



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía

**Estrategias económicas y sociales que implican una transformación
en el desarrollo sustentable en México**

TESIS

Para obtener el título de:

Licenciada en Economía

PRESENTA:

Jimena de Lucía Irigoyen Ibarra.

Tutor:

Mtro. Miguel González Ibarra.

Ciudad de México, Mayo 2019



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.

*“Solo en la oscuridad puedes ver las estrellas”
Martin Luther King*

Agradecimientos

En primer lugar a mi director de Tesis, Maestro Miguel González Ibarra, por enseñarme la pasión a la profesión en la economía.

A mis sinodales por su comprensión y aportaciones en este tema que he desarrollado.

A mi madre Lucía por su apoyo incondicional, su siempre sonrisa ante cualquier adversidad y el darme esa fuerza para nunca rendirme.

A mi padre Jaime por mostrarme en cada palabra la respuesta a mis tantas dudas, y la sabiduría para nunca abandonar mis convicciones, sueños y objetivos.

A mis hermanos Jaime y Sebastián, mis compañeros de batallas. Gracias por estar cerca de mí en este camino llamado vida.

A Amalia y Clémence mis hermanas por convicción.

Luis, Blanca, Juan Pa, Mundo, Natalia, Cecy, Montse, Eduardo y Esteban, mi equipo perfecto para toda la vida.

Doctor Mariano Ledesma y Neurólogo Marco Antonio Zenteno, ahora la vida se puede ver con otros colores. Gracias por tanta luz.

Nuestros errores no nos limitan, nos limitan nuestros miedos de poder seguir adelante. Gracias a cada una de las personas que formaron parte en este camino.

Gracias por este final, porque estoy segura que es el comienzo de una nueva aventura en mi vida.

Estrategias económicas y sociales que implican una transformación en el desarrollo sustentable en México.

• Introducción	8
• CAPITULO 1. Factores Económicos y Ambientales	16
1.1 Economía ambiental	16
1.1.2. Antecedentes: Recursos Naturales	18
1.1.3 Recursos naturales	21
1.1.4 Recursos naturales apropiables y los no apropiables	22
1.2 Externalidades y sus características	24
1.2.1 Externalidades públicas y privadas	25
1.2.2. Ineficiencias económicas por un medio ambiente lastimado	26
1.2.3. Coste- beneficio en contaminantes	28
1.2.4. Breve análisis de Malthus	28
1.3.1 A mayor ingreso, menor índice de contaminación	30
1.4 Valoración de los daños causados por contaminantes	31
1.4.1 Posibles políticas para corregir externalidades negativas	33
1.4.2. Posibles mejoras de externalidades negativas por parte de privados	35
1.5. Conclusiones	36
• CAPÍTULO 2. Situación ambiental en los últimos tiempos a nivel mundial.	42
2.1 Cumbres y Programas en Pro del medio ambiente efectuados a nivel mundial	44
2.2 Conferencia de Estocolmo	45
2.3 Cumbre para la Tierra, Río de Janeiro	45
2.4 Cumbre para la Tierra +5	45
2.5 Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible	459
2.6 Desarrollo Sostenible	50
2.7 "Protocolo de Kioto"	52
2.8 Agotamiento de la capa de ozono y cambio climático	54

2.9 Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA _____	56
2.10 Daños causados al Medio Ambiente por armas nucleares _____	58
2.11 Panorama en el Mundo, Energías Renovables _____	59
2.12 Propuestas que se han generado a lo largo de décadas para México y el Mundo _____	62
2.14 Beneficios en la implementación de Bioenergía como fuente renovable _____	67
2.15 Comparación de Indicadores entre México y el Mundo en Energías Renovables _____	69
2.16 Consumo de Energías Renovables a nivel Mundial _____	70
2.17 Empleo en Energías Renovables a nivel Mundial _____	75
2.18 Costos en generación de Energías con Fuentes Renovables _____	77
2.19 Políticas Públicas para impulsar la Industria en Energías Renovables en el Mundo _____	80
2.20 Energías Renovables: Situación Actual _____	82
2.21 Investigación y Desarrollo a nivel Mundial _____	84
2.22 “Protocolo de Kioto, 2015” _____	86
2.23 Conclusiones. _____	90
• CAPÍTULO 3. Contaminación y Medio Ambiente Actual en México. _____	93
3.1 Contaminación y Medio Ambiente para México como el Mundo _____	93
3.2 Recursos Renovables con los que cuenta México _____	103
3.3 Producción de Energías Renovables en México _____	104
3.4 Centrales de Energías Renovables _____	110
3.6 México y su Energía Solar _____	114
3.7 Energía Termosolar en México _____	116
3.8 México y la Energía Geotérmica _____	117
3.9 Energía Hidroeléctrica y Biomasa en México _____	118
3.10 Inversión en México en Energías Renovables _____	119
3.11 Competitividad en México _____	122

3.12 Promoción de Inversión	123
3.13 Programas y Normas Federales impartidas en México	126
3.14 Arancel Cero y Asociaciones en Pro del Medio Ambiente	129
3.15 Costos generados en la contaminación del medio ambiente en México	130
3.15 Indicadores PIB- Medio Ambiente	131
3.16. Gastos de protección ambiental	138
3.17. Avances y mejoras en el cuidado del medio ambiente en México.	140
3.18. Metas para México	141
3.19. Conclusiones	143
• CAPÍTULO 4. Restauración Productiva en México.	152
4.1. La restauración productiva en el marco internacional	153
4.1.1 Metas de Aichi para la diversidad biológica	153
4.1.2 Desafío Bonn Challenge	155
4.1.3 Iniciativa 20x20	156
4.1.4 Conferencia de Cambio Climático (COP21) 2015	158
4.1.5 La restauración del sector agropecuario nacional a través del vínculo internacional con el Programa Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018	159
4.2. La restauración productiva	161
4.2.1 Compromiso global de restauración productiva de México con respecto a la Iniciativa 20x20.	162
4.2.2 SAGARPA en el compromiso con Iniciativa 20x20.	163
4.2.3 CONAFOR en compromiso con Iniciativa 20x20	165
4.2.4 Iniciativa SAGARPA Iniciativa 4X1000	166
4.2.5 Antecedentes en relación entre SAGARPA y CONAFOR	167
4.3. Estudio de caso en la Península de Yucatán	173
4.3.1 Ejemplo en Aplicación de Bonn Challenge para el Estado de Yucatán	173
4.4 Conclusiones	177
• 5. Conclusiones y Aportaciones Finales.	179
5.1. Energía Atómica	195

5.2. Panorama para las Energías Renovables a nivel mundial _____ 197

• 6. Anexo _____ 201

• 7. Fuentes de Información _____ 219

7.1 Bibliografía _____ 219

7.2 Páginas Web _____ 220

Objetivo general;

*Analizar la situación ambiental actual en México, con la finalidad de identificar posibles acciones y estrategias económicas que se puedan llevar a cabo en el país para los siguientes años, enfocándose en el cuidado y protección del medio ambiente y reducción de contaminantes.

Objetivos Particulares;

- Conocer a grandes rasgos los factores económicos y ambientales con los que se cuenta a nivel global como en México.
- Identificar el impacto económico y ambiental que se ha tenido en los últimos años en México, por la contaminación del medio ambiente.
- Identificar posibles estrategias que se pueden llevar a cabo en México con el fin de disminuir los niveles de contaminación que se generan anualmente, y, por tanto, reducir los costos y gastos requeridos para el cuidado y protección del medio ambiente.

