para la creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). Inicialmente estaba formado por los 300 mejores científicos del mundo a los que se les encargó revisar e informar sobre los últimos acontecimientos científicos, impactos y soluciones al cambio climático.

1990: Sundsvall, Suecia. Se hace público el Primer Informe de Evaluación del IPCC. En este informe se ve la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ en un 60-80 por ciento sobre los niveles de 1990, para conseguir estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Las evidencias encontradas en este primer informe, provocan la negociación del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU.

1990: Ginebra, Suiza. Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima. El informe del IPCC se convierte en el impulso necesario a nivel político para hacer frente de manera global y sin dilación al grave problema del cambio climático a través de la CMNUCC, y reafirma el deseo de que existan compromisos reales de reducción por parte de la comunidad internacional. La declaración política de esta cumbre se reafirma en que “existen amenazas de daños serios o irreversibles, y la falta de completa certidumbre científica no debe ser razón para posponer medidas para prevenir tal degradación medioambiental”. Y llegando más lejos, acordaron que “el objetivo final debería ser estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que prevenga las interferencias antropogénicas (resultante o producido por acciones humanas), con el clima”.

1990: ONU, Nueva York. La Resolución 45/212 de la ONU establecía el Comité Negociador de la CMNUCC, bajo los auspicios de la Asamblea General, con el mandato de desarrollar estas negociaciones con el objeto de llegar a tiempo a la Cumbre de la Tierra de Río de 1992.

1991: ONU, Nueva York. Las negociaciones del grupo finalizaron en que los países industrializados se comprometían a reducir sus emisiones de CO₂ a los niveles de 1990 para el año 2000.

1992: Río de Janeiro, Brasil. Durante la Cumbre de la Tierra, entra en vigor la CMNUCC, abriéndose el período para la adhesión de todos los países.

1994: Barbados. La Asociación de Pequeños Países Insulares (AOSIS), se celebra la Conferencia Mundial sobre el desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, en esta conferencia se adoptó un programa de acción sobre los problemas que afectan a dichos Estados, en particular el aislamiento económico, la superpoblación, la degradación del medio terrestre y el marítimo, y el posible aumento del nivel del mar causado por el cambio climático, además intenta introducir un protocolo pidiendo a los países industrializados que reduzcan sus emisiones de CO₂ en un 20 por ciento sobre los niveles de 1990 para el año 2005. Su supervivencia está en juego.

1995: Cumbre de Berlín sobre Clima. Primera Conferencia de las Partes (COP1) con la asistencia de los más altos niveles políticos, en esta reunión se llegó a la conclusión de que los acuerdos de la UNFCCC eran demasiado laxos para conseguir el objetivo de proteger al planeta de cambio climático, particularmente si no decía nada de periodos posteriores al 2000. Las Partes acordaron negociar un protocolo o un acuerdo legal a tiempo para la COP3 que contuviese limitaciones y reducciones de emisiones específicas. El protocolo propuesto por la AOSIS se introdujo como elemento de negociación.

1995: Italia. Se publica el Segundo Informe de Evaluación del IPCC. En este informe colaboran 2000 científicos y expertos concluyendo que “El balance de las evidencias sugiere la influencia humana discernible sobre el clima global”, cuyos primeros impactos estamos ya viendo.

1996: Suiza. Segunda Reunión de las Partes (COP2). Mientras se hacían pequeños progresos en conseguir objetivos de reducción de emisiones de CO₂ para un nuevo protocolo, se produjo algo inesperado cuando EEUU anunció que quería que los compromisos de este protocolo fueran legalmente vinculantes, aunque también introdujo por primera vez el concepto de comercio de emisiones. En la declaración de Ginebra se asienta el trabajo del IPCC sobre la necesidad de “fortalecer urgentemente las acciones a tomar”; el planeta tiene que hacer frente a “impactos significativos, frecuentemente adversos” del cambio climático.

1997: Bélgica. Los ministros de Medio Ambiente de la Unión Europea (UE) acuerdan un objetivo de reducción de cara a las negociaciones de Kioto de un 15 por ciento para el año 2010. La propuesta europea generó una gran actividad diplomática y fue atacado duramente por EEUU y Japón.

1997: ONU, Nueva York. Años después de la Cumbre de Río, todos los líderes mundiales se dieron cita en una sesión especial de la Asamblea General de la ONU para revisar el progreso de los compromisos hechos en 1992. La Asamblea fue un poco decepcionante ya que solo se progresó en delimitar los temas a tratar en la próxima reunión, en Kioto, Japón. Clinton declaró “traeremos a la Conferencia de Kioto un compromiso por parte norteamericana fuerte, realista y con límites obligatorios que reducirán significativamente nuestras emisiones.”

1997: Alemania. EEUU anunció su posición de lograr una estabilización de sus emisiones sobre los niveles de 1990 para el 2010 y una reducción de 5 por ciento para el 2015. Japón apuesta por una reducción del 5 por ciento para 2010 de tres gases de efecto invernadero pero sin que sean legalmente vinculantes.

1997: Japón. CoP-3 Las negociaciones en torno al Protocolo concluyen con la adopción de un compromiso legalmente vinculante de reducción para todos los países industrializados. Se estableció el compromiso de lograr una reducción del 5.2 por ciento para el año 2010 sobre los niveles de 1990. El Protocolo de Kioto también incluía la posibilidad de establecer un comercio de emisiones entre países industrializados. Bajo este compromiso, Japón debía reducir un 6 por ciento, EEUU un 7 por ciento y la UE un 8 por ciento. Otros países tenían el compromiso de estabilizar sus emisiones como Nueva Zelanda, Rusia o Ucrania, o incrementarlas como Noruega un 1 por ciento y Australia un 8 por ciento. Este Protocolo fue firmado por 160 países.

1998: Argentina. Se celebró la COP4 donde se empezaron a negociar algunos aspectos no resueltos como los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), el Comercio de Emisiones y la transferencia de tecnología. Así mismo, se establece una fecha límite para decidir las reglas de Kioto.

1999: Alemania. Se celebra la COP5, en donde se intensifican los trabajos para conseguir cumplir con los calendarios establecidos en la COP4.

2000: Holanda. Se celebra la COP6, donde se buscaba la oportunidad de poder cerrar todos los aspectos inconclusos de Kioto y asegurar unas reducciones reales de gases de efecto invernadero. Finalmente, y ante la decepción de muchos países, no fue así.

2001: Alemania. Se da lugar a la conocida COP6-bis, con el objetivo de desbloquear lo ocurrido durante la COP6 en La Haya, de manera que se pueda llegar a un acuerdo que permita poner en marcha el Protocolo de Kioto.

2001: Marruecos. En Marrakech se celebra la COP7, donde finalmente se llega a un texto legal donde se recogen los compromisos de cada uno de los países y se estructuran muchos de los mecanismos del Protocolo de Kioto, a pesar de que aún quedan determinados aspectos que faltan por resolver.

2002: India. Se da lugar la COP8 en Nueva Delhi avanzando sobre aspectos relativos a los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

2003: Milán, Italia. Se celebra la COP9 se definen las modalidades y procedimientos para la actividad forestal bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), también avanzan en aspectos tratados durante la COP8, siendo el acontecimiento más sonado las confirmaciones y desmentidos por parte de Rusia sobre su ratificación. Rusia ratifica el protocolo de Kioto en septiembre de 2004.⁸

De tal forma, en la CoP-3, celebrada en Berlín, se estableció el Mandato de Berlín con la encomienda de redactar un protocolo o algún instrumento legal para su adopción durante la CoP-3, a celebrarse en 1997 en la ciudad de Kioto, Japón. El Protocolo de Kioto fue adoptado durante la Conferencia de las Partes de la convención celebrada en la ciudad de Kioto, Japón, en diciembre de 1997, este documento establece compromisos cuantitativos de reducción de emisiones para los países desarrollados para el periodo 2008-2012, los cuales se enuncian en su artículo 3 y son:

Las Partes incluidas en el Anexo 1 (países desarrollados), se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones de gases de efecto invernadero de origen humano no excedan de las cantidades permitidas a ellas en función de sus compromisos de reducción de emisiones. Lo anterior, con miras a reducir el total de las emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5.2 por ciento al de 1990 en el periodo comprendido entre 2008 y el 2012. Cada una de las Partes incluidas en el Anexo 1 deberá poder demostrar para el año 2005 un avance y para el año 2012 el cumplimiento de sus compromisos contraídos para con el Protocolo de Kioto.⁹

⁸ s/a “Cumplimiento de los compromisos previstos en el Protocolo de Kioto”, antecedentes En http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/kioto_protocolo/compliance/items/3 (Página consultada el 05/03/09)

⁹ CMNUCC, “Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático” En <http://www.imasd-tecnologia.com/documentos/kioto.htm> (Página consultada el 31/03/09)

Los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (CMNUCC). El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, sólo después de que 55 naciones que suman el 55 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Protocolo de Kioto es el mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como son:

Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido nitroso (N₂O).

Además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆)¹⁰.

- Efecto Invernadero:

El Protocolo de Kioto nos muestra la urgencia con la que debe actuar la comunidad internacional para lograr la reducción de los gases de efecto invernadero que quedan atrapados en la atmósfera y que producen el efecto invernadero.

La atmósfera de la Tierra está compuesta de muchos gases. Los más abundantes son el nitrógeno y el oxígeno (este último es el que necesitamos para respirar), el resto, menos de una centésima parte, son gases llamados de invernadero, no los podemos ver ni oler, pero están allí, algunos de ellos son el **bióxido de carbono**, el metano y el dióxido de nitrógeno.

En pequeñas concentraciones, los gases de invernadero son vitales para nuestra supervivencia; cuando la luz solar llega a la Tierra, un poco de esta energía se refleja en las nubes; el resto atraviesa la atmósfera y llega al suelo, gracias a esta energía, las plantas pueden crecer y desarrollarse, pero no toda la energía del Sol es aprovechada en la tierra, una parte es devuelta al espacio, como la Tierra es mucho más fría que el Sol, no puede devolver la energía en forma de luz y calor. Por eso la envía de una manera diferente, llamada "infrarroja".¹¹

¹⁰ Hidrofluorocarbonos(HFC), uno de los seis GEI que se intenta eliminar en el marco del PK. Se producen de manera comercial como sustituto de los clorofluorocarbonos. Los HFC se utilizan sobre todo en refrigeración y fabricación de semiconductores. Su potencial de Calentamiento Mundial se encuentra en la gama 1.300 a 1.700.

Perfluorocarbonos (PFC), son subproductos de la fundición de aluminio y del enriquecimiento del uranio. También sustituyen a los clorofluorocarbonos en la fabricación de semiconductores. El Potencial del Calentamiento Mundial de los PFC es de 6.500-9.200 veces superior al del bióxido de carbono.

Hexafluoruro de Azufre (SF₆), se utilizan bastante en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alto voltaje y como ayuda para la fabricación de sistemas de enfriamiento de cables. Su Potencial de Calentamiento Mundial es 23.900.

¹¹ Radiación infrarroja: Radiación emitida por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes. Es conocida por radiación terrestre de onda larga. La radiación infrarroja tiene una gama de longitudes de onda (espectro), que es más larga que la longitud de onda de color rojo en la parte visible del espectro. El espectro de la radiación infrarroja es diferente al de la radiación solar o de onda corta debido a la diferencia de temperatura entre el sol y el sistema tierra-atmósfera.

McCarthy, J. et al. "Glosario de Términos". IPCC Tercer informe de Evaluación. Cambridge, Reino Unido y Nueva York. 2001. 1031 p.

Los gases de invernadero absorben esta energía infrarroja como una esponja, calentando tanto la superficie de la Tierra como el aire que la rodea. Si no existieran los gases de invernadero, el planeta sería cerca de 30 grados más frío de lo que es ahora. En esas condiciones, probablemente la vida nunca hubiera podido desarrollarse.

Es pues necesaria la reducción del bióxido de carbono, ya que está comprobado que es el principal responsable del efecto invernadero. De hecho en la época pre-industrial (1000-1750), cuando la población y el consumo de combustibles eran mucho menores, la concentración de CO₂ era de 35 por ciento menor de la actual. La concentración promedio de CO₂ en la época pre-industrial fue de 280 partes por millón, mientras que en 2004 alcanzó las 377 partes por millón.¹²



Fuente: UNEP -GRID-Arendal.

El cambio más importante en el clima que los científicos han registrado y asociado al incremento de CO₂ en la atmósfera es el ascenso de la temperatura, tanto de la superficie terrestre como de la marina. De acuerdo con el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), once de los últimos doce años (1995-2006), se encuentran entre los doce años más calientes desde 1850 y el incremento de temperatura en el periodo 1906-2005 fue de 0.74° C., así mismo se informó que, los cinco años más calurosos desde 1890, en magnitud descendente han sido 2005, 1998, 2002, 2003 y 2004. Esto quiere decir que en más de cien años, los años más calientes los hemos vivido nosotros.¹³

¹² Semarnat, *¿Y el medio ambiente?* Problemas en México y el Mundo. Semarnat, México, 2007. pp.156-177

¹³ Semarnat, *¿Y el medio ambiente?* Problemas en México y el Mundo. Semarnat, México, 2007. pp.156-177

Cuando el cambio del clima no es gradualmente y es acelerado (como lo ha ocasionado las actividades del hombre), los cambios se magnifican, se aceleran y generan nuevos impactos, ningún cambio ha sido tan rápido como el que se está viviendo ahora y que es atribuible a causas humanas.

El calentamiento global es una tarea muy difícil. El aumento de temperatura tendrá efectos expansivos. Efectos inciertos, por ejemplo, los patrones de lluvia y viento, que han prevalecido por cientos y miles de años, podrían cambiar en su tipo y frecuencia, se presentan huracanes más intensos y en mayor número, temperaturas y sequías extremas en diversas partes del mundo, los glaciares empiezan a derretirse en los dos polos, y el hielo del ártico está adelgazándose, ello está propiciando la elevación del nivel del mar, lo que entraña el riesgo de que grandes extensiones de tierra y ciudades enteras desaparezcan bajo el agua, el nivel del mar podría subir y amenazar islas y áreas costeras.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aun un pequeño aumento de temperatura puede causar un aumento dramático de muertes debido a eventos de temperaturas extremas; el esparcimiento de enfermedades tales como la malaria, dengue y cólera; sequías, falta de agua y alimentos.