Hipótesis

El fortalecimiento institucional de políticas regulatorias medio-ambientales permitirá mitigar los efectos de gases invernadero sin generar externalidades negativas en la producción.

Introducción

El tema "Estrategias económicas y sociales que implican una transformación en el desarrollo sustentable en México", se delimitará en cuanto a los factores económicos y el costo que genera al país mantener en condiciones favorables necesarias al medio ambiente, es decir, mantener y encontrarse en los rangos permitidos de contaminación del medio ambiente en México, así como los gastos que le genera al país remediar, prevenir, investigar y desarrollar nuevos planes y estrategias para la mejora del medio ambiente.

El análisis se enfocará en un periodo de tiempo que abarca los años 2012 al 2015, donde se han manifestado mayores repercusiones y cambios acelerados en medio ambiente en México.

Este tema busca ayudar a entender la magnitud de la situación ambiental que se ha comenzado a vivir en cuanto a los niveles de contaminación tanto en el mundo, como en México.

Será indispensable conocer y analizar:

- los costos y gastos que le genera al país mantenerse en los rangos permitidos de limpieza y cuidado del medio ambiente y, las modificaciones y alteraciones ambientales que se viven como sociedad,
- los riesgos y consecuencias devastadoras que se han generado, y las posibles propuestas sustentables que se pueden implementar para una mejora social, y calidad de vida para las generaciones futuras,
- los planes y protocolos internacionales que pueden ser beneficiosos para el país, como también conocer las acciones que han implementado otros países y que podrían ser de gran ayuda para que sean aplicados en México.

El tema de la sustentabilidad y la economía han ocupado un lugar predominante en éstos últimos tiempos en los países desarrollados. Es de vital importancia entender la situación que se vive en el medio ambiente y el cambio climático que

conlleven transformaciones en la estructura económica e inversiones que maneja cada uno de los países.

En la última década, se ha ido modificando el rumbo e interés sobre la situación del medio ambiente y las alteraciones que ha tenido, tanto en lo social, político como en lo económico y ambiental.

La gran problemática que ha comenzado a surgir con la degeneración, contaminación y alteraciones exageradas en el cambio climático y medio ambiente, han sido desafortunadamente algunos de los factores que alentaron a grupos políticos, organizaciones no gubernamentales, empresas, entre otros grupos, a tomar medidas drásticas sobre acuerdos nacionales e internacionales para el futuro del medio ambiente.

Mantener un medio ambiente estable y en óptimas condiciones para un bienestar social serán de crucial importancia para los años futuros. Representa y seguirá representando altos costos para cada gobierno tanto en lo público, como para las empresas en lo privado, lograrlo, y para conseguir resultados para el país como para el mundo entero. Tomando en cuenta la rapidez con la que se ha lastimado al medio ambiente en los últimos años ha sido alarmante, es fundamental poner en práctica los acuerdos y planes de desarrollo para una mejora considerable.

La transformación en cuanto al deterioro del medio ambiente durante décadas, no es un problema nuevo en el mundo ni mucho menos en México, pero si ha sido un tema de poco interés para los gobiernos mexicanos o por lo menos de poca práctica. Hasta ahora, se ha puesto un poco más en debate lo que está sucediendo ya que el avance en problemáticas ambientales en el país va en aumento, como los costos que se generan en la reparación de dichos problemas.

Esta tesis abordará algunas de las problemáticas más importantes que han provocado los cambios climáticos y transformaciones en el medio ambiente, y por tanto las alteraciones que genera a la economía del país y sociedad. Se conocerá a mayor profundidad qué se ha hecho en los últimos años en México en cuanto a

estrategias para lidiar con dichas problemáticas de contaminación de medio ambiente, así como planes de desarrollo o mejoras que se estén implementando, como también aquellas lejanas de ser aplicables en el país. Se busca conocer qué tan satisfactorias han sido dichas estrategias, los alcances que han tenido para el cuidado y mejora del medio ambiente, o bien, si no se han podido lograr dichos objetivos hasta el día de hoy y cuáles han sido dichos obstáculos y los alcances obtenidos.

Otra importante razón por la que se eligió éste tema, es por el rápido avance perjudicial que se está teniendo con los cambios y transformaciones climáticas y de medio ambiente, ya que no se han puesto en marcha o se han tardado en aplicarlas, estrategias que generen un control ambiental y que se pueden obtener resultados benéficos para el país; también se busca entender y aplicar las nuevas propuestas de sustentabilidad que promueven tratados u organizaciones y que pueden mejorar la situación que se vive hoy en día, y que para las generaciones futuras se pueda ofrecer un mundo más limpio. Además contemplo la relación directa que existe entre el medio ambiente y la economía, tomando en cuenta los costos generados anualmente por pérdidas y desgaste ocasionados por los contaminantes que van directo al medio ambiente.

Se tratarán los planes y estrategias que se han puesto en marcha en México, así como los planes más importantes generados a nivel mundial, para entender cómo se puede cuidar y procurar no desgastar más el medio ambiente, y buscar tener un equilibrio en el presupuesto destinado para su cuidado y lo que se puede aplicar para hacer útil dicho presupuesto, es decir, lo que se tenga que gastar sea lo más eficiente para la mejora y cuidado del medio ambiente y detener su deterioro.

Poco a poco con los avances tecnológicos y manejo de la ciencia, se va teniendo mayor información y mayor número de datos estadísticos certeros, que pueden mostrar una comparación de un antes y un después. Esto puede ayudar en la toma de decisiones, indicando lo que se debe hacer y hacia dónde se debe ir, al conocer los niveles de contaminación, así como los costos que se generan, la

población nacional, entre otros indicadores, ayudarán a tener más claro el panorama en cuanto a lo que sucede con la contaminación del medio ambiente, y así generar mejores estrategias económico-ambientales.

Es fundamental saber que la situación actual del medio ambiente, poco a poco se ha ido complicando de forma directa o indirecta. Y, por tanto, cada punto negativo, es un costo extra para mantener el equilibrio, o, dicho de otro modo, para poder mantener los límites permitidos del ambiente natural que se deben respetar.

Como parte del medio ambiente se encuentran los recursos naturales, y se podría creer que estamos muy lejos de que se acaben. Sin embargo, esta postura espera un crecimiento económico ilimitado, un estándar de vida creciente y que los mismos humanos podrán resolver cualquier problema ambiental. Esto no puede ser así de sencillo, y menos si no se toman acciones y conciencia sobre lo que hoy se está viviendo y que se agravará cada vez más.

Los recursos naturales son limitados, esto significa que, en algún momento determinado, si no se saben aprovechar correcta y cuidadosamente cada uno de ellos, se acabarán y no se podrá hacer nada al respecto. Habrá graves crisis económicas, no habrá crecimientos económicos en países del mundo y se estarán viviendo las repercusiones de no contar con los recursos naturales necesarios, provocando un descontrol económico y social.

El rápido avance en el incremento de los niveles máximos de tolerancia ante contaminantes está generando graves consecuencias. Una de ellas es en el marco económico, puesto que mantener los niveles de contaminantes en los rangos permitidos, provoca un aumento del presupuesto federal para la mejora del medio ambiente. Se han buscado planes y estrategias sustentables para obtener mejores resultados y que dichos cambios puedan ser controlados con menores costos y obtener resultados satisfactorios en menor tiempo.

Se investigarán los factores que han sido alterados y que pueden ayudar a explicar el porqué de este aumento en contaminantes, los cuales pueden verse

desde una perspectiva muy general hasta situaciones muy particulares y que también se pueden analizar de acuerdo a cada país y/o región.

Se hablará de la situación ambiental a nivel mundial, y de algunos países en particular sobre cómo se encuentran en cuanto a la problemática del medio ambiente, las fuentes renovables que se han puesto en marcha para su mejora, y los Planes y Protocolos a nivel mundial.

En el Capítulo 1 se analizarán los "Factores Económicos y Ambientales" en general, cuáles son y cómo se manifiestan en el entorno, las repercusiones que han traído al medio ambiente de México; se hablará de los recursos naturales renovables y no renovables, así como las primeras problemáticas que se comenzaron a suscitar en cuanto al medio ambiente. También se definirá la Economía Ambiental, y para qué servirá durante esta investigación.

Se hablará de los recursos naturales que se consideran básicos para el medio ambiente: la tierra, el agua y la atmósfera (aire). La tierra que brinda el alimento por medio de suelos fértiles, petróleo y minerales de mantos terrestres. El agua que es fundamental e indispensable para la vida de todo ser vivo, así como también es generador de alimento para plantas y animales, y también ayuda como medio de transporte. Y la atmósfera de la cual se obtiene el aire, oxígeno necesario para los seres humanos como seres vivos, y espacio aéreo. Serán éstos cuatro recursos naturales los que se tratarán durante esta investigación.

Los recursos naturales pueden ser divididos en dos categorías, de acuerdo a la Economía, en bienes "apropiables" o también llamados "privados", y los "inapropiables" o "públicos". Más adelante se explicará cada uno de ellos con mayor detalle.

Se hablará de los tipos de externalidades y sus características específicas, como de las ineficiencias que se están viviendo en la actualidad por un medio ambiente que se encuentra lastimado, el costo que genera a lo ya contaminado y lo que generará en el futuro para su mejora y control. Así mismo, se analizará lo que

sostenía Malthus en cuanto a la situación de crecimiento poblacional y los niveles de contaminación que provocaría.

En el Capítulo 2, se hablará de lo que se ha hecho en relación al medio ambiente a nivel mundial y cuál es el panorama hoy: los planes y estrategias más importantes que se han generado a lo largo de los años, algunas problemáticas mundiales, así como lo que se espera para los años siguientes, algunas de las Cumbres y Protocolos más importantes que se han creado e implementado a lo largo de los años a nivel mundial, así como las mejoras que han traído a los países y al mundo en general, sin dejar a un lado lo que se espera hacer en los años posteriores.

Así mismo, se mencionarán algunas organizaciones encaminadas a la protección y cuidado del medio ambiente, y algunas de las actividades de las que se encargan, el panorama de las fuentes de energías renovables a nivel mundial y cómo participan cada una de ellas, así como la demanda por región de acuerdo a los países que participan en la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Se analizarán ciertos temas que han impactado y favorecido a nivel mundial al tratar los recursos como fuentes renovables dirigidos al empleo, reducción de costos en tecnologías renovables, así como mayor apoyo e interés de ciertos países del mundo en aportación en planes de desarrollo en pro de fuentes renovables y cuidado del medio ambiente.

Se hará mención de algunas políticas públicas que se han requerido para impulsar las fuentes de energía renovable a nivel mundial.

Y al final, se hablará de lo que está sucediendo actualmente en cuanto a los recursos renovables y el Protocolo de Kioto en el 2015.

En el Capítulo 3, se hablará de la situación ambiental que vive México, las causas principales de los problemas ambientales, los planes implementados, las acciones de mejor de la situación ambiental del país y las acciones aún sin implementar;

también se hablará de algunos de los recursos naturales con los que cuenta México, y los recursos renovables con los que se puede contar así como sus características particulares y posibles mejores usos.

También se mencionarán algunas empresas que han ganado posicionamiento en el mercado mexicano en cuanto a las necesidades y planes generados para México en pro y mejora del medio ambiente en el país y a nivel mundial, y que en la actualidad son inversionistas realmente importantes para el país.

Así mismo, se hablará de la inversión y la competitividad del país en cuanto a recursos renovables con los que puede contar localmente e internacionalmente.

Se hablará de los planes, estrategias, programas federales en México para los próximos años, y los empleados en los últimos años.

Se analizarán datos estadísticos consultados en el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), así como la información que brindan las Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) en cuanto a los costos que se generan al contaminar el medio ambiente, su degradación y agotamiento; así como los costos y gastos que emplea el gobierno para la limpia y restauración de éste.

Y, por último, se hablará de los objetivos que se ha planteado el gobierno del país en estos últimos seis años, las mejoras que ha logrado, así como las metas futuras que desea lograr lo más pronto posible.

En el Capítulo 4, se analizará un caso particular de México en cuanto a la restauración productiva, donde se mencionarán los acuerdos de compromiso firmados como el “Bonn Challenge” y la “Iniciativa 20x20”, y se explicará de qué trata cada uno de ellos, los planes que se están aplicando en México, y el caso particular en el Estado de Yucatán.

El gobierno del Estado de Yucatán en conjunto con la UICN y los miembros de la Asociación Global para la Restauración del Paisaje Forestal (GPFLR por sus

siglas en inglés), han buscado promover el concepto de restauración productiva en el territorio de Yucatán a través de acciones estratégicas dirigidas hacia la restauración como parte del “Bonn Challenge”.

Se mencionarán las metas para el 2020, y los planes a largo plazo, es decir, para el 2030.

Por último, se hablará de las conclusiones a las que se ha llegado de manera particular de cada capítulo, así como de manera general de la Tesis, si se cumplió el Objetivo principal, así como la Hipótesis planteada, como también se hará mención de algunas estrategias empleadas en el gobierno de México para el logro de sus objetivos generados para el sexenio en curso 2012-2018.

- **CAPITULO 1. Factores Económicos y Ambientales**

Este primer Capítulo comenzará, bajo varias cuestionamientos:

- ¿Por qué no se podía tener agua realmente limpia?
- ¿Un aire libre de contaminantes?
- ¿Una Tierra y medio ambiente libre de gases de efecto invernadero?
- ¿Por qué se estaba viviendo cambios climatológicos tan drásticos?
- ¿Por qué se espera la implementación de recursos renovables a nivel mundial?

Se podrían escribir miles de preguntas más cuestionándose qué es lo que está sucediendo y las que provocan tantos cambios al medio ambiente. Sin embargo, sabemos que cada análisis, resultados, y por consiguiente arreglo de cualquier cosa, representa un costo, entonces, ¿cuánto costaría como país poder corregir los errores o las consecuencias graves que se han ocasionado al medio ambiente?, o bien, ¿cuánto se estaría dispuesto a pagar por tener un medio ambiente sano para quienes lo habitan y por supuesto, para las generaciones futuras?

Son apenas unas cuantas preguntas que se comenzarán a analizar en el desarrollo de cada uno de los capítulos.

1.1 Economía ambiental

En principio se requiere definir literalmente "Economía ambiental", la cual estará ligada a todo este capítulo.

La Economía ambiental¹ es una rama de la economía, que aplica instrumentos analíticos a las decisiones económicas que tienen influencia en el medio ambiente.

¹ Barry C. Field. Economía Ambiental. Colombia: Ed. MChill. 1995. <http://www.eumed.net/ce/fesc-ambiental.htm>

Se considera el medio ambiente como un proveedor de recursos naturales, de servicios recreativos, ecológicos, etc.