Es un hecho que a partir del uso de combustibles fósiles, se generaron más gases de efecto invernadero, rompiendo con el equilibrio que guardaba el medio ambiente, afectando directamente a la naturaleza y al hombre. El Protocolo de Kioto es el Instrumento de la Organización de las Naciones Unidas, que se ha dado a la tarea de hacer que la comunidad internacional, consciente del daño ejercido sobre la naturaleza, se comprometa: los países industrializados (anexo 1) en reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, y los países restantes en implementar, localmente, las medidas pertinentes que coadyuven a disminuir sus emisiones. El Protocolo de Kioto requiere de una vigilancia constante que certifique su gradual cumplimiento, así como cuidar que sus mecanismos flexibles no se desvirtúen en aras de una protección de su industria y de su economía.

2. Aplicación de Programas y su Funcionamiento

La Organización de las Naciones Unidas a lo largo de su historia ha creado diversos organismos especializados con el fin de conservar y proteger el medio ambiente; en el año de 1948 crea, a través de la UNESCO, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) con el fin de conservar el medio ambiente, en 1972 el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y en 1992, por medio de PNUMA y OMM, la CMNUCC de la cual se desprende el Protocolo de Kioto.¹⁴

El Protocolo de Kioto es el instrumento creado por la ONU para la reducción de los gases de efecto invernadero. En el proceso de creación del protocolo no se sabía con exactitud como funcionaría este instrumento internacional por lo que se empiezan a establecer en la CoP-1 máxima autoridad de la Convención. En esta CoP 1 (1995), celebrada en Berlín, surge el Mandato de Berlín, que busca el establecimiento de objetivos cuantitativos de reducción de emisiones de todos los gases de efecto invernadero en periodos específicos de tiempo, tales como 2005, 2010 y 2020, posteriormente, este objetivo queda incluido en el protocolo de Kioto.

Durante la CMNUCC, adoptada en 1992, la comunidad internacional acordó dos estrategias principales para hacer frente al cambio climático: *mitigación* y *adaptación*. Dichas estrategias no son excluyentes entre sí, sino complementarias.

Mitigación: designa a toda intervención del hombre concebida para reducir la emisión de gases con efecto de invernadero, en sus fuentes de origen o para incrementar los sumideros de carbono.

Adaptación: designa a los ajustes en los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos o a sus efectos, con el fin de disminuir el daño que ocasionan o aprovechar sus beneficios.

La mitigación se refiere a la intervención del hombre para reducir la fuente o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

El proceso de adaptación consta de tres pasos principales:

- Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático
- Desarrollo de las capacidades necesarias a nivel internacional, nacional y local, y
- Promoción de medidas de adaptación.

El mejoramiento de la capacidad de adaptación al cambio climático de los medios de vida basados en la actividad forestal implica ir más allá de las prácticas de manejo tradicionales y pensar en el mejoramiento de la sostenibilidad en general.

¹⁴ Bolaños, Federico. El impacto biológico, problema ambiental contemporáneo. Edit. Instituto de Biología, México, 1990. pp. 15-22.

La adaptación al cambio climático debe ser considerada como un proceso a largo plazo que conjugue el conocimiento local y tradicional con el conocimiento externo. La adaptación debería tener como objetivo combinar la promoción de un marco institucional nacional funcional con un mayor acceso a las oportunidades de los mercados de bienes y servicios de los ecosistemas, con un uso más amplio de tecnologías perfeccionadas y con una mayor participación de las comunidades locales, a las que también deben delegárseles mayores atribuciones.

2.1. Estructura y mecanismos del Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto reconoce dos formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero: la implementación de medidas a nivel nacional y la implementación de mecanismos flexibles, tales como: la Implementación Conjunta (IC), el Comercio de Derechos de Emisión y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Los objetivos del Protocolo de Kioto quedan comprendidos en el artículo 3 del mismo, en el cual menciona en su apartado 1:

Las partes incluidas en el anexo 1 se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas¹⁵ agregadas, expresadas en bióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación reducción de las emisiones consignadas para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el periodo de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012”, de igual forma en el artículo 10 del mismo Protocolo, se enlistan los compromisos de todas las partes, incluyendo a los países en desarrollo. Entre estos compromisos figuran los siguientes¹⁶:

- Formularán programas nacionales y en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones de origen humano, por las fuentes y la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero.
- Formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático. Tales programas guardarán relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria así como la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos.

¹⁵ Antropogénico: resultante o producido por acciones humanas. McCarthy, J. et al. “Glosario de Términos”. IPCC Tercer informe de Evaluación. Cambridge, Reino Unido y Nueva York. 2001. p. 174

¹⁶ CMNUCC, “Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático” En <http://www.imasd-tecnologia.com/documentos/kioto.htm> (Página consultada el 31/03/09)

Asimismo, para lograr sus objetivos, incluyeron en el Protocolo de Kioto tres mecanismos flexibles:

- *Implementación Conjunta* (puesta en práctica de manera conjunta entre países industrializados) y los sumideros (dependiente de los bosques y la vegetación para absorber CO₂),
- *Comercio de Derechos de Emisión* (posibilidad de comprar excedentes de CO₂ a otros países que hayan reducido sus emisiones);
- *Mecanismo para un Desarrollo Limpio* (proyectos en países en desarrollo por parte de países industrializados).

2.1.1. Implementación Conjunta

Este mecanismo permite que un país industrializado invierta en otro país industrializado para la ejecución de un proyecto encaminado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o incrementar la absorción por los sumideros.

En el artículo 6 del Protocolo de Kioto en el no. 1 indica:

“A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda parte incluida en el anexo 1 podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las Unidades de Reducción de Emisiones (ERU)¹⁷ resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía”,¹⁸ con sujeción a lo siguiente:

- a) Todo proyecto de ese tipo deberá ser aprobado por la Partes participantes.
- b) Todo proyecto de ese tipo permitirá una reducción de las emisiones por las fuentes, o un incremento de la absorción por los sumideros, que sea adicional a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto.
- c) La parte interesada no podrá adquirir ninguna unidad de reducción de emisiones si no ha dado cumplimiento a sus obligaciones.
- d) La adquisición de unidades de reducción de emisiones (ERU) será suplementaria a las medidas nacionales adoptadas a los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3.

¹⁷ Unidades de Reducción de Emisiones (ERU): corresponde a un monto específico de emisiones de gases de efecto invernadero que dejaron de ser emitidas por la ejecución de un Proyecto de Implementación Conjunta.

¹⁸ “Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático” En

http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/kioto/protocolo/cambio_clima

/Página consultada el 31/03/09)

En este mecanismo, el país inversor obtiene certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional, y el país receptor de la inversión recibe la inversión y la tecnología. En la Implementación Conjunta pueden participar los Gobiernos, empresas y otras organizaciones privadas. Estos proyectos podrían haber entrado en funcionamiento desde el año 2000, pero los certificados se emitieron hasta el año 2008.

2.1.2. Comercio de Derechos de Emisión

El Comercio de Emisiones, en el artículo 17 del Protocolo de Kioto, establece que:

“Las partes del Anexo 1 podrán participar en actividades de comercio de certificados de emisión de gases de efecto invernadero. Las actividades del comercio de emisiones serán suplementarias a las medidas nacionales que adopten para cumplir los compromisos cuantitativos de limitación y reducción de emisiones”.

El comercio de emisiones es una compra-venta de emisiones de gases de efecto invernadero entre países que tengan objetivos establecidos dentro del Protocolo de Kioto. De esta manera, los países que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido (ver Anexo B), podrán vender los certificados de emisiones excedentes a los países que no hayan alcanzado a cumplir con su compromiso.

Dentro de las emisiones con las que se podrá negociar se encuentran todas las emisiones de los gases de efecto invernadero procedentes de:

- 1) Las cuotas de emisión asignadas por el Protocolo de Kioto (sólo en caso de que hayan cumplido su objetivo).
- 2) Emisiones procedentes de la Implementación Conjunta y del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El comercio de derechos de emisión no reduce por sí mismo las emisiones, sino que puede suponer una redistribución de las emisiones entre los países industrializados. La única manera de que este instrumento tenga algún beneficio medioambiental es establecer una cuota total estricta de los derechos de emisión que garantice el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Este comercio de emisiones, entró en pleno funcionamiento en el año 2008 a nivel internacional según el Protocolo de Kioto. Para ello entró en vigor en octubre de 2003 una Directiva de la Unión Europea (UE) que supone el comienzo del *Sistema Europeo de Comercio de emisiones* de gases de efecto invernadero (SECE).

Para preparar el SECE se establece la necesidad de asignar la cantidad de emisiones a distribuir entre los distintos sectores, responsables de entre 45-50 por ciento de las emisiones, mediante el Plan Nacional de Asignación (PNA). En el PNA se ha establecido la cantidad de emisiones que podrá emitir cada uno de los sectores implicados inicialmente: centrales termoeléctricas de combustibles fósiles, refinerías, instalaciones de combustión de 20MW térmicos, cemento, cal, cerámica, vidrio, siderurgia, papel y cartón.

En el caso de la incorporación de nuevas empresas que necesiten derechos, la Comisión Europea de Comercio de Emisiones establece tres modalidades para regular su entrada: que los aspirantes compren directamente los derechos en el mercado; que el Estado reserve una cierta cantidad de derechos para subastarlos periódicamente o que se mantenga una cantidad de derechos para repartirlos gratuitamente en el futuro.

El Protocolo de Kioto no contempla expresamente sanciones económicas en el caso de incumplimiento, pero impone una multa equivalente al 30% del exceso emitido, que se deducirá de la cantidad asignada en el siguiente periodo de compromiso, suspende la posibilidad de comprar derechos de emisión y obliga a realizar un plan de acción de cumplimiento. La Unión Europea si contempla sanciones y obligaciones económicas de compra de derechos de emisión para las empresas y países que emitan por encima de los compromisos adquiridos.

2.1.3. Mecanismo de Desarrollo Limpio

En el contexto de la actividad forestal y la cooperación para el desarrollo, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es el más significativo. Este mecanismo, contenido en el Protocolo de Kioto, en donde países desarrollados pueden financiar proyectos para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero dentro de países en desarrollo y recibir a cambio Certificados de Reducción de Emisiones y de esta forma cumplir con su compromiso de reducción. A través del MDL las empresas tienen la posibilidad de participar en el mercado de reducción. El propósito del Mecanismo de Desarrollo Limpio es, de acuerdo al Artículo 12 del Protocolo de Kioto:

Ayudar a las partes no incluidas en el Anexo 1 a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo 1 a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídas en virtud del artículo 3.

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio estará sujeto a la autoridad y la dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo y a la supervisión de una junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.¹⁹

El MDL permite la reducción de emisiones (o eliminación de emisión) en los países en desarrollo para obtener Certificados de Reducción de Emisiones (CER)²⁰, **los créditos, cada uno equivalente a una tonelada de CO₂**. Estos CER se pueden negociar y vender, y utilizar por los países industrializados a cumplir parte de sus objetivos de reducción de emisiones bajo el Protocolo de Kioto.

El desarrollo limpio, intenta impulsar proyectos de compensación de carbono entre dos o más países, donde las compañías de países desarrollados, los cuales generen gases invernadero, paguen una compensación por los daños provocados.

¹⁹ CMNUCC, “Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático” En <http://www.imasd-tecnologia.com/documentos/kioto.htm> (Página consultada el 31/03/09)

²⁰ Los países del Anexo 1 que inviertan en proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio, pueden obtener Certificados de Reducción de Emisiones por un monto equivalente a la cantidad de bióxido de carbono equivalente al que dejó de emitir a la atmósfera como resultado del proyecto.

Lo anterior se basa en una fuerte lógica económica que postula que con este tipo de instrumentos económicos se logra frenar la emisión de los gases invernadero, principalmente de los países del norte.

El mecanismo es supervisado por la Junta Ejecutiva del MDL, y con el fin de ser considerados para un registro, un proyecto debe ser aprobado por las Autoridades Nacionales Designadas (ADN)

El ciclo de un proyecto MDL consta de siete pasos:

- Diseño del proyecto
- Validación
- Registro
- Implementación y monitoreo
- Verificación
- Certificación
- Emisión de los Certificados (CER)

En los proyectos MDL intervienen los siguientes participantes: promotores o participantes del proyecto, la entidad operativa, las autoridades nacionales designadas y la Junta Ejecutiva del MDL.²¹

En México se han identificado oportunidades para 71 proyectos forestales de este tipo, uno de ellos es el de la Captura de Carbono en un sistema integral forestal y agroforestal en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, Veracruz, que conserva uno de los remanentes de selva alta perennifolia más importante en México por su gran diversidad, pero que presenta altas tasas de deforestación asociadas con la conversión a zonas ganaderas. El sentido de este proyecto consiste en detener y prevenir el cambio de uso de suelo al tiempo de incentivar el desarrollo de sistemas forestales y agroforestales, captura de carbono y proteger la biodiversidad, incrementando los ingresos de los campesinos mediante la creación de un mercado local de carbono. El proyecto es actualmente financiado por GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), y la CONAFOR.

Desde la adopción del protocolo de Kioto, el papel de las actividades relacionadas con el Uso de la Tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero ha constituido un elemento importante en las negociaciones. Durante el 7º periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes (CoP7), celebrado en 2001 en Marruecos, se definieron tanto el cupo de actividades forestales en los países del Anexo 1 como sus usos mediante los mecanismos flexibles. Dos años después, durante la CoP9, celebrada en Milán, se definieron las modalidades y procedimientos para la actividad forestal bajo el MDL.

Dependiendo del tipo de país en donde se lleven a cabo actividades forestales (Anexo 1 o no anexo 1) existen diferencias importantes en lo referente a elegibilidad y

²¹ s/a “Cambio Climático, poblaciones rurales y recursos forestales”, Focus. No. 2. 2004. 15p.

modalidades. Para los países del Anexo 1 hay un amplio rango de actividades elegibles, a saber: reforestación, reducción de la deforestación, revegetación, manejo de bosques y de tierras agrícolas y de pastoreo. Para los proyectos de MDL, las únicas actividades elegibles hasta el año 2012 son forestación y reforestación.