A través de la economía ambiental se buscan soluciones de tipo económico al problema de incompatibilidad entre los usos privados, y los usos sociales que se les da a los recursos naturales.

Propone un conjunto de instrumentos económicos, llamados “incentivos económicos”, que tienen como objetivo principal modificar las variables económicas reales, disminuyendo los niveles de contaminación. Abarca el estudio de los problemas ambientales empleando la visión y las herramientas de la economía.

La economía ambiental se basa en los mismos conceptos y presupuestos básicos de la teoría neoclásica, que concentra el análisis sobre la escasez, y donde los bienes son valorados según su abundancia; cuando se trata de bienes escasos son considerados bienes económicos, mientras que cuando son bienes abundantes, no son económicos.

Tiene como una de sus características principales que realiza un análisis del medio ambiente en términos económicos y cuantitativos, en función de precios, costos y beneficios monetarios.

Pero sin duda, los recursos que se mencionarán en esta Tesis, los recursos naturales, se consideran económicos por el simple hecho de que son bienes escasos, es decir, que llegará un momento en que se acaben o ya ha llegado ese momento en que han desaparecido, y será demasiado costoso para un país poder sustituirlos o, incluso, será imposible hacerlo.

Con base en la economía ambiental, se hablará en términos económicos y cuantitativos, en decir, los costos y gastos que genera, así mismo las políticas o planes de desarrollo sustentable que se han generado a lo largo de los últimos

años, así como los incentivos que se han creado para disminuir niveles de contaminantes, o los posibles planes a futuro, entre otros puntos a tratar.

1.1.2. Antecedentes: Recursos Naturales

El medio ambiente está conformado por un conjunto de elementos sin vida o abióticos donde se encuentra la energía solar, atmósfera, agua y suelo; también está conformado por elementos bióticos (organismos vivos), que integran a la biósfera, la capa delgada de la Tierra, el cual es y será el sustento y hogar de los seres vivos.

Cada uno de los elementos con los que cuenta nuestro planeta han sido fundamentales y necesarios de acuerdo a la tarea que desempeña cada uno, a lo largo de cientos de miles de años. Por ejemplo, la energía solar ha sido la base energética para la vida, realizada por medio de la fotosíntesis de plantas y organismos vivos. Por medio de la energía solar, y la energía de la Tierra, los vientos circulan continuamente en torno al planeta con el fin de modificar el clima y las diferentes temperaturas en las distintas regiones geográficas del planeta Tierra.

Así mismo, la atmósfera es una mezcla de gases de nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua, partículas de polvo, entre otros elementos, y compuestos químicos. Su principal función es la protección de la Tierra del exceso de radiaciones ultravioleta que llegan hasta los seres humanos, y con ello permite que exista vida dentro de la Tierra.

Mientras que el agua, que cubre casi la totalidad de la Tierra, se encuentra principalmente en los océanos con un 97%, con un 2% que es hielo, y un 1% que se denomina agua dulce en los ríos, lagos, aguas subterráneas y la humedad de la atmósfera y suelo. Podría decirse que se tienen cantidades inimaginables de agua, el problema es que ha sido contaminada con el transcurso del tiempo, y se va vuelto inutilizable, además que los procesos de purificación son muy costosos y

no hay planes 100% funcionales para todo el mundo. Más adelante se hablará más a detalle sobre el tema del agua.

El suelo es toda la materia que ha sustentado la vida terrestre, en sí es el resultado de la interacción de las rocas con la atmósfera y la vegetación a lo largo de miles y millones de años.

Los seres vivos, incluidos los humanos, dependen de todos y cada uno de estos factores. Las plantas dependen del agua, dióxido de carbono y la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la fotosíntesis, así también los animales dependen de las plantas, etc.

El ser humano ha ido modificando y alterando notablemente el medio ambiente con las actividades de modernización, adaptando cada situación ambiental a su conveniencia y necesidades.

Estos elementos (energía solar, atmósfera, agua y suelo) son la base de todo el medio ambiente y entorno natural, y han sido alterados en grandes niveles. Hablaremos a mayor profundidad de cada uno de estos elementos y lo que ha sucedido con ellos.

Por ejemplo, desde la primera revolución agrícola, se manifestó un importante cambio en el medio ambiente. La capacidad de controlar y usar el fuego le permitió al hombre modificar y eliminar la vegetación natural; la domesticación y pastoreo de animales herbívoros condujo a la sobreexplotación y a la erosión del suelo, así como el cultivo de las plantas para hacer espacio a las cosechas. La demanda de leña llevó a la deforestación de montañas y el agotamiento de bosques. Los animales salvajes eran cazados por sus pieles además de servir como alimento, y también eran destruidos si se consideraban depredadores para el ser humano.

Jamás se creyó que los distintos factores y/o acontecimientos ocurridos en épocas pasadas, harían que estos cuatro elementos básicos escasearan o que su obtención llegaría a generar grandes y graves costos a cada país.

Hoy en día, el desarrollo tecnológico y el crecimiento acelerado de la población humana ha ido deteriorando cada vez más al medio ambiente, provocando menor calidad y capacidad para sustentar la vida de todos los seres vivos que se encuentran en el planeta.

Existen un sinnúmero de problemas ambientales que se han ido manifestando y agravando con el paso del tiempo, así mismo el desarrollo de los medios tecnológicos humanos ha llevado al medio ambiente a circunstancias preocupantes.

Tanto la Revolución Industrial, que fue de los primeros cambios generalizados en el planeta en cuanto a tecnología, como el descubrimiento, uso y explotación de combustibles fósiles, y la explotación extensiva de recursos minerales, cambiaron por completo la calidad de vida de la tierra, su atmósfera y del agua.

Más tarde, uno de los principales problemas en el medio ambiente fue el aumento de las emanaciones de dióxido de carbono (CO₂). Investigaciones científicas manifiestan que durante siglos se mantuvo una cantidad de dióxido de carbono en el ambiente de 260 ppm (partes por millón), mientras que en los últimos 100 años hubo un aumento a 350 ppm (partes por millón) por el uso incontrolado de los combustibles fósiles como el carbón, petróleo y derivados. Esto ha provocado el aumento de dióxido de carbono en el ambiente, aumento de la temperatura de la Tierra por medio del proceso de efecto invernadero, que impide el enfriamiento normal de la Tierra, absorbiendo las radiaciones que usualmente salen de la Tierra hacia el espacio exterior.

Estas grandes y costosas problemáticas apenas estaban comenzando a suscitarse, sin imaginarse lo que hoy llegarían a ser en cuestiones de costos, bienestar social, político, y ambiental, entre otras más.

1.1.3 Recursos naturales

Al conocer cuáles son los elementos indispensables del planeta y qué es lo que se obtiene de ellos, es necesario conocer cómo poder administrarlos correctamente.

Para la correcta administración de recursos naturales en un país, se deben dividir entre los renovables y los no renovables.

Los recursos naturales no renovables son aquellos servicios que tienen una oferta fija o que no se regeneran rápidamente, como los combustibles fósiles. Entre este tipo de recursos se encuentra el petróleo y gas natural, carbón y otros minerales no combustibles, es decir, energía no renovable.

Los recursos renovables, son los que se regeneran con regularidad, y si son aprovechados correctamente pueden proporcionar servicios útiles indefinidamente, como por ejemplo la energía solar, la tierra para la agricultura, silvicultura y pesca, es decir, son recursos se consideran generación de energía renovable.

El uso eficiente de los recursos no renovables requiere de la distribución de una cantidad finita del recurso a lo largo del tiempo. Sin embargo, hoy sabemos que la distribución de dichos recursos no fue ni ha sido óptima y por el excesivo descontrol en el uso de estos recursos se encuentran en escasez o en peligro de que se acaben por completo.

Por consiguiente, se requiere de políticas que controlen y protejan los recursos renovables y los no renovables para garantizar un flujo de servicios realmente eficientes. Por ejemplo, implementando protección y un control adecuado en los bosques, protección de crianza de animales o regular la contaminación de ríos o lagos así también como del mismo medio ambiente, podría entonces mejorar la situación. Y así, no llegar al punto de acabar por completo con el recurso natural.

Lo que podría causar duda con respecto a los recursos no renovables, como el petróleo y el gas natural, entre algunos otros, es cómo poder distribuir los recursos que son finitos, es decir, los que llegarán a acabarse en algún momento.

Entonces, el punto es saber cómo distribuirlos correctamente a lo largo del espacio y tiempo para así generar mayores rendimientos, y que sean satisfactorios o los esperados para un país o sociedad.

También los recursos renovables deben mantener una buena administración para que la producción maximice el valor del recurso; es decir, si un recurso renovable se mantiene constante, se le da el tiempo necesario para su producción, y que no sólo sea el mercado y el deseo de las empresas por tener el producto lo más rápido posible, quien controle cada uno de los recursos naturales. Será entonces, cuando se logre mantener cada recurso en el medio ambiente y no se deje morir o que llegue el punto de extinguirse por las alteraciones desmedidas del mercado o del manejo del comercio.

De los recursos naturales sea cual sea, se puede obtener un conjunto de factores de producción, como el trabajo y capital. Y de ellos mismos se puede obtener productos y bienes necesarios satisfactorios.

1.1.4 Recursos naturales apropiables y los no apropiables

Los recursos naturales, también se pueden clasificar de acuerdo a como lo determina la misma Economía, es decir, se pueden clasificar en bienes "Apropiables" e "Inapropiables". Esta clasificación se realiza de acuerdo a que existan o no externalidades importantes involucradas dentro de su producción o consumo.

Los recursos naturales considerados apropiables, son aquellos recursos que son propiedad privada, y cuyos costos y beneficios, en su mayoría, son capturados por el mercado.

Es decir, son de los cuales todo empresario o consumidor puede capturar todo su valor económico, por ejemplo, la tierra, recursos minerales como el petróleo o gas, así como vegetación y árboles. En todo mercado competitivo que funcione correctamente se espera de cada uno de los recursos naturales apropiables que tenga un precio y se puedan obtener ganancias de éste.

Mientras que los recursos inapropiables son aquellos que cuyos costos y beneficios no se le acumulan al propietario o dueño. Tienen que ver con las externalidades, es decir, son situaciones en las cuales la producción o el consumo imponen costos o beneficios no compensados a terceras partes. Por ejemplo, cuando no se ve implícito el costo que genera para la sociedad la pesca un tiburón y que éste se encuentre en peligro de extinción.

Los mercados no captan todos los costos y beneficios del uso de un recurso natural, y existen externalidades importantes. Los mercados envían señales equivocadas y los precios se distorsionan. Es decir, los mercados producen más de los bienes que producen externalidades negativas, que de los bienes que producen externalidades positivas.

Tanto la Economía como el Medio Ambiente van de la mano. La situación que se vive en la actualidad en cuanto al medio ambiente es consecuencia de cómo el mercado ha manejado a su conveniencia el manejo de cada recurso natural, dejando a un lado factores indispensables para poder tomar una buena decisión o por lo menos, no alterar ni sacar un provecho desmedido del medio ambiente.

Sin duda, conforme ha pasado el tiempo, no se veía la escala de problemáticas que ocasionaba que una empresa pescara sin límites ni protección un tipo de pescado y en un tipo de mar determinado, por ejemplo, al final dicha empresa obtenía lo que deseaba, un beneficio o ganancia por parte de los consumidores. Pero la manera excesiva de la alteración o aprovechamiento de los recursos del medio ambiente, han ocasionado que hoy comencemos a preocuparnos, tardíamente, aunque todavía se pueden hacer grandes acciones por mejorar o aliviar el daño que hemos ocasionado.

De igual forma, es necesario concientizar a la sociedad de lo que está costando o costará reparar graves problemáticas y alteraciones ocasionadas al medio ambiente.

1.2 Externalidades y sus características

Como se ha mencionado anteriormente, un recurso natural se puede determinar en cuanto a términos económicos, si presenta o no externalidades importantes.

Por tanto, a continuación, se analizará lo que es una externalidad. En ámbitos generales, una externalidad son costos o beneficios que no son asumidos por el agente económico que los provoca, afectando negativa o positivamente a otro agente.

Por ejemplo, una externalidad negativa es cuando una empresa perjudica a la misma sociedad porque no compensa a la gente por el daño que está provocando. Mientras que una externalidad positiva es cuando se realiza algo a favor de una sociedad, es decir, se realiza una actividad que tendrá un desempeño o resultado positivo, habrá un beneficio que se extenderá a muchas personas que no pagarán por ello, por ejemplo, encontrar la mejor manera de limpiar un derrame de petróleo.

Pueden existir externalidades capaces de producir grandes efectos en toda una sociedad, su economía y bienestar, mientras que otras pueden pasar desapercibidas por su grado de importancia, acción y consecuencia.

Por tanto, la situación que hoy se vive en el medio ambiente es consecuencia de muchas y variadas externalidades negativas, que en su conjunto han provocado graves alteraciones, y muchas de ellas provocan que los recursos naturales estén en peligro de extinción.

Sin embargo, no se debe perder la esperanza de que, así como se han provocado externalidades negativas en el medio ambiente, tanto en el país como mundialmente, también se puede pensar en las externalidades positivas que se pueden aplicar y así generar un equilibrio, una mejora gradual, y que se lleguen a obtener grandes beneficios tanto sociales como también ambientales y económicos.

1.2.1 Externalidades públicas y privadas

Así como se mencionó que existen externalidades positivas y negativas, también se pueden encontrar externalidades que vienen desde bienes públicos como de bienes privados.

Las externalidades de bienes públicos son bienes que se pueden proporcionar a todas las personas con mucha facilidad como también a un solo individuo. Un ejemplo es la seguridad nacional, pues el servicio que brinda será imparcial, tanto para unas personas como para otras, es decir, actuará para todos de igual forma, podrá beneficiar o perjudicar a todos de igual manera.

Los bienes públicos son aquellos cuyos beneficios se reparten de manera indivisible entre toda una comunidad, quiera o no el individuo comprar el bien público. Y serán proporcionados por el gobierno.

Mientras que una externalidad de bien privado será proporcionada de manera particular, individuo por individuo, y cada uno será beneficiado de manera independiente, por ejemplo, la alimentación a una persona.

Los bienes privados, serán los que pueden ser divididos y proporcionados de manera separada a los diferentes individuos, sin ningún beneficio o costo externo para los demás. Éstos pueden ser distribuidos de manera eficiente o ineficiente por los mercados.

Sin embargo, se encuentran inmersas las externalidades de bienes público-globales, que, son las más complicadas, porque representan a todo el conjunto de países bajo intereses comunes, es decir, los efectos que manifiesten se repartirán en todo el mundo.

Una de estas externalidades globales son las del medio ambiente. Se han tratado de implementar a nivel mundial ciertos planes para que se reduzcan efectos negativos, como lo ha sido la reducción de la capa de ozono.