Además de la elegibilidad, existen otras diferencias importantes en el tratamiento de las actividades forestales entre los países del Anexo 1 y los países no Anexo 1 estas diferencias están relacionadas tanto con las metodologías para el cálculo del potencial de carbono con los requerimientos socioeconómicos y ambientales, las modalidades y los procedimientos. Las actividades forestales llevadas a cabo según MDL están establecidas estrictamente:

- I) Debe demostrarse que las actividades en el MDL contribuyen al desarrollo sostenible;
- II) Las actividades deben ser adicionales;
- III) Los créditos de estos proyectos expiran luego de un período determinado y no se contabilizan como definitivos;
- IV) Se exige un análisis del impacto socioeconómico y medioambiental del proyecto (impacto sobre la biodiversidad y sobre los ecosistemas naturales), así como la definición de la propiedad de la tierra y el derecho de acceso al carbono.

La capacidad de cada país de concebir e implementar actividades forestales para mitigar el cambio climático depende de factores tales como el marco institucional y jurídico, el desarrollo tecnológico, la aceptación social de las innovaciones o el nivel de conocimientos acerca del tema. Es obvio que esta capacidad difiere ampliamente, no solamente entre los países incluidos y no incluidos en el Anexo 1, sino entre países y regiones en general.

Muchas de las decisiones que regulan las actividades forestales serán negociadas una vez transcurrido el primer periodo de compromiso (2008-2012). Para mejorar los acuerdos será necesario mejorar la experiencia y el conocimiento acerca del potencial y los riesgos reales de las actividades forestales destinadas a mitigar el cambio climático y a favorecer el desarrollo sostenible, así como de las estrategias de manejo de riesgos. Este tipo de experiencias deberá servir en futuras negociaciones para posibilitar un uso adecuado de las actividades forestales para la mitigación del cambio climático.

2.2. Programas que Regulan la Actividad Forestal y Ambiental en México

El territorio nacional alberga casi todos los paisajes naturales del planeta, desde zonas desérticas hasta selvas exuberantes, pasando por matorrales tropicales y páramos de altura casi en contacto con nieves perpetuas.

El capital natural y la biodiversidad de un país son de los recursos más importantes para conseguir el bienestar social y proyectar su desarrollo futuro. En México, la diversidad de climas, su accidentada topografía y su particular ubicación geográfica permiten la existencia de una gran diversidad de especies, ecosistemas y recursos genéticos que lo convierten en un país megadiverso.

México ocupa el 1.4% de la superficie terrestre, en el territorio nacional se encuentra el 10 por ciento del total mundial de especies conocidas, muchas de las cuales son endémicas (crecen en determinada región que no se encuentran en ningún otro lado del mundo), lo que convierte a México en uno de los 12 países principales como megadiversos, siendo el quinto país en plantas. También tiene la mayor cantidad de especies de pinos, dentro de las coníferas se registra un total de 71 especies en el territorio nacional, de las cuales 50 por ciento de ellas son endémicas; esto representa el 48 por ciento del total de las especies conocidas en el mundo, lo que coloca a México en el primer lugar del mundo en cuanto a riqueza de especies de pino y cactáceas del mundo.²²

Acompañado a su diversidad biológica, México cuenta con una gran diversidad cultural, y ambas están relacionadas. Las comunidades rurales e indígenas son propietarias de más del 80 por ciento de los ecosistemas en buen estado de conservación, en donde se concentra gran parte de biodiversidad. Cerca de 18 millones de hectáreas, de los 24 millones que ocupan los pueblos indígenas, están cubiertas por vegetación, la mitad de las selvas húmedas y de los bosques de niebla y la cuarta parte de los bosques templados están en territorios indígenas. En las partes altas de las cuencas donde habitan comunidades indígenas se capta el 21.7 por ciento de toda el agua del país. Esto muestra la importancia de esas comunidades y de los territorios que ocupan para la conservación de la biodiversidad y el aporte de servicios ambientales.

Conformación de la vegetación

En los ecosistemas²³ terrestres, según la cercanía o lejanía del ecuador, encontramos seis grandes unidades ecológicas. Estas unidades corresponden a condiciones climáticas distintas: hiper húmedas, húmedas, subhúmedas, semiáridas, áridas y desérticas. La accidentada topografía de algunas partes del territorio nacional, junto con la ubicación latitudinal y la combinación de ambiente y microclimas, determinan la presencia de casi todos los hábitat naturales encontrados en el mundo en países como México.

Los Principales Ecosistemas Forestales son:

- Selvas Altas perennifolias.

Comunidades vegetales prácticamente siempre verdes en el curso del año.

Componentes arbóreos de 35 a 40 m de alto con profundas afinidades meridionales

- Selvas Medianas o Bajas Perennifolias

Comunidades vegetales prácticamente siempre verdes en el curso del año.

Componentes arbóreos de 15 a 25 m de alto.

- Selvas Altas o Medianas Subperennifolias

Comunidades vegetales densas cuyos componentes arbóreos alcanzan más de 35 m.

²² s/a “Plan Nacional de Desarrollo”. En

<http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/sustentabilidad-ambiental/biodiversidad.html>.

(Página consultada el 13 de mayo de 2009)

²³ Sistema de organismos vivos que interactúan y su entorno físico. McCarthy, J. et al. “Glosario de Términos”. IPCC Tercer informe de Evaluación. Cambridge, Reino Unido y Nueva York. 2001. 1031 p.

Una cuarta parte de los elementos arbóreos pierden las hojas durante la temporada de sequía y quedan desnudos por un tiempo de tres meses.

Tipo de vegetación más extendido en la zona cálida húmeda de México.

Se distribuye tanto en las planicies costeras como en las estribaciones de los cerros desde el nivel del mar hasta los 1000 m de elevación.

- Selvas Bajas Caducifolias

Comprende comunidades vegetales propias de regiones con precipitaciones anuales menores de 1200 mm.

Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 1700 m de elevación, en lugares donde la temporada de seca dura de 7 a 8 meses.

Los componentes arbóreos de 4 a 10 m de alto, con troncos torcidos, que se mantienen defoliados en su totalidad por un periodo de 5 a 7 meses.

- Manglares

Comunidades vegetales que se presentan en las zonas de litoral, generalmente en las orillas de las lagunas costeras, desembocaduras de ríos y bahías protegidas.

Formación leñosa, arbustiva o arborescente, de 2 a 25 m de alto.

Componentes de hoja perenne. Algunas especies con raíces zancudas para la respiración radicular.

Bosques de las Regiones Templado-Frías de México

Comunidades vegetales formadas por especies del género *Pinus*.

Comunes en los macizos montañosos de la Sierra Madre Occidental y Oriental, en el Eje Volcánico Transversal, en los extremos norte y sur de la Península de Baja California, en las Sierras del Norte de Oaxaca y Guerrero y en las dos grandes Sierras de Chiapas. Se les encuentra desde los 150 hasta los 3,650 m de elevación.

Los pinos mexicanos forman un grupo sumamente complejo debido a la diversidad de especies y variedades existentes en el territorio nacional (79 taxa).

Se distribuyen en la mayor parte del país con la posible excepción de la Península de Yucatán. Los pinos constituyen la principal fuente de maderas blandas en México y pulpa para la fabricación del papel.

- Los Bosques de Oyamel

Están formados por especies del género *Abies*. Este tipo de bosques se distribuyen en forma de manchones aislados en las partes altas de las cadenas montañosas del país.

Con frecuencia los oyameles están restringidos a laderas y cañadas húmedas, sombreadas, profundas y frías, por lo general entre los 2,400 a los 3,600 m de elevación.

Los oyameles son árboles corpulentos de 30 a 50 m de altura, siempre verdes, resinosos, aromáticos, con hojas lineares y copa aguda, cónica y simétrica.

- Los Bosques de Encinos

Tipo de vegetación que agrupa a comunidades vegetales formadas en su mayor parte por árboles del género *Quercus*. Su tamaño varía de 2 a 30 m de altura.

Se desarrollan principalmente en las regiones montañosas. A veces penetran a regiones cálidas. Se presentan formando masas puras o mezcladas con especies de *Pinus* formando los bosques de pino-encino.

En todo el país con excepción de Yucatán y Quintana Roo.

Desde el nivel del mar hasta los 3,100 m.

Número de taxa incierto. De 150 a 300. *Quercus germana*, *Quercus xalapensis*, *Quercus oleoides*, etc

- Matorral Xerófilo

Izotales, Nopaleras, Lechuguillales, Matorral Espinoso, Tetecheras, Cardonales, Matorral Inerme Parvifolio, Vegetación de Desierto Árido.

Comunidades vegetales de regiones áridas con precipitaciones menores a los 700 mm. Se encuentran en el Altiplano, norte del país y Península de Baja California en donde cubren grandes extensiones.

- Bosques de Galería

Agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanentes.

Tabla 1. Superficie Forestal en hectáreas:	
Zonas áridas	58,472,398
Bosques	30,433,893
Selvas	26,440,061
Vegetación hidrófila y halófila	4,163,343

Fuente: Datos expuestos por el C. Aníbal Niembro Roca, del Instituto de Ecología A.C., durante un curso en Xalapa, Ver. Fuente INE, 2000. Unidad coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

Actualmente las Áreas Naturales del país solo protegen el 8.2% de la extensión total del territorio en el denominado “Sistema de Áreas Naturales Protegidas” haciendo un total de 127 áreas con una extensión de 16 millones 166 mil 205 ha.2

Superficie Forestal Nacional total.

La superficie forestal del territorio nacional está formada por 141 millones 745 mil 169 ha. y de acuerdo con sus características naturales actuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: el 80 por ciento de la superficie forestal nacional se encuentra bajo el régimen de propiedad social integrada por comunidades, comunidades Indígenas y ejidos, con una población aproximada de 10 millones de habitantes y son dueños del 80 por ciento de los recursos forestales del país: 15 por ciento es privada y pertenece a pequeños propietarios con bosques de menos de 20 ha. y 5 por ciento son terrenos nacionales.

BOSQUES	1,831,003,948
SELVAS	972,483,913
TOTAL	2,803,487,861

Fuente: Datos expuestos por el C. Aníbal Niembro Roca, del Instituto de Ecología A.C., durante un curso en Xalapa, Ver. Fuente INE, 2000. Unidad coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

La conservación de los ecosistemas y de las especies de flora del país requiere de un mayor conocimiento para lograr su manejo sustentable. Los mecanismos más efectivos para la conservación de la biodiversidad son el establecimiento de áreas naturales protegidas y los esquemas de manejo sustentable que permiten integrar la conservación de la riqueza natural con el bienestar social y el desarrollo económico.

Atendiendo el aspecto internacional, México implementó una serie de programas internos entre los que destaca el Fondo Forestal Mexicano y la Estrategia Nacional del Cambio Climático.

2.2.1. Expectativas del Fondo Forestal Mexicano

Desarrollo Forestal Sustentable

El manejo forestal sustentable (MFS) de los bosques y selvas nativos es reconocido como la mejor opción para que el sector contribuya a los esfuerzos de mitigación de emisiones de CO₂. En México se ha implementado diversos programas e instrumentos que fomentan o involucran acciones directas e indirectas de manejo y conservación de la cobertura forestal y que, por consiguiente, contribuyen a la conservación del carbono secuestrado en bosques.

Con la finalidad de tener un instrumento sólido para captar y distribuir recursos que permitan el financiamiento a la actividad productiva del sector forestal (promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales y sus recursos asociados facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyan a la integración y competitividad de la cadena productiva) y para detonar el cobro y pago de servicios ambientales que proveen los bosques y selvas del país, se creó en el 2003 el Fondo Forestal Mexicano.

Y con el fin de garantizar una representación equilibrada de los diferentes actores de la actividad forestal (sector gubernamental; CONAFOR y SEMARNAT, sector industrial; Cámara Nacional de la Industria Forestal, sector social; Confederación Nacional de Silvicultores), y contar con un órgano regulador con la capacidad de supervisar, asesorar y vigilar el destino de los recursos concentrados en este fondo, se creó el 22 de noviembre del 2006 el Comité Mixto del Fondo Forestal Mexicano, algunas de sus principales facultades son:

- Vigilar las actividades del Fondo relativas a políticas y proyectos.
- Supervisar que el destino de los recursos del fondo se operen y apliquen de forma transparente.
- Examinar la operación de las cuentas y subcuentas del Fondo.
- Analizar y dictaminar sobre el informe de resultados y avances en la operación del fondo que le presente al Comité de Inversiones.
- Hacer recomendaciones, requerir información a la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), así como hacer auditorías contables a los informes y demás documentos que les presente la CONAFOR.

Con la conformación del Comité es posible la captación de recursos públicos y privados nacionales e internacionales a través del Fondo Forestal Mexicano para dinamizar la actividad productiva del sector forestal y la supervisión de la aplicación de los mismos.

También el Comité se ocupa de promover la conservación, incremento y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus recursos asociados, a través del acceso a los servicios financieros e impulsando proyectos que contribuyan a integrar y hacer competitivas a las cadenas productivas forestales y a desarrollar mecanismos de pago de servicios ambientales²⁴.

2.2.2. Estrategia Nacional del Cambio Climático

La Comisión Intersecretarial del Cambio Climático (CICC) fue creada con el objeto de coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, a la adaptación frente a los efectos del cambio climático y en general para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la CMNUCC y los demás instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kioto.

La CICC está presidida por la SEMARNAT, y se integra además por los titulares de las Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comunicaciones y Transportes (SCT), Economía, (SE), Desarrollo Social (SEDESOL), Energía (SENER), relaciones Internacionales (SRE). La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), es invitada permanente a las reuniones.

En julio de 2006, el Grupo de Trabajo para la Estrategia Nacional del Cambio Climático de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, integró un documento preliminar que el Consejo Consultivo de Cambio Climático revisó y sometió a consulta, formulándose el Documento Hacia una Estrategia Nacional de Acción Climática.

²⁴ s/a “México Forestal”, Revista electrónica de la Comisión Nacional Forestal. En <http://www.mexicoforestal.gob.mx/>. (Página consultada el 09 de junio de 2009)

La Estrategia Nacional de Cambio Climático, precisa posibilidades y rangos de reducción de emisiones, propone los estudios necesarios para definir metas más precisas de mitigación y se dirige hacia las necesidades del país para la construcción de capacidades de adaptación.