Los bienes públicos globales plantean problemas particulares porque no hay un mercado o mecanismos políticos que sean capaces de distribuirlos eficientemente. Es donde los mismos mercados fallan debido a que los individuos no tienen incentivos suficientes para producir dichos bienes, y los gobiernos no pueden capturar todos los beneficios de una inversión en un bien público global.

De otra manera, si se pudiera tomar en cuenta mecanismos que pudieran beneficiar en su conjunto a todo el mundo, y los mismos gobiernos fueran capaces de tomar medidas participativas, buscando un beneficio en común, los mercados estarían mejor adaptados y sabrían cómo actuar a favor del planeta.

Se requieren incentivos adecuados para encontrar soluciones eficientes ante los problemas de bienes públicos globales, a los que se enfrenta la sociedad y gobiernos mundialmente; se requieren soluciones a marchas forzadas para frenar el calentamiento global, y la situación problemática del medio ambiente que está perjudicando a cada habitante del planeta y en muy corto tiempo se ha agravado la situación de manera alarmante.

Sin embargo, al no tener la inversión suficiente de los mercados ni de los gobiernos, el costo marginal de las inversiones para un individuo o un país es menor que el beneficio marginal global que se pudiera obtener, por tanto, es insuficiente y no es posible que haya soluciones beneficiosas ante los bienes públicos globales que se pudieran implementar.

1.2.2. Ineficiencias económicas por un medio ambiente lastimado

Tanto una externalidad como la misma contaminación generan ineficiencias económicas en ámbitos privados como en públicos.

Un medio ambiente que se encuentra contaminado o alterado generará por tanto grandes costos y alteraciones en la economía del país y del mundo en general.

Cualquier empresa que genera externalidades si sus desechos nocivos van hacia el ambiente, daña tanto a su propia empresa como a toda la región, y es a la región a la que le toca el mayor de los daños. Al final le generará gastos que

tendrá que analizar qué tanto estaría dispuesta a pagar la empresa por dichos contaminantes que genera al medio ambiente y a la región, y que en última instancia, deberá reparar.

De igual manera, muchas veces las mismas empresas contaminantes del medio ambiente no ponen el interés o precaución mínima para que esto no suceda. Hasta hoy se han tomado algunas modalidades de "castigos" o multas a las empresas que contaminen el ambiente por sus desechos nocivos, sea cual sea el factor ambiental que se esté dañando. Lo que anteriormente no ocurría y pasaba desapercibido aún si el daño al medio ambiente pudiera ser muy grave, y quedaba sin ningún castigo o recuperación.

Por lo tanto, ahora las mismas empresas buscando maximizar sus beneficios, deben decidir cuánta contaminación pueden emitir y cuánta emitirán. Si no eliminan nada de contaminación, sus mismos trabajadores y la planta sufrirían daños. Pero de igual forma, eliminar todo tipo de contaminante genera grandes gastos, como tener combustibles limpios, sistema de reciclado, entre otros; y una eliminación total de contaminantes de la empresa sería tan costosa que no sobreviviría en el mercado.

Es cuando (por lo general) los empresarios deciden eliminar los contaminantes de su empresa justo hasta el punto en el que los beneficios para la empresa den una reducción adicional o una eliminación adicional de contaminante, es decir, que el beneficio marginal privado, sea igual al costo extra de esa eliminación, es decir, el coste marginal de la reducción.

Muchas veces, o casi en su totalidad, las empresas se hacen cargo de reducir la contaminación que generan, pero no se hacen cargo de los daños que han causado al medio ambiente o situaciones externas a su empresa; es cuando se observa que tanto la contaminación como otras externalidades llevan a resultados económicos ineficientes.

En un ambiente no regulado, las empresas determinarán los niveles de contaminación más costeables para ellos mediante la igualación de sus beneficios

privados marginales y el coste privado marginal de la reducción. Si el impacto adicional de la contaminación es significativo, el equilibrio privado producirá niveles altos e ineficientes de contaminación, y muy pocas actividades de eliminación de la contaminación.

Debe existir la manera de hacer que todo sea más eficiente, entre las empresas que contaminan y las externalidades que provocan.

Se trata de determinar el nivel de contaminación socialmente eficaz equilibrando los costes y los beneficios sociales. Es decir, la eficiencia requiere que los beneficios sociales marginales de la reducción igualen a los costes sociales marginales de la reducción.

Esta igualdad se presenta cuando los beneficios marginales para la salud y la propiedad del país, en cuanto a la reducción de la contaminación en una unidad igualan exactamente a los costes marginales de esa reducción.

1.2.3. Coste- beneficio en contaminantes

Otra de las principales dudas que sobresalen cuando se piensa en lo que cuesta limpiar los efectos ocurridos por la contaminación en el medio ambiente, es cómo se puede determinar un nivel eficiente de contaminación. Es decir, ¿cómo se puede saber realmente cuánto cuesta limpiar ese recurso contaminado?

Una de las maneras en que se puede determinar es por el método conocido como análisis *coste-beneficio*, en el que se establecen estándares eficaces equilibrando los costes marginales de una acción con los beneficios marginales de esa misma acción.

El análisis de coste-beneficio, muestra también que las políticas de "cero riesgos" o "cero descargas" son excesivas; es decir, reducir la contaminación a cero ocasionaría costes de eliminación excesivamente altos, mientras que los beneficios marginales de reducir los últimos gramos de contaminación pueden ser muy reducidos.

Incluso podría llegar a ser imposible continuar una producción con cero emisiones de contaminantes. Dicha filosofía de "cero riesgos" podría obligar a muchas empresas a cerrar sus puertas y este no es el objetivo deseado. Para alcanzar la eficiencia económica, muchas veces, se necesita llegar a un punto donde se equilibre el valor extra de la producción de la industria con el daño extra de la contaminación.

Una economía de mercado que no está regulada generará niveles de contaminación u otras externalidades en las que el beneficio privado marginal de su reducción iguale al coste privado marginal de la reducción. En una economía no regulada habrá muy poca reducción y demasiada contaminación, lo cual no llevará a nada bueno tanto a la economía del país como a su medio ambiente contaminado.

Por tanto, lo único que se requiere por parte de las empresas es equilibrar lo que ganan en producir un bien, con lo que cuesta limpiar la contaminación. Y al saber el dato lo más preciso posible, entonces se podrá saber qué conviene más, o se podrá saber cómo poder llegar a ese equilibrio donde no se tenga que gastar más, ni tampoco se tenga que contaminar fuera de lo necesario o permitido.

1.2.4 Breve análisis de Malthus

La situación actual del medio ambiente puede estar relacionado con varios factores o razones, pero en particular se analizará con base en dos razones: una de ellas es el comportamiento de los seres humanos, y la segunda a los problemas de contaminación y ambientales que se desarrollan.

T.R. Malthus sostuvo una teoría referente al análisis económico de la población, donde hace mención que la población tendía a duplicarse donde eran abundantes los recursos, es decir, como la población se duplicaba y reduplicaba, la Tierra se reducía a la mitad, y otra vez a la mitad, hasta que se redujera tanto que la producción de alimentos sería menor a lo necesario para sostener a toda la población.

Tiempo después, se sigue tomando parte de la teoría de Malthus. Se piensa que de acuerdo a las actuales tendencias de crecimiento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, los problemas de alimentación y el agotamiento de los recursos, se habrá alcanzado el límite de crecimiento sobre este planeta. El resultado más probable será una disminución repentina e incontrolable tanto de la población como de la capacidad industrial y de recursos naturales.

Como se sabe, Malthus no tomó en cuenta las transformaciones tecnológicas de la Revolución Industrial, o el control de natalidad que llegaría a las familias, así mismo que los avances tecnológicos fueron tan rápidos que sobrepasaron la proyección estimada en la producción de bienes y servicios, y por tanto aumentaron los salarios reales, entre un sinfín de situaciones más que se viven en la actualidad. Pero sin duda la postura de Malthus fue un parteaguas en el análisis económico, sobre la importancia del aumento desmedido de la población y la escasez de los recursos finitos, y que éstos no lleguen a ser suficientes para la misma población en generaciones futuras.

1.3.1 A mayor ingreso, menor índice de contaminación

Otro de los posibles factores que puede mediar una situación de contaminación y deterioro del medio ambiente es el ingreso de las familias o del individuo. Ya que al mismo tiempo que los individuos alteran el ambiente, llevan al extremo la manera en cómo se hacen uso de los recursos naturales, y que al final existe gran responsabilidad sobre las graves alteraciones al medio ambiente.

Uno de los factores económicos del que se puede hablar es que a medida que aumenta el ingreso, disminuye la contaminación ambiental. Es decir, cuando se tienen niveles bajos de ingresos, como en la agricultura de subsistencia se produce poca contaminación. Más tarde, cuando se comienzan las primeras etapas de urbanización, desarrollo y crecimiento de las industrias pesadas altamente contaminantes, provocan un descontrol en la agricultura y una contaminación más alta per cápita.

Pero cuando hay un aumento de los ingresos, hay una tendencia en invertir en el abatimiento de la contaminación y sus estructuras económicas evolucionan hacia los servicios, alejándose de la industria pesada y por tanto se reduce la contaminación.

La salud ambiental del ser humano está relacionada con el desarrollo económico, es decir, con el ingreso per cápita, junto con educación social y ambiental, y un respeto por el medio ambiente. Todo puede girar a un bienestar social, sin contaminación ni alteraciones ambientales, mientras que las malas condiciones sanitarias o de agua potable insalubre, entre otras características, llegan a ser peores en países o lugares de mayor pobreza.

No se puede pensar únicamente que, siendo un país rico, se logrará tener un ambiente adecuado. Sí podría ser mucho más fácil lograrlo y obtenerlo bajo esas circunstancias, pero el tener capital de inversión para planes de mejoras ambientales no es suficiente. Se requiere de buenos planes y políticas que se puedan implementar, así como la participación de la misma sociedad, y gobiernos que castiguen realmente a las empresas que pasan el límite de contaminantes permitidos, es decir, un control a la corrupción, puesto que depende de todos en conjunto que haya mejoras dentro de la ciudad o país.

1.4 Valoración de los daños causados por contaminantes

Una de las principales dificultades para establecer políticas ambientales y que éstas sean realmente eficientes, surge de la necesidad de estimar los beneficios del control de la contaminación y de otras políticas.

La administración eficiente del ambiente requiere equilibrar los efectos y los costes en el margen de una contaminación adicional. Por ejemplo, si las cuotas por emisiones son iguales a los daños marginales, se necesitará calcular los daños ocasionados por la contaminación.

Cuando la contaminación sólo afecta bienes y servicios comercializables, es mucho más sencillo realizar la estimación. Sin embargo, muchos de los tipos de

daños ambientales, en particular los que afectan a sectores no comerciables, son mucho más difíciles de evaluar.

Una de las técnicas que se puede utilizar para evaluar la contaminación que afecta a sectores no comerciables, es examinando el efecto del daño ambiental en diferentes actividades y después se les dé a esas actividades valores derivados del mercado. Por ejemplo, cuando se estiman las consecuencias de las emisiones de un contaminante, primero se calcula el efecto que tienen estas emisiones altas en la salud, y después dan un valor en dólares, pesos, etc. a la alteración de la salud que generó mediante estimaciones obtenidas a partir del comportamiento general de la gente.

Es difícil el que no se proporcionen ciertos valores al ambiente, especialmente a los componentes no comerciables. Por ejemplo, el dar un valor de cuánto se estaría dispuesto a pagar para conservar algún recurso natural dentro del entorno, puesto que actualmente, no se tiene una verdadera convicción ni responsabilidad por la sociedad en tener un ambiente saludable y limpio, y que éste representa un gran valor.

De igual manera, el dar valores al ambiente, brinda una relación más real y objetiva de lo que ocurre y de cuánto se está dañando al medio ambiente; no sólo se trata de conocer el ámbito teórico o qué se daña, sino lo importante es conocer y analizar el porcentaje o cantidad de lo que se está contaminando, alterando, perjudicando al medio ambiente, y así mismo saber los costos que está representando, tanto lo ya dañado como lo que cuesta repararlo, para lograr un equilibrio y mejora de lo que ya se ocasionó como externalidad negativa para el medio ambiente.

Se requiere que los valores que se determinen a las externalidades o contaminantes provocados al medio ambiente sean lo más certeros posibles. Es difícil obtenerlos de inicio por las implicaciones que conlleva y por tener gran incertidumbre de lo que realmente están contaminando y por tanto saber cuánto es su valor en el mercado.

1.4.1 Posibles políticas para corregir externalidades negativas

Existen diferentes posturas en cuanto a cómo poder corregir las ineficiencias que surgen de las externalidades. Algunos piensan que se puede lograr por medio de programas de gobierno contra la contaminación, que emplean controles directos o incentivos financieros para invitar a las empresas a reducir sus contaminantes o corregir sus propias externalidades.

Algunos otros métodos son por medio de derechos de propiedad para dar al sector privado los instrumentos para negociar soluciones eficientes.

En los programas de Estado, se encuentran los "controles directos", o "controles regulatorios directos", que son utilizados para todo tipo de contaminación, y externalidades relacionadas con la salud y seguridad, que también son llamados "regulaciones sociales", donde se les informa a las empresas el porcentaje de contaminante que deben reducir o la reducción de sustancias químicas que deben realizar.

Para que el gobierno pueda imponer una regulación a la contaminación, debe antes hacer diferentes análisis, como, por ejemplo, hacer comparaciones entre los costes y los beneficios marginales, pero por fallas del mismo Estado, no realiza dichos análisis, y por tanto no hay manera de determinar el nivel más eficiente para controlar la contaminación.

Una reducción eficiente de la contaminación requiere que los costos marginales de ella se igualen a lo largo de todas las fuentes contaminantes. Los gobiernos hacen, por lo general, regulaciones iguales para empresas grandes o pequeñas, regiones rurales o urbanas, para las industrias altamente contaminantes como para las que contaminan poco, es decir, se les pide a todos del mismo modo satisfacer los mismos estándares regulatorios. Tampoco existen incentivos para que la empresa con costes bajos reduzca la contaminación más allá del estándar, aunque sería eficiente económicamente hacerlo.

De igual forma, se ha analizado el que las políticas ambientales se basen más en incentivos económicos que en disposiciones gubernamentales. Un ejemplo son las cuotas por emisiones, las cuales requieren que las empresas paguen por su contaminación un impuesto igual a la cantidad de daño externo que causan. Esta medida, significa el internalizar las externalidades para obligar a las empresas a enfrentar los costes sociales de sus actividades.