La Estrategia Nacional del Cambio Climático contribuye a un proceso nacional, amplio e incluyente, basado en la construcción de consensos gubernamentales, corporativos y sociales para:

- Identificar oportunidades de reducción de emisiones y desarrollar proyectos de mitigación;
- Reconocer la vulnerabilidad de los respectivos sectores y áreas de competencia e iniciar proyectos para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación;
- Proponer líneas de acción, políticas y estrategias, que sirvan de base para un programa especial de Cambio Climático inscrito en el Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012).

La estrategia aborda aspectos generales de Cambio Climático y la respuesta de la comunidad internacional y de México ante el problema.

En México la SEMARNAT promovió con apoyo del Centro Mario Molina de Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente (CMM) y mediante acuerdo con la SHCP, la creación de un Fondo Mexicano de carbono, el FOMECCAR, constituido en el Banco Mexicano de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

La contribución histórica durante el periodo 1950-2000 colocó a México en la posición 15 por emisiones de la quema de combustibles fósiles y de procesos industriales y en la posición 16 por deforestación. Durante este periodo un tercio de las emisiones mexicanas provinieron de la destrucción de bosques y selvas.

Si se consideran las emisiones per capita, México ocupó el lugar 93, con 6.40 toneladas de CO₂ emitidas por habitante. En el año 2002, el Inventario Nacional de Emisiones estimó un total de 643.2 millones de toneladas de CO₂, que representó emisiones per capita de 6.44 toneladas de CO₂.

La CICC cuenta con un grupo de trabajo de asuntos internacionales (GT – INT) coordinado por la SRE, otro sobre vulnerabilidad y políticas de adaptación (GT – ADAPT) coordinado por el Instituto Nacional de Ecología y el Comité Mexicano para Proyectos de reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI) que revisa las propuestas de proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y es coordinado por la Subsecretaría de Planeación de Política Ambiental de la SEMARNAT.

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Oportunidades de Mitigación

Con base en datos del año 2002, proporcionados por el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI), las emisiones de los subsectores de generación y uso de energía en el año de 2002 alcanzaron la cifra de 389.5 millones de toneladas de CO₂ correspondiente al 61% del total nacional. Estas emisiones son originadas por la quema de combustibles fósiles, desglosándose por origen:

Generación de Energía	39%
Transporte	30%
Consumo de combustibles fósiles de la industria manufacturera y de la construcción	13%
Consumo en sectores residencial, comercial y agrícola	8%
Emisiones fugitivas de la industria petrolera y el carbón	10%

¿Y el Medio Ambiente? "Problemas en México y el Mundo", Edit. Semarnat, México, 2007

Durante el periodo 1990-2002 las emisiones, generación y uso de energía pasaron de 312 a 389.5 millones de toneladas, lo que representa un 24.8 por ciento de incremento.

Se estima que en los últimos 30 años El mundo emitirá casi tres cuartas partes de lo que ha emitido durante los últimos 250 años. Según datos del Instituto de Recursos Mundiales, México contribuye con alrededor del 1.5 por ciento de las emisiones mundiales, se estima que sus emisiones futuras se incrementarán sensiblemente debido al crecimiento del país.

En el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI), con datos del 2002, indica que la contribución a las emisiones de CO₂ provenientes de actividades involucradas con el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura (USCUSS) ascendió a 89 millones 854 mil toneladas de CO₂, es decir 14 por ciento del total de emisiones de México. La mayor parte de ellas (86.877 millones de toneladas de CO₂) provienen de la combustión y la descomposición de la biomasa aérea resultante de la conversión de ecosistemas forestales a otros usos y de bosques bajo algún sistema de manejo. En sentido contrario, destaca la capacidad anual de captura de 12.883 millones de toneladas de CO₂ debido a la regeneración natural de la vegetación en tierras agrícolas y ganaderas abandonadas o en descanso.

México tiene alrededor de 64 millones de hectáreas de bosques y selvas, lo que equivale a poco más del 30 por ciento del territorio nacional continental. De ellas, el 80 por ciento son propiedad ejidal o comunal, el 15 por ciento propiedad privada y el 5 por ciento propiedad federal.

- Captura de Carbono en México aplicando el Mecanismo de Desarrollo limpio (MDL)

En proyectos de MDL, México tiene el tercer lugar mundial por el número de proyectos registrados, el quinto por las reducciones por año y el sexto por la obtención de Certificados de Reducción de Emisiones.

Las reglas del Protocolo de Kioto sobre MDL para proyectos forestales de captura de carbono son muy complejas y no han logrado incentivar, del todo, el desarrollo de proyectos en el sector forestal. En México se han identificado oportunidades para 71 proyectos forestales de este tipo, de los cuales nueve podrían obtener registro y dos se encuentran en fase de ejecución.

- 1) Captura de carbono en un sistema integral forestal y agroforestal en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, conserva uno de los remanentes de selva alta perennifolia más importantes de México por su gran biodiversidad, pero que presenta altas tasas de deforestación asociadas con la conversión a zonas ganaderas. El sentido de este proyecto consiste en detener y prevenir el cambio de uso de suelo al tiempo de incentivar el desarrollo de sistemas forestales agroforestales, capturar carbono y proteger la biodiversidad, incrementando los ingresos de los campesinos mediante la creación de un mercado local de carbono. El proyecto es actualmente financiado por el GEF y la CONAFOR.
- 2) Proyecto Agroforestal de Agua de Mar. Este proyecto se desarrolla en la región norte de Bahía de Kino, Sonora. En su primera fase pretende restaurar la cobertura vegetal y aforestar 3 mil hectáreas de desierto costero y zona intermareal. El proyecto utilizará agua de mar para el riego de plantaciones de plantas tolerantes a suelos salinos, lo que incluye manglares de *Avicennia marina*, intercalados con *Salicornia bigelovii* (sus semillas contienen gran concentración de aceite), así como algunas especies de género *Atriplex* (de la familia del epazote). Se espera que el proyecto capture 350 mil toneladas de CO₂ para el 2012 y alcance su máximo en 2017 capturando 720 mil toneladas. Adicionalmente, el proyecto contribuirá a proteger la biodiversidad local, a la formación de suelo y al tratamiento de los efluentes de la granja camaronícola antes de verterlos en el Golfo de California. El desarrollo del proyecto se realiza por fases y recibirá apoyos del BioCarbon Fund del Banco Mundial.

Asimismo existen otros proyectos que no forman parte del MDL, tales como:

- a) Scolel Té, implementado en los Altos de Chiapas por el Centro de Manejo de Carbono de Edimburgo y la ONG mexicana AMABIO, este proyecto es uno de los pioneros en captura forestal de carbono.

b) Proyecto Forestal Sustentable en la Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda, Querétaro. Fomenta la participación de campesinos en el manejo sustentable de recursos naturales. Entre los beneficios ambientales se cuentan el secuestro de carbono por

reforestación en las zonas de la Reserva así como acciones de educación ambiental, mejoramiento comunitario y promoción de la diversidad productiva. El proyecto es sustentado por socios locales y nacionales, instancias gubernamentales, fundaciones, organizaciones civiles y empresas privadas y sociales.

c) Manejo Integral de los recursos de las Comunidades por secuestro de Carbono en Oaxaca. Este componente del Proyecto Manejo Sustentable de Laderas, de la Sierra Norte de Oaxaca. Recibe apoyos del Colegio de Posgraduados, institución que ha realizado los estudios del contenido de carbono en suelos de la zona y definido una metodología para medir el carbono almacenado en reservorios aéreos y suelos en laderas, lo que permitiría a su vez colocarlo en mercados internacionales de carbono.

d) Reforestación en áreas de la Región Mariposa monarca en el Estado de Michoacán. Programa del Fondo Michoacano de reforestación y el Proyecto de Protección del Hábitat. La Cruz, para la reforestación del bosque de oyamel, se pretende reforestar más de 120 hectáreas de bosque, al tiempo que capturará carbono por reforestación²⁵.

Dentro del marco del Protocolo de Kioto, el gobierno de México se ha dado a la tarea de crear la infraestructura con la cual dé cumplimiento al mismo y aunque el país no tenga una cuota asignada de reducción, si esta tomando las medidas suficientes y necesarias para crear las políticas y organismos que coadyuven la reducción de Gases de Efecto Invernadero, ejemplo de ello se observa en el apartado de Mecanismo de Desarrollo Limpio, en donde se están desarrollando proyectos, algunos de los cuales ya fueron aceptados como el de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz y el Proyecto Agroforestal de Agua de Mar, en la región norte de Bahía de Kino y nueve proyectos más que esperan su registro.

Asimismo y con el fin de recuperar la cobertura forestal del país, esta fortaleciendo las acciones de reforestación, incluyendo su protección y mantenimiento, así como obras de conservación y restauración de suelos. En el aspecto forestal y apoyando los esfuerzos internacionales, México se ha comprometido para revertir las tasas de deforestación y disminuir la pérdida de hectáreas de bosques y selvas. El programa Pro Árbol se constituye como uno de los instrumentos más significativos disminuyendo la tala clandestina y promoviendo la conservación de bosques y selvas, para fin del sexenio, se pretende haber reforestado tres millones de hectáreas.

México está tratando de crear esa infraestructura ambiental, sin embargo no hay que olvidar que el Cambio Climático es un fenómeno continuo y de largo plazo, con un elevado nivel de incertidumbre en donde se requiere atender las variables involucradas tales como: climáticas, económicas, políticas, sociales, demográficas, incluyendo la política internacional.

²⁵ s/a Estrategia Nacional de Cambio Climático, CICC (SEMARNAT, SAGARPA, SCT, SE, SEDESOL, SENER, SER, SHCP) México, 2007. 153 p.

3. Expectativas del Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto es el documento internacional, en el cual se basa la comunidad internacional para disminuir los gases de efecto invernadero que están ocasionando el cambio climático; para tal efecto los gobiernos ratificantes de este documento, se han dado a la tarea de implementar las políticas necesarias que marca, con el fin de crear la infraestructura regional e internacional para el mejor desempeño. Su aceptación es apenas reciente, en 1997 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Los países ratificantes han venido trabajando ya sea de una forma individual o conjunta; los avances son lentos debido a que hasta hace pocos años todo lo relacionado a los gases de efecto invernadero y al cambio climático era desconocido para la comunidad científica internacional; sin embargo hay avances y se están creando las políticas y las instituciones internacionales que hagan viable el protocolo, tales como la creación del mercado del carbono de forma nacional o internacional y que son las bases de un trabajo continuo que requiere de tiempo a largo plazo que consolide un Mercado de Carbono Internacional.

Si no se actúa rápido y bien, el problema del cambio climático será irreversible, porque las tendencias atmosféricas tardan mucho tiempo en alterarse. Así, centrandolo en el CO₂, se comprueba que una molécula de este gas permanece en la atmósfera alrededor de cuatro años, antes de ser captada por un sumidero (un bosque, por ejemplo).

Pero además, la tierra necesita más de cien años para adaptarse a la alteración de emisiones y estabilizar su concentración atmosférica. Entonces, si a partir de ahora se mantuvieran constantes –sin crecer nada– las emisiones de CO₂, la concentración atmosférica de este gas seguiría aumentando a lo largo de casi dos siglos. Además, la fuerte inercia del sistema climático haría que la temperatura media mundial y el nivel del mar siguiesen aumentando durante varios siglos, o incluso milenios. Por esto es por lo que se hace necesario contener los gases invernadero.

Servicios Ambientales:

Los ecosistemas bosques, selvas, manglares, humedales, plantaciones forestales, etc., brindan una amplia variedad de bienes y servicios en el ámbito local, nacional y mundial, los cuales son considerados como bienes y servicios ambientales y que pueden ser:

Bienes ambientales o productos tangibles, de la naturaleza son aquellos de los que nos beneficiamos directamente como madera, frutos, agua, suelo, plantas medicinales, semillas, entre otros, para consumo o comercialización.

Los servicios ambientales o beneficios intangibles, son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases, producción de oxígeno y secuestro de carbono,

regulación del clima, control de la erosión, belleza escénica, y protección de la biodiversidad. Se debe considerar que tradicionalmente se han asignado valores a los bienes o productos ambientales que consumimos, lo que no ha sucedido con los servicios que obtenemos del entorno, ello explica por qué el valor económico de dichos servicios es subestimado y los ecosistemas que los proporcionan son en general sobreexplotados y degradados.

Los proyectos alternativos de manejo de los recursos naturales generan una serie de servicios ambientales que no solo ofrecen beneficios a los comuneros, sino a la región, al país y en general al planeta. Los convenios internacionales sobre diversidad biológica permiten que algunos servicios ambientales sean retribuidos con recursos internacionales del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (*Global Environment Facility*).

El pago por servicios ambientales es un mecanismo de compensación económica a través del cual los beneficiarios o usuarios del servicio hacen un pago a los proveedores o custodios del servicio. Los servicios ambientales involucrados pueden ser muy concretos tales como un caudal constante de agua dulce. En otros casos los servicios ambientales pueden ser algo más abstractos o referirse a un ámbito global: captura del carbono o belleza escénica por ejemplo.

Uno de los servicios ambientales que ya está siendo retribuido a algunas comunidades de México es el pago por la **captura de carbono**.

El establecimiento del sistema de Pago de Servicios Ambientales (PSA), se originó a raíz de los acuerdos de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, específicamente con los enunciados del cambio climático y no es otra cosa más que la posibilidad de comprar excedentes de CO₂ a otros países que hayan reducido sus emisiones.

CONAFOR: México ha destinado desde el 2003 al Pago por Servicios Ambientales (PSA) un total de 3 mil 220 millones de pesos, como parte de su compromiso internacional para mitigar el cambio climático y revertir la deforestación, lo que se traduce en la conservación de 1.75 millones de hectáreas de bosques y selvas en el país y el beneficio de 2 mil 600 comunidades, principalmente de alta marginación.

La CONAFOR indica que en 2007 se pagaron 610 mil hectáreas y este año han pagado 461 mil hectáreas por concepto de Pago por Servicios Ambientales. Del 2003 al 2006 se pagaron 683 mil hectáreas, lo que en total arroja 1.75 millones de hectáreas de bosques y selvas pagadas desde la creación del programa, con una derrama de 3 mil 220 millones de pesos y con lo cual se ha beneficiado un total de 2 mil 600 ejidos y comunidades.

El pago por Servicios Ambientales es un mecanismo que permite pagar por cinco años consecutivos por los servicios que prestan los bosques y selvas y que normalmente no se retribuyen. Disminuye la deforestación, mitiga el cambio climático y recarga la zona de acuíferos.

Este programa considerado en ProÁrbol, además de las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) y las Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's), podrán contribuir a reducir entre 19 y 38 millones de toneladas de emisiones dióxido de carbono (CO₂) al año. La meta es lograr una reducción total de 165 millones de toneladas de CO₂ para el año 2012, de los cuales 90 millones corresponderían al sector silvícola y forestal.

México emite entre 4 y 5 toneladas de CO₂ por persona por año, comparado con Estados Unidos que emite 20 toneladas por persona, Japón con 9 toneladas y Francia con 6; de ahí la importancia del mercado de pago por servicios ambientales.

El mecanismo de pago es de la siguiente manera: si una comunidad resulta beneficiada con un millón de pesos, se le entregarán 200 mil pesos en primera instancia, se monitorea que las acciones sean efectivas y se mantenga ese bosque o selva, se revisa mediante imágenes de satélite y con visitas de campo; de esta forma, si todo se efectúa de forma adecuada se otorgan otros 200 mil en el siguiente año, otros 200 mil al siguiente año y así hasta que se cumpla el contrato de 5 años en los que se garantiza un mantenimiento del área forestal.

Fuente: CONAFOR, Unidad de Comunicación Social B104-200-2008

3.1. Sistema Europeo de Comercio de Emisiones

La Unión Europea implantó en el 2003, un Sistema Europeo de Comercio de Emisiones (SECE), o en inglés *European Trading System* (ETS), que ha empezado a funcionar en el ámbito europeo a partir del 1 de enero de 2005.

Con la intención fundamental de facilitar el cumplimiento de los objetivos del protocolo de Kioto de una forma costo-eficiencia (los economistas han manifestado su preferencia por el uso de instrumentos de mercado en las políticas ambientales, éstos mecanismos reciben ese nombre porque, de acuerdo con la teoría económica, permiten precisamente emular el funcionamiento del mercado, reduciendo considerablemente los problemas de información asimétrica y facilitando así el cumplimiento del objetivo ambiental al mínimo costo, además de fomentar una reducción de emisiones continua en el tiempo).

La directiva de la Unión Europea (UE) que establece el mercado comunitario de derechos de emisión tiene dos periodos diferenciados de cumplimiento: 2005-2007 y 2008-2012. El primero de ellos, además de contemplar un sólo gas invernadero, no afecta a todo el conjunto de los sectores que emiten gases contaminantes. Los implicados son el energético (centrales termoeléctricas, refinado de petróleo), siderurgia, cemento y cal, minerales no metálicos (vidrio y cerámica) e industrias papeleras.

La comisión de ETS tiene una propuesta de funcionamiento pos periodo 2012, con una fase inicial hasta 2020.

Por ahora el sistema sólo cubre emisiones de bióxido de carbono, la razón es que, aparte de ser el gas con más peso en las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero en la Unión europea (representa aproximadamente el 80 por ciento de éstos), su elevado vínculo con el consumo de combustibles fósiles hace que las emisiones de CO₂ sean más fáciles de estimar y controlar.

La Directiva establece la obligación de que los derechos se distribuyan gratuitamente (excepto un máximo de un 5 por ciento de los derechos, que pueden subastarse en el primer periodo (2005-2007) y un máximo del 10% en el segundo (2008-2012). Los estados miembros deben presentar un Plan Nacional de Asignación (PNA), a la Comisión Europea, que fija la cantidad total de Derechos que éstos asignarán en cada periodo e incluye información sobre el método de asignación. El PNA debe basarse en criterios objetivos y transparentes. Los derechos de emisión son válidos durante el periodo para el que se han expedido²⁶.

En caso de que las instalaciones no dispongan de derechos suficientes para cubrir las emisiones durante el año correspondiente, la Directiva fija una sanción de 40 euros la tonelada (primer periodo) y 100 euros la tonelada (segundo periodo)

Se crea así un nuevo activo y un nuevo mercado financiero, vinculado a los gases de efecto invernadero (los GHGs, o *Green House Gas Commodities*). La IETA (*International Emissions Trading Association*), la ISDA (*International Swaps and Derivatives Association*) y le EFET (*European Federation of Energy Traders*) ya han desarrollado y puesto en práctica sus modelos estandarizados de contratos de compraventa de derechos de emisión. Y es un mercado que no espera y crece continuamente. Se estima que a mediados de 2004, a pesar de no haber entrado en vigor el ETS, ya se habían comercializado más de 2,5 millones de derechos de emisión (cada uno de ellos equivalente a una tonelada de emisiones de gases CO₂), a precios de entre 3 y 13 dólares por tonelada. Ello sin contar con las unidades de carbono comercializadas fuera del ETS, en contratos bilaterales o bajo los sistemas organizados por otros países. Según el Banco Mundial, el mercado del "aire caliente" podría alcanzar en todo el mundo un volumen de entre 30.000 y 40.000 millones de dólares/año.

Aunque el ETS europeo es de aplicación obligatoria sólo en el ámbito de la UE, y han surgido mercados alternativos en Australia, Chicago o Japón, el ETS se perfila ya como el modelo que se impondrá en los mercados financieros internacionales. Y ello no sólo por la seguridad jurídica que ofrece el sistema jurídico y el Tribunal de Justicia de la UE, sino porque dentro de la Unión hay países compradores (como España) y vendedores (como Rusia y los nuevos adherentes de la Europa de Este), mientras que

²⁶ Del Río, Pablo et al. "El Sistema Europeo de Comercio de Emisiones: Diseño, Funcionamiento y Perspectivas" Instituto de Políticas y Bienes Públicos Madrid, 2008. 23 p.

los sistemas japonés, canadiense o australiano están basados sólo en la variable compradora, lo que les resta liquidez.

En Octubre de 2003, Europa se dotó de su propio sistema de comercio de derechos de emisión, de forma integrada con la política europea sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). El Sistema Europeo de Comercio de Emisiones o ETS (*European Trading System*), basado en los principios de Kioto, se constituyó mediante la publicación de la Directiva 2003/87/CE sobre comercio de emisiones de CO₂, que fijó para el 1 de enero de 2003 el comienzo de actividades del mercado. Al cabo de un año, el 27 de octubre de 2004 se publicó la Directiva 2004/101/EC, conocida como la "Directiva de Vinculación" ("*Linking Directive*") pues tiene por objeto armonizar el ETS con el sistema del Protocolo de Kioto, incorporando los otros "mecanismos flexibles", aunque con determinadas limitaciones.

Así, desde el 1 de enero de 2005 se reconocerán en el ETS los certificados CER emitidos bajo los mecanismos de desarrollo limpio (CDM) y desde el 1 de enero de 2008, los emitidos por proyectos de aplicación conjunta (JI). Por último, al fin del último bimestre de ese 2004, se publicó el Reglamento CE 2216/2004, que fija los procedimientos para el registro de los derechos de emisión y sus intercambios entre empresas y países. Con ello quedó configurado el marco normativo básico que permitiría operar al ETS antes de la fecha oficial de su entrada en vigor.

En el ETS se negociarán cuatro tipos distintos de valores GHG o "Unidades de Kioto":

- a. AAUs.- "*Assigned Amount Units* o unidades de las cantidades atribuidas por los Estados Miembros en los informes-inventario anuales de sus registros nacionales,
- b. RMUs.- "*Removal Units* o unidades de absorción por los sumideros, previstas en el artículo 3 del Protocolo de Kioto,
- c. ERUs.- "*Emission Reduction Units*, o unidades de reducción de emisiones
- d. CERs.- "*Certified Emission Reductions*" o certificados de reducción de emisiones emitidos bajo un proyecto aprobado bajo el mecanismo MDL. Dentro de éstos se distinguen los CER a corto y a largo plazo, según que expiren al final del periodo de compromiso siguiente a aquel en el que se emitieron o al final del período de acreditación de la actividad para la que se expidió.

Cada uno de estos valores tiene sus peculiaridades y su cotización separada. ERUs y RMUs sólo se introducirán en el esquema a partir de 2008. Por ejemplo, los CER cotizarán a un precio inferior a los ERUs, pues aunque son intercambiables, el CER incluye un elemento de incertidumbre en cuanto la admisibilidad total o parcial de los CER solicitados en relación con un determinado proyecto y la aprobación del propio proyecto como MDL. Los precios vendrán determinados por la oferta y la demanda en cada uno de los mercados. Pero hay otros factores que les afectan, tales como el desarrollo normativo (por ejemplo, la publicación de los PNAs de los Estados Miembros durante 2003 y la primera mitad de 2004, más relajados de los que se

esperaba, hizo bajar los precios), las compras masivas de los gobiernos para cumplir sus objetivos nacionales, o las innovaciones tecnológicas.

Funcionamiento del ETS (*European Trade System*)

La Directiva ETS fija tanto el reparto de emisiones entre los distintos países y sectores, a través de la elaboración de Planes Nacionales de Asignación que los Estados Miembros han ido presentando a lo largo de 2003 y la primera mitad de 2004, como las sanciones que se impondrán por el incumplimiento de las obligaciones de información y los límites de emisión impuestos en la Directiva. Impone a los titulares de las instalaciones emisoras de gases de efecto invernadero afectadas por esta Directiva la obligación de contar con un permiso que autorizará un cierto nivel de emisión, con obligaciones correlativas de seguimiento y notificación de las emisiones de la instalación a un organismo nacional de registro de derechos de emisión: Estos registros están interconectados con un Registro Central comunitario (el Registro Europeo de Emisiones Contaminantes o EPER- *European Pollutant Emissions Register*) que mantiene un diario independiente de transacciones comunitario que comprobará que no se den irregularidades en las transferencias de derechos de emisión entre países y empresas.

Los Planes Nacionales de Asignación contemplan un primer período de compromiso, de 2005 a 2007 inclusive, y sucesivos periodos de cinco años, el primero de ellos de 2008 a 2012, fijando para cada uno de ellos la cantidad total de emisiones y su asignación por sectores. Los derechos de emisión concedidos bajo los PNA serán válidos durante el período de años cubierto por el PNA y serán transmisibles.

Caso aparte es la situación de España, ya que a pesar de tener una cuota generosa de emisiones bajo el protocolo de Kioto (se le autoriza un nivel de emisiones del 15 por ciento superior al de 1990, mientras que el objetivo medio europeo es de 8 por ciento) está lejos de alcanzar el objetivo, situado hasta el final de Europa para cumplir sus compromisos para con el Protocolo, está 45 por ciento más en sus emisiones que en 1990, superando por mucho el limite impuesto por el Protocolo de Kioto.

3.2. Creación del Mercado de Carbono de América del Norte

Aunque los Estados Unidos, Canadá y México tienen altos niveles de integración económica y los gobiernos respectivos han dado especial relevancia al cambio climático, así como sus consecuencias y a pesar de los múltiples acercamientos no se ha logrado concretar un Mercado del Carbono de Norteamérica.

Los líderes de la región han expresado su fuerte compromiso para poner el cambio climático como una prioridad, sin embargo, existe incertidumbre al respecto de las consecuencias que las políticas del cambio climático y sobre todo del comercio de carbono adoptadas a nivel nacional, tengan en el aspecto económico.

En Estados Unidos se crea un mercado de emisiones, es de carácter voluntario y está basado en experimentar, y fundamentalmente en aprender, es el Mercado de Chicago. Posteriormente surgen otras dos iniciativas sobresalientes, que responden a liderazgos regionales a nivel de los estados de la unión americana, ya que ni a nivel presidencial, ni a través del Congreso se preveía una regulación en la materia; es la *Western Climate Initiative* (WCI) y la *Regional Greenhouse Gas Initiative*(RGGI).

La WCI incluye a 11 provincias y estados de Canadá y Estados Unidos, así como observadores, que incluye a los estados de México, limítrofes con Estados Unidos. La WCI espera reducir emisiones hasta en 15 por ciento debajo de los niveles de 2005 para el 2020, sobretodo en refinerías, cementeras o generadoras de electricidad, o aquellas instalaciones que tengan más de 25,000 toneladas de carbono. En cuanto al reparto de asignaciones, prevé una subasta de al menos 10 por ciento del total como mínimo, y el resto que sea decidido a nivel estatal. Para 2020 la subasta llegaría al 25 por ciento.

En cuanto a la RGGI destaca qué proporción de los ingresos derivados de subastas están dirigidas a financiar tecnologías bajas en carbono. Estas subastas aplican para más de 200 instalaciones de generación de electricidad en 10 estados de Estados Unidos, con un total de 12,6 millones de toneladas para ser asignadas. El precio de la primera subasta llegó a US\$3,07, y sus respectivos futuros en el Mercado de Chicago terminaron en US\$ 3,76, recaudando más de 38 millones de dólares en una semana. Al ser un esquema nuevo ha habido retrasos regulatorios que crean inestabilidad en el precio. A diferencia de Kioto el periodo de cumplimiento es 2015, con un periodo de estabilización de emisiones –no reducción- entre 2009 y 2011. A partir de 2015 irá bajando un 2,5 por ciento anual, para llegar a una reducción del 10 por ciento para 2018. Aunque resulta limitada esta reducción²⁷.

Tras declarar su rechazo al Protocolo de Kioto, Estados Unidos ha preparado un plan propio cuyo objetivo es reducir la intensidad de sus emisiones en un 18 por ciento en 2012 respecto a 2000. Ese plan supone que sus emisiones reales habrán aumentado entre un 16 por ciento y un 26 por ciento respecto a 1990 según cifras oficiales, y más de un 30 por ciento, según estudios independientes. Además, el plan se completa con programas de investigación científica y tecnológica.

Por su parte México crea el FOMECAR (Fondo Mexicano del Carbono), su propósito es fomentar un mecanismo que apoye técnica y financieramente a proyectos en México que sean elegibles bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio y posibles generadores de bonos de carbono, además desarrolla esquemas programáticos de MDL de cobertura nacional y/o sectorial que incluyen el desarrollo de proyectos de pequeña escala, que son ampliamente replicables. Estos programas contemplan: eficiencia energética, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de agua, forestales y energía renovable, entre otras.

De la misma forma Canadá pretende la creación de un mercado de carbono para reducir los gases de efecto invernadero y así seguir adelante con un Sistema de Compensación

²⁷ s/a "Bajo en Carbono": Lecciones de Norteamérica para el EU-ETS. En www.bajoencarbono.com/2008/10/lecciones-de-norteamerica-para-el-eu-ets-html. (Página consultada el 07 de septiembre de 2009)

de Emisiones; éste Sistema es una de las tantas medidas que Canadá está llevando a cabo en su marco reglamentario, el cual establecerá los créditos negociables y la rentabilidad de las reducciones de los gases de efecto invernadero

No obstante de que México y Estados Unidos ya cuentan con un mercado de carbono y Canadá está en vías de conformarlo, y a pesar de los múltiples acercamientos no se ha logrado la creación de un mercado de carbono común representativo de América del Norte, por el momento cada uno está trabajando buscando sus intereses propios.

3.2.1. Comercio de Carbono, participación de México

En el año 2006, se creó el FOMECAR, cuyo propósito es fomentar un mecanismo que apoye técnica y financieramente a proyectos en México que sean elegibles bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio y posibles generadores de bonos de carbono.

El FOMECAR cubre los costos de la gestión y el registro MDL de los proyectos previamente autorizados por su Comité Técnico. Algunos de los proyectos de FOMECAR consisten en el apoyo financiero para la elaboración de metodologías, elaboración de PIN's (*Projet Idea Notes*), PDD's (*Projet Design Documents*), validación y registro de proyectos que potencialmente puedan generar bonos de carbono bajo el MDL u otros mercados alternativos como el Mercado Voluntario de los Estados Unidos.

La administración y operación del FOMECAR esta a cargo de BANCOMEXT, sin embargo son parte del Comité Técnico de BANCOMEXT, el Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, A.C. , así como SENER y SEMARNAT.

Además de apoyar proyectos, el Fondo Mexicano de Carbono, está desarrollando esquemas programáticos de MDL de cobertura nacional y/o sectorial que incluyen el desarrollo de proyectos de pequeña escala, que son ampliamente replicables. Estos programas contemplan: eficiencia energética, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de agua, forestales y energía renovable, entre otras.

Otras funciones de FOMECAR:

- Continuar la labor de recaudación de oportunidades nacionales e internacionales que contribuyan al logro de sus objetivos.
- Fortalecer las capacidades de BANCOMEXT para operar el FOMECAR:
- Difundir la cultura de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de desarrollo sustentable en el país a través de capacitación, seminarios y participación en foros.
- Contribuir en el desarrollo de capacidades técnicas nacionales, para que al menos dos centros de investigación puedan participar como validadores de proyectos.

Otra vertiente financiera para la promoción de proyectos de mitigación que aprovechen las oportunidades del MDL se ha desarrollado con la creación del Fideicomiso Fondo Mexicano de Carbono, para la asistencia técnica, operado por el Banco Nacional de Comercio Exterior, el cual cuenta con el apoyo técnico del Centro Mario Molina, de la Secretaría de Energía y la Secretaría del Medio Ambiente.

En éste renglón el FOMECCAR, otorga asistencia Técnica y Financiera a proyectos susceptibles de generar bonos de carbono y apoya el proceso de gestión y registro de los mismos, ante la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas.

Es necesario hacer hincapié en la importancia que tiene BANCOMEXT, ya que tiene la experiencia para buscar el financiamiento para proyectos sustentables y contratación de líneas de crédito para el desarrollo de los mismos, así como en el desarrollo de nuevos productos financieros como es la Garantía Sustentable, cuyo objetivo es impulsar la participación de intermediarios financieros mexicanos en el apoyo a proyectos relacionados en la mitigación del cambio climático como es la energía renovable, eficiencia energética, biocombustibles etc., esta garantía contará, en su primera etapa, con fondos de la Secretaría de Economía (SE), y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Es importante mencionar la experiencia con que cuenta Bancomext en los mercados internacionales, para la comercialización de los Fondos de Carbono, con el objeto de maximizar los ingresos para las empresas mexicanas.

3.2.2 Reconversión de Áreas Agrícolas a Forestales en México

El uso de combustibles fósiles y tecnologías industriales atrasadas, el cambio de uso del suelo y la destrucción de millones de hectáreas forestales están provocando un aumento en la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera. Las fuentes responsables de emisiones, corresponde 61 por ciento al sector energético; 7 por ciento a los procesos industriales; 14 por ciento al cambio de uso de suelo (deforestación); 8 por ciento a la agricultura y 10 por ciento a la descomposición de residuos orgánicos, incluyendo las plantas de tratamiento de aguas residuales y los rellenos sanitarios²⁸. Como se puede observar en la cifra que corresponde al cambio de uso de suelo es 14 por ciento con lo que se está afectando en la concentración de GEI, para lo cual México busca preservar y fortalecer las funciones de amortiguamiento entre las que se cuenta con desarrollar estrategias de conservación de suelos.

A la forma en la que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se conoce como “uso del suelo”. La vegetación de nuestro país es sumamente heterogénea. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un sistema de clasificación jerárquica que considera en su nivel más alto a las formaciones vegetales, que son categorías caracterizadas principalmente por rasgos fisonómicos y ecológicos (ej. bosque, selva y matorral), y los tipos de vegetación que combinan el nombre de la formación y el tipo de comunidad (ej. Bosque mesófilo de montaña, matorral sarcocaulé). Los tipos más

²⁸ s/a “Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 – Cambio Climático”. En <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/sustentabilidad-ambiental/cambio-climatico.html>. (Página consultada el 13 de mayo de 2009)

ampliamente distribuidos en el país son los siguientes: Bosque de coníferas, bosque de encinos, Bosque de coníferas y latifoliadas (encinos), Bosque mesófilo de montaña, Selva perennifolia y subperennifolia, Selva caducifolia y subcaducifolia, Mezquital, Matorral xerófilo, Pastizal.

El uso del suelo es un tema de relevancia en cuestión de política ambiental y el tema central es la estimación de impacto en el cambio climático. Dentro de la dinámica de coberturas vegetales del uso del suelo permite conocer las tendencias de procesos de amplia relevancia tales como la deforestación y la degradación vegetal, la desertificación y la pérdida de biodiversidad.

Durante el proceso de fotosíntesis²⁹, el CO₂ absorbido por las plantas se transforma en hidratos de carbono, lo que se conoce como producción primaria bruta (ppb). Mediante este proceso los ecosistemas terrestres capturan, globalmente, alrededor de 120 mil millones de toneladas de carbono por año, la mitad de dicha cantidad se incorpora a los tejidos vegetales (producción primaria neta, ppn) mientras que la otra mitad regresa a la atmósfera por respiración autótrofa.

Se estima que los bosques y las selvas del planeta mantienen almacenadas alrededor de 280 mil millones de toneladas de carbono en la biomasa arbórea³⁰. Dada la importancia de la fotosíntesis como el principal proceso natural que transforma el CO₂ atmosférico en carbono orgánico que integra la biomasa, la línea de acción climática consiste en conservar e incrementar la capacidad de almacenamiento de carbono de la cobertura vegetal y los suelos, lo que podría asegurar la integridad de los ecosistemas primarios.

Los ecosistemas forestales en buen estado, constituyen reservorios netos de carbono porque mantienen en los tejidos vegetales y en los suelos, grandes cantidades de este elemento. Si estos sistemas se perturban o se transforman por el cambio de uso de suelo, sobre todo cuando ello implica procesos de erosión y deforestación, se vuelven fuentes de emisión importantes.

En México la contribución a las emisiones de CO₂ provenientes de actividades involucradas con el uso del suelo, el cambio de uso de suelo y la silvicultura (USCUSS), ascendió a 89 millones 854 mil toneladas de CO₂ para 2002, es decir 14 por ciento del total de emisiones para ese año. La mayor parte de ellas (86,877 millones de toneladas de CO₂) provienen de la combustión y la descomposición de biomasa aérea resultante de la conversión de ecosistemas forestales a otros usos y de bosques bajo algún sistema de manejo. En sentido contrario, destaca la capacidad anual de captura de 12,883 millones de toneladas de CO₂ debido a la regeneración natural de la vegetación en tierras agrícolas y ganaderas abandonadas o en descanso³¹.

²⁹ La fotosíntesis es el proceso orgánico mediante el cual las plantas verdes atrapan químicamente parte de la energía lumínica solar y, con bióxido de carbono atmosférico, agua y sustancias nutritivas del sustrato en el que habitan, se alimentan y construyen su biomasa.

³⁰ FAO 2005

³¹ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, 2006.

México tiene alrededor de 64 millones de hectáreas de bosques y selvas, lo que equivale a poco más del 30 por ciento del territorio nacional continental. De ellas, el 80 por ciento son propiedad ejidal o comunal, el 15 por ciento propiedad privada y el 5 por ciento propiedad federal³².

La mayor parte de los procesos que causan liberación a gran escala de bióxido de carbono a la atmósfera, tienen que ver con el cambio de uso de suelo. La fuente más importante de emisiones es la práctica de la roza, tumba y quema en ecosistemas primarios, seguida de los incendios forestales, la extracción de leña y el deterioro de los suelos.

En 2005 México reportó a la FAO que la deforestación neta promedio anual en el periodo 1990 – 2000, fue de 348 mil hectáreas, lo que significa una tasa de 0.5 por ciento anual.

Para el periodo 2000 – 2005 se estimó una deforestación neta promedio anual de 260 mil hectáreas (0.4 por ciento). Al contabilizar únicamente la vegetación arbolada primaria o madura, que es la que más carbono almacena en sus tejidos, el país sigue perdiendo al año una superficie de aproximadamente 400 mil hectáreas³³. La mayor parte de esta pérdida involucra las selvas húmedas y los bosques mesófilos, ecosistemas cuyo almacenamiento de carbono es alto. Lo anterior resalta la necesidad de centrar la atención en el combate a la deforestación de los ecosistemas forestales.

El Manejo Forestal Sustentable (MFS) de los bosques y selvas nativas es reconocido como la mejor opción para que el sector contribuya a los esfuerzos de mitigación de emisiones de CO₂.

En este sentido, desde el año de 1997, el Gobierno federal ofrece un conjunto de apoyos para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en el país, con el objeto de impulsar la producción de insumos, para abastecer la industria forestal bajo precios competitivos; además de generar empleos y reducir la presión que se ejerce sobre los bosques naturales. En la actualidad, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) promueve este modelo productivo, a través del programa ProÁrbol.

Una plantación forestal comercial es el establecimiento, cultivo y manejo de especies forestales, en terrenos agropecuarios que han perdido su vegetación nativa, con el objeto de producir materias primas maderables y no maderables, destinadas a su comercialización o a su industrialización.

A nivel nacional existen unos 250 proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales especializadas en el cultivo de árboles de Navidad (las que capturan carbono a través de la fotosíntesis, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la disminución del efecto invernadero), de los cuales el 25 por ciento ya está en producción. Cubren una superficie aproximada de 1,200 hectáreas en 12 estados, destacando el Estado de México con 700 ha; Nuevo León con 110 ha; el Distrito

³² SEMANRNAT, 2006.

³³ SEMARNAT, 2006.

Federal con 100 ha; Veracruz con 120 ha; Puebla con 80 ha; y Guanajuato con 50 ha. El resto se distribuye en Michoacán, Morelos, Hidalgo, Oaxaca. El ciclo de producción es de cinco a ocho años, dependiendo de la especie.³⁴

Reforestación y recuperación de terrenos forestales.

Los programas de reforestación y plantaciones comerciales se sustentan en un adecuado manejo de germoplasma (recurso genético) para asegurar el control de la calidad de los ejemplares o plantas así como su adecuación a las características de las zonas reforestadas.

- Programa Estratégico Forestal (PEF – 2025), sus principales objetivos son:
 - Convertir áreas marginales para la producción agropecuaria en plantaciones comerciales con especies maderables y no maderables.
 - Incrementar la biomasa para contribuir a la captura y la conservación de carbono.

- Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales; además de los instrumentos para la conservación de carbono, el PROCOREF posee otros tres programas para contribuir a la captura de carbono.

1.- El Programa Nacional de Reforestación (PRONARE), que coordina la producción de especies nativas apropiadas para cada región a través de una red de viveros especializados distribuidos en todo el país. El potencial de captura de carbono del PRONARE, su meta de reforestación para 2007 fue de 285 mil hectáreas y para 2012, si se mantiene este nivel de esfuerzo llegará a cubrir una superficie de 1.71 millones de hectáreas. Si continúa bajo las mismas pautas se puede estimar una capacidad de captura de carbono de entre 10 y 20 millones de toneladas de CO₂ para el periodo de 2007-2012. Si el mismo ritmo de reforestación se mantiene en los siguientes años, para el 2020 se podría acumular 3.9 millones de hectáreas reforestadas desde 2007, lo que permitiría captura entre 50 y 100 millones de CO₂.

2.- Programa Nacional de Conservación de Restauración de Suelos Forestales. Contribuye a revertir las causas de degradación de suelos forestales, a mantener sus servicios ambientales y altas las tasas de supervivencia de las especies plantadas, dando prioridad a las zonas forestales con suelos más degradados, zonas arboladas o semi-arboladas en pendiente y a las zonas altas de las cuencas. Entre 2001 y 2005 se realizaron obras de protección de suelos en 2 millones 540 mil hectáreas; y acciones de conservación y restauración de suelos en 272 mil hectáreas. Además el programa tiene un potencial de captura de carbono para 2007 se plantea la meta de restauración de suelos, reforzada con reforestaciones, en una superficie de 115 mil hectáreas. Si se mantiene el mismo nivel de esfuerzo en el periodo de 2007-2012, se podrían efectuar sus obras en una superficie total de 690 mil hectáreas.

³⁴ s/a "Fuentes de producción de árboles de Navidad cultivados en México" En www.conafor.gob.mx (Página consultada el 07 de septiembre de 2009)

Esto ofrece la posibilidad de acumular una captura de carbono de entre 5 y 15 millones de toneladas de CO₂³⁵. Al mismo ritmo, entre 2007 y 2020 podrían acumularse 1.61 millones de hectáreas de suelos restaurados y con reforestación, lo que representa la posibilidad de capturar entre 30 y 70 millones de toneladas de CO₂ en biomasa y suelo.

3.- Programa de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN) inicio acciones en 1997 para otorgar incentivos directos. Entre 1997 y 2000 apoyo el establecimiento de 61 mil hectáreas de plantaciones comerciales y, entre 2001 y 2005, incrementó la superficie a 325 mil hectáreas con la realización de 2 mil 241 proyectos. En su mayor parte, las plantaciones establecidas se encuentran al sureste del país, sobre todo en Veracruz, Tabasco y Campeche, con objeto de recuperar la vegetación arbolada que fue deforestada durante la segunda mitad del siglo XX con fines ganaderos, de los cuales derivan terrenos degradados y altas pérdida de capital ambiental.

El PRODEPLAN tiene un potencial de captura de carbono; la meta de expansión de la superficie con plantaciones forestales comerciales durante el 2007 es de 100 mil hectáreas. A este ritmo se esperaría que para el periodo 2007-2012, 600 mil hectáreas de plantaciones forestales se hayan establecido, y es posible acumular una captura de carbono de entre 3 y 7 millones de toneladas de carbono. Si continua ese mismo ritmo de establecimiento de plantaciones comerciales para el periodo de 2007-2020 se podría alcanzar un total de 1.4 millones de hectáreas establecidas y entre 15 y 30 millones de toneladas de CO₂ capturadas.

3.3. Beneficios económicos, ecológicos y ambientales de la incursión de México en el Mercado del Carbono.

La pérdida de selvas y bosques se debe principalmente a factores humanos. Uno de los principales efectos de deforestación que padece el país es la degradación del suelo, según la evaluación del estado de los suelos en México (2003), el 45.2 por ciento del territorio nacional sufre algún proceso de degradación causada por el hombre, el desconocimiento de potencial de los bosques y selvas conduce a su conversión para usos diversos. De 1976 a 2002 las superficies dedicadas a la agricultura ha aumentado en cerca de 5 millones de hectáreas, el cambio de uso de suelo para la expansión de la superficie agropecuaria es una variable importante para el proceso de deforestación.

Las áreas forestales de México están habitadas por 13.5 millones de personas. Incluyen 23,111 ejidos y comunidades, con presencia de 43 etnias que se caracterizan por sus

³⁵ Los cálculos de las capturas de CO₂ en vegetación y suelo toman en cuenta que sólo un máximo de 50% de los árboles plantados en las reforestaciones sobreviven al siguiente año; también toman en cuenta

altos índices de marginación y pobreza. Para esta población, el desarrollo de las ocupaciones rurales no agrícolas puede ser un factor importante para incrementar sus ingresos.

En México se pretende dar un impulso al aprovechamiento forestal sustentable, incluyendo el establecimiento de plantaciones forestales, se perfeccionarán los instrumentos mediante los cuales se paga por los costos de mantener la cobertura

vegetal que se requiere para generar servicios ambientales uno de ellos es la captura de carbono, así mismo se incrementarán los recursos para el desarrollo forestal sustentable que evitarán el cambio de uso de suelo, se reconvertirán las tierras agropecuarias marginales a plantaciones forestales comerciales, ejemplo de ello y que merece más difusión es la plantación comercial de árboles de navidad, ya que en México es una tradición arraigada que va en aumento y que la mayoría de dichos árboles se importan de Canadá y Estados Unidos.

México es un país con más especies de pinos y encinos en el mundo y de muchas especies exclusivas con tasas de crecimiento superiores a la de la mayoría de los países, a través de ProÁrbol y del Programa Nacional de Cambio Climático ha tomado una estrategia local a fin de recuperar zonas degradadas, restablecer suelos deteriorados, ampliar la brecha de Áreas Naturales Protegidas, pagar por los servicios ambientales que ofrecen los bosques y fomentar la silvicultura comunitaria, a fin de combatir la deforestación y el cambio climático y recuperar áreas con vocación forestal, asimismo incrementar las plantaciones comerciales, (una de ellas son las plantaciones de árboles de navidad, y que éstos proyectos se presenten para ser aprobados dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto) cuya función es buscar potencializar las áreas que ya no tienen uso agrícola o pecuario a fin de ampliar la frontera silvícola, para que de esta forma los productores y dueños de terrenos forestales aprovechen sus recursos naturales de forma sustentable y les permita ser mecanismo para combatir la pobreza y volver a recuperar masa forestal. La demanda de consumo es de un millón 800 mil árboles de navidad, de ellos un 30 por ciento se cubre con producción nacional y el resto en su mayoría son importados de Estados Unidos y Canadá, por lo cual se impulsan diversos programas enfocados a promover y fomentar la producción nacional en terrenos de uso agrícola que pueden convertirse en áreas de uso forestal³⁶.

En los últimos años ha aumentado la producción en el Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, que en total suman más de 250 productores.

La Estrategia Nacional de la Lucha contra el Cambio Climático indica que se debe fomentar el establecimiento de plantaciones y zonas de reforestación, ya que constituyen acciones de la mayor relevancia para disminuir emisiones de Gases de

³⁶ “México busca lograr una estrategia forestal en América acorde a la estrategia mundial”, comunicado B108-2008 de la COMISION NACIONAL FOESTAL del 1º. De octubre de 2008

Efecto Invernadero (GEI) y mantener de esta forma zonas de amortiguamiento ante los impactos adversos previsibles del cambio climático.

En los últimos 10 años, el Gobierno Federal ha financiado a nivel nacional, cerca de 7 mil proyectos de Plantaciones forestales comerciales, lo que significa una superficie apoyada en este apartado de 600 mil hectáreas, a las que se han destinado cerca de 4 mil millones de pesos.

Indudablemente que México es un país con vocación forestal, tiene una infinidad de recursos naturales, los cuales no han sido aprovechados debido a la falta de cultura forestal, es necesario la voluntad política y la firme idea de evitar los daños innecesarios a los recursos renovables, manteniendo la calidad ambiental como parte integrante del proceso de desarrollo, en el gobierno actual se está dando tanto el apoyo económico necesario a través de los programas forestales y el vínculo legal que crea la infraestructura para que la mayoría de los proyectos tengan la viabilidad tanto regional, nacional e internacional.

La verdadera amenaza ambiental procede realmente del mal uso que actualmente se hace del agua, del suelo, de la vegetación. Todos los gobiernos deben darse cuenta de que tienen la responsabilidad de conservar y administrar los recursos naturales. El Protocolo de Kioto se encuentra en el periodo de desarrollo de 2008-2012, y en el transcurso de éste tiempo se espera que la tecnología referente a la captura de carbono así como los mecanismos flexibles muestren los avances así como los resultados, que tengan al finalizar dicho periodo, dependiendo de ello se tendrá una visión de los alcances del mismo. El año 2012 es clave ya que termina el primer periodo y con base en los resultados tendrá que haber ajustes así como acuerdos y negociaciones que ayuden a que el Protocolo de Kioto encuentre la viabilidad para alcanzar los objetivos de disminución de Gases de efecto Invernadero al año 2025, 2050 o hasta el 2100.

Conclusiones

La revolución industrial ha hecho que la prosperidad creciente sea posible, para muchos pueblos y naciones, pero esta tendencia ha ido acompañada de una deterioración del ambiente en el que la gente tiene que vivir. La industrialización y la explotación excesiva de los recursos naturales han llegado tan lejos en todos los continentes que en realidad están impidiendo el progreso. Matar la vegetación de enormes superficies para construir centros urbanos o industriales es, en último término, una amenaza para la salud física y mental y para muchos otros valores.

Una de las influencias más evidentes del hombre sobre el ambiente es su contaminación directa de la atmósfera y en particular de la troposfera en donde desarrolla su actividad. En general introduce sustancias a través de: emisión de gases y partículas (principalmente de la oxidación de combustibles fósiles) en ciudades grandes y pequeñas, áreas industriales y fuentes de transportación (automotores en su mayoría), quema agrícola del rastrojo y fuegos forestales y de pastizales por accidente o intención, así como, por el cambio de uso de suelo, convirtiendo suelos netamente forestales a suelos agropecuarios.

Todas estas actividades liberan importantes cantidades de sustancias como los gases de efecto invernadero, gases que no atenúan de manera significativa los rayos del sol, pero que absorben la Radiación Infrarroja que proviene de la superficie elevando la temperatura, creando el efecto invernadero.

Los efectos de estas acciones son: cambios en el clima (temperatura, nubosidad, vientos, humedad y precipitaciones), cambios en la concentración de ozono en la estratosfera, lo que induce cambios en la cantidad de luz ultravioleta (UV), exposición del hombre y todo ser viviente a niveles dañinos de contaminación.

De la misma manera acarrea problemas tales como: acumulación de Bióxido de Carbono e incremento de la temperatura en la troposfera vía el efecto invernadero, lluvia ácida producto de la liberación de gases de la combustión de combustibles fósiles, destrucción o empobrecimiento de la capa protectora de ozono.

Además, hay otros problemas ligados al cambio climático como son: sequías y desertificación, huracanes más fuertes, inundaciones, contaminación del aire por sustancias tóxicas y microorganismos patógenos que traen como consecuencia epidemias y pandemias.

También el hombre ejerce modificación a nivel de superficie, afectando la atmósfera y el clima local, regional y global tales como: alteraciones en la cubierta boscosa, irrigación y desertificación, despejado de la nieve en la tierra y del hielo en el mar, modificaciones como la deforestación y el drenado de pantanos que reduce la evaporación de un área, cambiando el balance de energía en la superficie terrestre, alteración al ciclo hidrológico, a través del almacenamiento de agua (presas), práctica de pastoreo o desviación de ríos, cambios en la cubierta forestal, ya que los bosques juegan un importante papel en el ciclo del carbono.

La conservación moderna de los bosques y su manejo están diseñados para producir no sólo madera y sus derivados sino también agua, suelo y animales.

Los recursos vegetales del mundo se desperdiciarían, y con ellos muchos otros recursos renovables naturales, si las organizaciones tanto nacionales e internacionales, así como la gente, incluidas en la utilización de las selvas y los bosques, no planean y coordinan sus actividades. La política de conservación y de uso debe ser establecida por el gobierno de cada país, jugando un papel importante los organismos involucrados en el tema tanto a nivel nacional como internacional, y deben tomarse medidas para asegurarse que se comprenda bien la ecología de las regiones y sus recursos. Si se logra todo esto, la utilización racional de la vegetación, en la mayoría de los casos conduce inevitablemente al uso múltiple de las selvas y los bosques. Cualquier recurso natural importante --una sabana, un bosque o una región que conste de varios biomas-- puede tener múltiples valores para la sociedad. Sin estudios ecológicos previos y un planteamiento apropiado del uso de la tierra, no es posible decidir cuáles serán los usos múltiples ni cómo se podrán coordinar.

El Protocolo de Kioto es el primer paso en el ámbito internacional: abre un camino. Es posible que los mecanismos flexibles contenidos en él, alcancen cierto grado de asentamiento, el marco reglamentario y las técnicas financieras, los mercados se irán afinando y alcanzarán cierta madurez, reduciendo los niveles de incertidumbre, la investigación y el desarrollo progresarán en sus objetivos.

Se espera que al finalizar el periodo actual del Protocolo de Kioto haya más acuerdos y negociaciones, quizá no bajo el mismo nombre, pero sí con la gran experiencia económica, política y social que está aportando.

Las propuestas con base en todo el trabajo que le antecede al Protocolo de Kioto son:

- Acuerdos entre grupos más pequeños de países clave, con sectores específicos como electricidad, cemento, sustancias químicas, producción de acero.
- Legislar sobre el transporte por carretera, la navegación aérea y marítima, y la eficiencia energética de los edificios.
- Proporcionar incentivos a las compañías para capturar CO₂ y almacenarlo.
- Recurrir a fondos de tecnología para apoyar el desarrollo y la demostración de nuevas tecnologías, con potencial para reducir emisiones de CO₂.

La conservación tiene que ser, necesariamente, internacional jugando un papel importante la Organización de las Naciones Unidas. Los bosques no tienen fronteras políticas, los recursos naturales renovables no son controlados por legislaciones nacionales. La contaminación del aire, del agua y del suelo no se puede combatir con éxito sin investigaciones internacionales y medidas de conservación cooperativas. Estos puntos de vista han sido expresados repetidas veces por organizaciones conservacionistas y por ecólogos, pero sólo recientemente algunos gobiernos han comprendido que son recomendaciones realistas.

En México, el Potencial de Captura de Carbono del Programa Nacional de Conservación y Restauración de Suelos Forestales, para 2007 se planeó la meta de restauración de suelos, reforzada con reforestación, en una superficie de 115 mil hectáreas. Si se mantiene el nivel de esfuerzo a lo largo de esta administración, se podría efectuar estas obras en una superficie total de 690 mil hectáreas para el 2012.

Al mismo ritmo, entre 2007 y 2020 podría acumularse 1.61 millones de hectáreas de suelos restaurados y con reforestación, lo que representa la posibilidad de capturar entre 30 y 70 millones de toneladas de CO₂ en biomasa y suelo.

Para México la implantación de Mecanismos de Desarrollo Limpio fue posible gracias a la constitución formal de la Autoridad Nacional Designada y a una nueva institucionalidad que inició trabajos de difusión y fomento de proyectos de mitigación. Un conjunto de acuerdos internacionales, bilaterales o multilaterales contribuyó a facilitar el proceso, mismos en los que intervino el conocimiento del internacionalista para hacerlos factibles.

En el desarrollo de proyectos de MDL, México está posicionado en el tercer lugar mundial por número de proyectos registrados, quinto por las reducciones esperadas y sexto por las Reducciones Certificadas de Emisiones. Calificadores internacionales, posicionan a México como el cuarto país no Anexo 1, con mejores perspectivas para la implementación de este tipo de proyectos.

A nivel internacional, la valoración económica de carbono se plantea a través de diversos mecanismos alternativos o complementarios, incluyendo la adopción de impuestos, esquemas comerciales y regulaciones de diversa índole.

El Esquema Europeo de Intercambio de Emisiones (operando desde el 1 de enero de 2005), constituye la experiencia mundial más ambiciosa al respecto. Este esquema es el principal referente para la progresiva consolidación de un mercado mundial emergente de bonos de carbono. En México el MDL tiene que ser un desarrollo por etapas que permita modular su avance para aprovechar oportunidades que deriven de las negociaciones del régimen climático.

Dichas oportunidades tienen que ser en el avance forestal, en éste aspecto México se ha dado a la tarea de recuperar la cobertura forestal del país, se han incrementado los apoyos destinados a la reforestación, conservación y restauración de suelos con la participación de los dueños de la tierra, generando empleos en zonas rurales.

De igual forma, la CONAFOR ha puesto en marcha medidas que permiten tener un mayor beneficio como es el caso de la “Campaña Nacional de Cosecha y Comercialización de Árboles de Navidad”, y en el 2008, ya se sumaban 250 productores.

Es así como se pretende dar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales de manera más diversificada, no sólo en la obtención de madera, se debe tener un desarrollo más estructurado en el que se incentiven las plantaciones comerciales que cubran el mercado nacional y que en el futuro se puedan exportar y cubrir el mercado

centroamericano, también el gobierno de México se ha dado a la tarea de crear mercados locales e internacionales para el pago de servicios ambientales (conservación de la biodiversidad, la captura de carbono), que no dependan de recursos federales para su mantenimiento.

En el ámbito internacional, la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), reconoce que el mejoramiento de los sumideros de carbono y la reducción de las emisiones presentan un potencial para hacer frente al cambio climático.

El periodo 2008-2012 del Protocolo de Kioto, es el primer periodo de compromiso, muchas de las decisiones que regulan las actividades forestales serán renegociadas una vez transcurrido éste periodo. Para mejorar los acuerdos será necesario mejorar la experiencia y el conocimiento acerca del potencial y los riesgos reales de las actividades forestales destinadas a mitigar el cambio climático y a favorecer el desarrollo de las capacidades necesarias a nivel internacional, nacional y local.

Fuentes de Consulta

Bolaños, Federico. El impacto biológico, problema ambiental contemporáneo. Edit. Instituto de Biología, México, 1990. 476 p.

Curry, Kai. Conservar para sobrevivir. “Una estrategia ecológica”. Edit. Diana, México, 1974. 413 p.

Ludevid, Manuel. El cambio global en el medio ambiente. Edit. Alfaomega, México, 2004. 352 p.

Martínez, Julia. et al. “Una visión desde México”. Cambio Climático. Edit. INE, México, 2004. 525 p.

Ramsay, William. Tecnología del ambiente y su economía. Edit. Pax-México, México, 1972. 317 p.

s/a ¿Y el medio ambiente?, “Problemas en México y el Mundo” Edit. Semarnat, México, 2007. 191 p.

Seara V., Modesto. Derecho Internacional Público. Edit. Porrúa, México, 1981. 661 p.

Téllez, Luis. Nueva legislación de tierras, bosques y aguas. Edit. FCE. México, 1993. 232 p.

s/a Informe de la Situación del Medio Ambiente en México “Compendio de Estadísticas Ambientales” Edit. Semarnat, México, 2008. 357 p.

Revistas

s/a. “Reservas forestales del mundo”, Unasyuva. Volumen 2, 1997 Roma, Italia, FAO, 78 p.

s/a. “Cambio climático, poblaciones rurales y recursos forestales”, Focus. No. 2. 2004. 15 p.

s/a. “Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal”, Volumen 145, 2006 Roma, FAO, 96 p.

Proceso: Años: 2007, 2008.

Quehacer Político, Año: 2008.

Periódicos

Sarukhan, José. “Nuestros bosques”. El Universal. Sección Política. 19 de septiembre 2008. p. 19

Apéndice 1.

Países Anexo I

Alemania
Australia
Austria
Bélgica
Bulgaria –
Canadá
Croacia –*
Comunidad Económica Europea
Dinamarca
Eslovaquia –*
Eslovenia –*
España
Estados Unidos de América
Estonia –
Federación Rusa –
Finlandia
Francia
Grecia
Hungria –
Irlanda
Islandia
Italia
Japón
Letonia –
Lituania –
Liechtenstein*
Luxemburgo
Mónaco*
Noruega
Nueva Zelanda
Países Bajos
Polonia –
Portugal
Reino Unido de la Gran Bretaña e
Irlanda del Norte
República Checa –*
Rumania –

Suecia
Suiza
Ucrania –

- Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

* Países incorporados en el anexo I mediante una enmienda en la CMNUCC, que entró en vigor el 13 de agosto de 1998, adoptada por la CP en su tercer periodo de sesiones.

Apéndice 2.

Anexo A

Gases de Efecto Invernadero

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFCS)
- Perfluorocarbonos (PFCS)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Sectores/categorías de fuentes

- Energía
 - Quema de Combustible
 - Industrias de energía
 - Industrias manufacturera y construcción
 - Transporte
 - Otros sectores
 - Otras
 - Emisiones fugitivas de combustibles
 - Combustibles sólidos
 - Petróleo y gas natural
 - otras
- Procesos industriales
- Productos minerales
- Industria química
- Producción de metales
- Otra producción
- Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Otros
- Utilización de disolventes y otros productos
- Agricultura
 - Fermentación entérica
 - Aprovechamiento del estiércol
 - Cultivo de arroz
 - Suelos agrícolas
 - Incendio prescrita de sabanas
 - Quema en el campo de residuos agrícolas
 - Otros

Desechos

- Eliminación de desechos sólidos en la tierra
- Tratamiento de las aguas residuales
- Incineración de desechos
- Otros

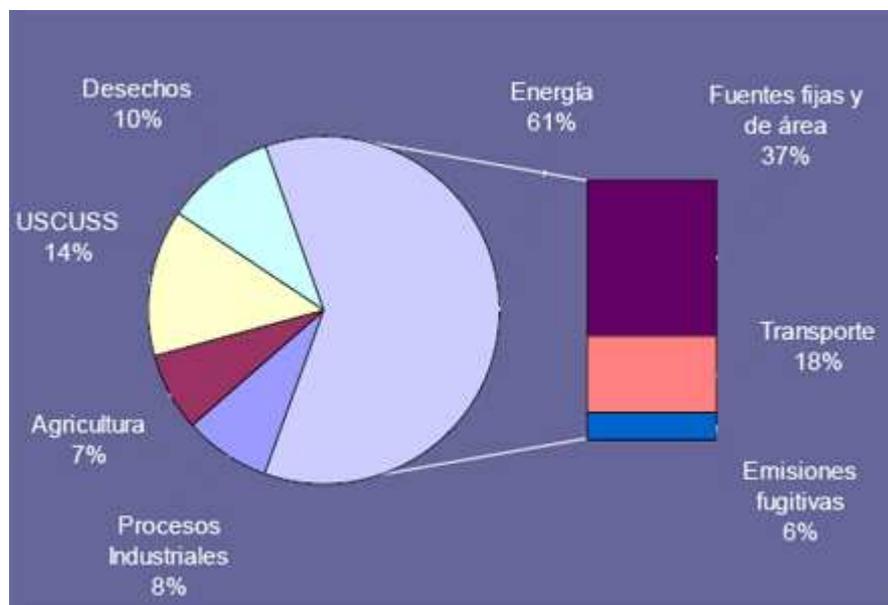
Apéndice 3.

Anexo B	
Compromiso cuantificado de limitación o reducción	
Parte	de las emisiones (%del nivel del año base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria –	92
Canadá	94
Croacia –	95
Comunidad Económica Europea	92
Dinamarca	92
Eslovaquia –	92
Eslovenia –	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia –	92
Federación Rusa –	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría –	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia –	92
Lituania –	92
Liechtenstein*	92
Luxemburgo	92
Mónaco*	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia –	94
Portugal	92
Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte	92
República Checa –	92
Rumania –	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania –	100

- Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

Apéndice 4.

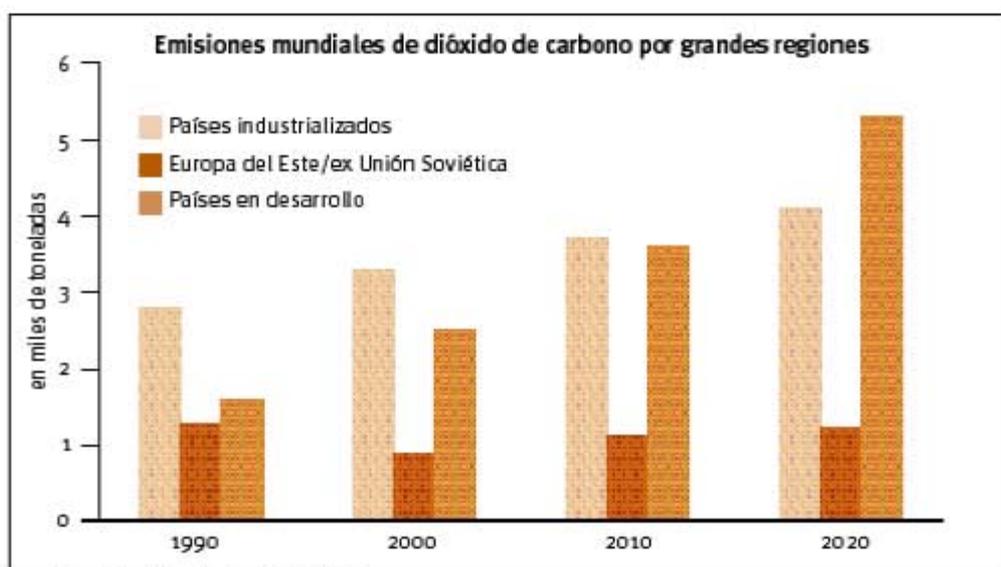
Distribución porcentual de las emisiones de GEI para 2002 en equivalentes de CO₂.



(FUENTE: Presentación a medios de comunicación Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Dr. Adrián Fernández)

Apéndice 5.

Emisiones mundiales de dióxido de carbono por grandes regiones.



Fuente: National Energy Information Centre (Estados Unidos)

Apéndice 6.

Hoja de siglas

CO₂ bióxido de carbono

CH₄ metano

N₂O óxido nitroso

O₃ ozono

ONU Organización de las Naciones Unidas

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CE Comercio de Emisiones

AC Aplicación Conjunta

MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio

ENCC Estrategia Nacional de Cambio Climático

SECE Sistema Europeo de Comercio de Emisiones ó

ETS European Trading System

FOMECAR Fondo Mexicano del Carbono

PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

OMM Organización Meteorológica Mundial

CoP Conferencia de las Partes

IPCC Panel Intergubernamental para el Cambio Climático

OMS Organización Mundial de la Salud

UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

CMM Centro Mario Molina

GEF Fondo para el Medio Ambiente Mundial
(Global Environment Facility)

s/a. "Reconoce la EPA riesgo del CO2". Milenio, Sección Tendencias. 18 de abril 2009. p. 31

La Jornada: Años: 2007, 2008.

Reforma. Años: 2007, 2008.

s/a "Ecología panista". El Universal, Editorial, 29 de agosto 2009. p. A20.

Rodríguez, Gladys. Manglares de BCS, "Gladiadores del desierto". El Universal. Sección Estados. 4 de junio de 2009. p. A16

Cárdenas, María José. "Guardan plan contra el cambio climático". El Universal. Sección México. 4 de junio de 2009. p. A10

Gutiérrez, Noemí. "En QR, foro por el día del medio ambiente". El Universal. Sección México. 4 de junio de 2009. p. A10

Enciso, Angélica. "Salida fácil de políticos, culpar al cambio climático de los desastres". La Jornada. Sección Ciencias. 16 de mayo de 2009. p. 2a

Diario oficial, "Regulación sanitaria de árboles de navidad". 27 de octubre de 2004. p. 2 (primera sección).

Mesografía.

Blasco, Emilio. "Ante el primer decenio de la Conferencia de Río de Janeiro sobre el medioambiente". En www.ccee.edu.uy/ensenian/catderpul/material/medioambiente. (Página consultada el 7 de marzo de 2009)

s/a. "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo". En www.2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/conversiones/rio92/bosques.htm (Página consultada el 26 de febrero 2009)

s/a. "Situación actual del Protocolo de Kioto". En <http://archivo.greenpeace.org/Clima/situación-kioto.htm> (Página consultada el 05 de marzo de 2009)

s/a. "Cumplimiento de los compromisos previstos en el Protocolo de Kioto". En http://unfccc.int/portal_espanol/essential_background/kioto_protocol/compliance/items/3. (Página consultada el 5 de marzo de 2009)

s/a. "Ganan mercado, árboles de navidad nacionales a importados". En www.miambiente.com.mx/?p=419. (Página consultada el 4 de febrero de 2004)

s/a. "Modelo de Productividad". En www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=7&it. (Página consultada el 4 de febrero de 2004)

s/a. “Diagnóstico del comercio internacional forestal”. En http://148.223.105.188:2222snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=. (Página consultada el 19 de febrero de 2009)

s/a. “Cambio climático, Protocolo de Kioto”. En www.cambio-climatico.com/protocolo-de-kyoto. (Página consultada el 26 de febrero de 2009)

s/a. “Global-aumento de CO2 se aceleró en la atmósfera en 2008” En www.pnuma.org/informacion/noticias/2009-02/26/index.htm?fecha= (Página consultada el 26 de febrero de 2009)

s/a. “Políticas regionales contra el calentamiento”. En <http://cinu.org.mx/temas/Calentamiento/americalatina/americalatina.htm/>. /Página consultada el 26 de febrero de 2009)

s/a “Bajo en Carbono”: Lecciones de Norteamérica para el EU-ETS. En www.bajoencarbono.com/2008/10/lecciones-de-norteamerica-para-el-eu-ets-html. (Página consultada el 07 de septiembre de 2009)

Otros documentos

WRM Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, Lohmann, Larry. “El mercado del carbono”.

Boletín, Melvin, et al. “Manejo integrado de plagas en producción de árboles de navidad”. Universidad de Michigan.

Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina. PNUMA

Boletines de Prensa – Dirección General de Comunicación Social DDF. Delgado, Martha. “La ciudad de México a la vanguardia en el combate al cambio climático”.

Oficios de Profepa 554 y 555 dirigido a importadores de árboles de navidad. 2008.

Publicación No. 145 de la FAO. s/a. Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal, 2006.

Boletín No. 22, Marabunta forestal, Sordo, Alicia. Reforestemos México.

Comunicado B108-2008 de la CONAFOR, “México busca lograr una estrategia en América acorde a la estrategia mundial”, del 1º. De octubre de 2008.

CICC(Comisión Intersecretarial del Cambio Climático) (sagarpa, sct,se, sedesol, sener, ser, shcp), “Estrategia Nacional de Cambio Climático” . 2007.

“Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 – Sustentabilidad Ambiental