Y, por tanto, al igualar el nuevo beneficio privado marginal que se obtendría, es decir el beneficio privado más cuota por emisiones, con el coste de la reducción marginal, la empresa disminuiría su contaminación hasta el nivel eficiente. Este plan sería realmente eficiente, siempre y cuando se calcularan correctamente las cuotas por emisiones.

El que se calcularan correctamente las cuotas por emisiones refiere que se tome en cuenta el tipo de empresa que es, si es grande o pequeña, en donde se encuentra ubicada dicha empresa, si en un ambiente rural o urbano, lo que produce dicha empresa, conocer qué tanto contamina dicha empresa, si es poco o mucho lo que contamina referente a los estándares permitidos, entre algunos otros puntos.

Y que además la manera de cobrar una cuota a las empresas por emisiones fuera íntegra, segura, de compromiso por ambas partes, es decir, que sea una rendición de cuentas por parte de la empresa que haya hecho un daño al medio ambiente como el mismo gobierno que esté al tanto de dichos daños y cobros.

Otra posible solución de mercado es por medio de un método que no requiera que el gobierno aplique impuestos. Es por medio del uso de permisos negociables de emisiones. Con este método, en lugar de que se les indique a las empresas que tienen que pagar por unidad de contaminación y permitirles, después, elegir el nivel de contaminación, el gobierno elige el nivel de contaminación y distribuye la cantidad adecuada de permisos. El precio de los permisos, que representa el nivel de la cuota de emisiones, es establecido mediante la oferta y la demanda en el mercado de permisos. El problema de dicho método es que muchas veces el

gobierno otorga permisos de emisión a las empresas con el objetivo de obtener su apoyo político o algún beneficio económico personal, es decir que no llegan a ser del todo honestos y transparentes con este tipo de solución.

Sin embargo, éste último tipo de solución mencionado significaría que la industria obtendría las ganancias de los permisos, mientras que el gobierno obtiene las ganancias de las cuotas por emisión. Al final, se seguiría alterando y contaminando al medio ambiente, que ese no es el fin que se busca, y como se sabe sería un negocio seguro para cada nuevo gobierno sexenal.

1.4.2. Posibles mejoras de externalidades negativas por parte de privados

En algunos casos se cree que es necesaria la intervención del gobierno en los mercados para corregir las fallas que hay relacionadas con la contaminación y con otras externalidades. Sin embargo, algunas veces, los derechos de propiedad y responsabilidad legal pueden sustituir a la regulación del gobierno o a los impuestos.

Uno de los métodos del sector privado se apoya en las "leyes de responsabilidad legal" en lugar de utilizar la regulación directa del gobierno, donde el sistema legal hace al generador de externalidades legalmente responsable por cualquier daño causado a otras personas. Mediante la imposición de un adecuado sistema de responsabilidades legales, la externalidad es internalizada, es decir, que se incorpora o se hace parte del sistema de responsabilidades legales.

En un principio, las reglas de responsabilidad son muy atractivas para internalizar los costes no comerciables de la producción. Estos costes son limitados cuando se llevan a la práctica. Hay altos costes de litigio, los cuales se adicionan al coste de la externalidad original, y además muchos daños no pueden ser litigados debido a que los derechos de propiedad están incompletos como la limpieza del aire, o bien, porque son demasiadas empresas las que contribuyen a la externalidad como en el caso de fluidos químicos.

Existe otro método privado el cual se basa en los derechos de propiedad privada y en la *negociación entre las partes*. Este método fue desarrollado por Ronald H. Coase², en 1961 quien presentó un artículo llamado "El problema del coste social", en el que se plantea la posibilidad de que a través de una adecuada asignación de los derechos de propiedad fuera posible una internalización de las externalidades. Es decir, que demostró que algunas veces la negociación entre las partes afectadas puede llevar a un resultado eficiente.

Si se puede lograr una ganancia neta a partir de la reorganización de una actividad conjunta, se tendrá un poderoso incentivo para llegar a un acuerdo. Este incentivo existirá sin necesidad de ningún programa del gobierno contra la contaminación o de un sistema de responsabilidad legal.

Cuando hay externalidades, y los derechos de propiedad están bien definidos, y los costes de transacción son bajos, en especial cuando hay pocas partes afectadas, leyes de responsabilidad o una buena negociación pueden proporcionar, algunas veces, una solución eficiente. Más no será suficiente para la situación que hoy en día se vive en el país como a nivel mundial, pues no todos los contaminantes que hay en el ambiente vienen de las empresas privadas. Claro que son un gran medio perjudicial y representan un gran porcentaje, pero también existen alteraciones y contaminantes ambientales que ocasiona la misma sociedad, y que deben también ser regulados por el sector público.

1.5. Conclusiones

En este capítulo se hace mención de algunos cuestionamientos que fueron motivo inicial para el estudio de este tema de Tesis. Fueron cuestionamientos con base en puntos negativos sobre la situación actual del medio ambiente México y el mundo, así como de pensar en posibles soluciones que pudieran mediar y mejorar

² Ronald Harry Coase (Londres, 1910) Economista estadounidense de origen británico. Conocido por sus investigaciones en torno a los derechos de propiedad y costos de transacción. Galardonado con el Premio Nobel de Economía en 1990. En 1961 presentó "El problema del coste social".
<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/coase.htm>

los problemas económicos que surgen por la contaminación del medio ambiente en el transcurso del tiempo.

Al saber que los recursos naturales son bienes escasos, y que son considerados bienes económicos, se requiere hacer el análisis de cada recurso mediante términos económicos y cuantitativos, es decir, en base a costos, desgaste del recurso, gastos que se generan al remediar dichas pérdidas, entre otros factores que se irán tratando a lo largo de los siguientes capítulos.

El ser humano ha ido modificando y alterando notablemente cada uno de los recursos naturales como el agua, aire, suelo y atmósfera de acuerdo a su conveniencia y necesidades, lo que ha provocado gran preocupación el futuro de cada uno de estos recursos. Es decir, qué tan necesitados estaremos de ellos, ante la demanda que haya o pueda haber en un tiempo futuro, así como la escasez posible.

La mejor manera de controlar los cambios tan drásticos en cuanto a los recursos naturales en un país o en el mundo en general, así como la contaminación del medio ambiente, es por medio de una buena administración, conocer correctamente cada uno de los recursos con los que cuenta cada país, cómo saber distribuirlos, y cómo obtener un beneficio eficiente, así también cómo implementar políticas en pro del medio ambiente que puedan detener los índices de contaminación y lograr reducirlos.

Se menciona en el capítulo posibles implementaciones de solución como podrían ser las políticas públicas, para controlar la utilización y/o consumo desmedido de los recursos naturales, y generar mayor control. Si bien, se han implementado ya algunas políticas gubernamentales, no han sido del todo satisfactorias ni suficientes. Se requiere que estas políticas puedan controlar y proteger los recursos tanto renovables como los no renovables y que se pueda garantizar un mejor flujo de los servicios que sean lo más eficientes posibles, es decir, que puedan llegar a cualquier parte del país y que no sean desperdiciados.

Otro punto que fue mencionado fueron las externalidades. Cuando los mercados no captan todos los costos y beneficios del uso de un recurso natural, y existen externalidades importantes, los mercados envían señales equivocadas y los precios se distorsionan. Sin embargo, es muy difícil precisar un costo a un recurso natural cuando se muestra indirectamente en el mercado; es por eso que frecuentemente no se toma en cuenta o no se le da el costo real y correcto al recurso y, por tanto, puede verse agravado.

Se han generado posibles políticas con el fin de corregir ineficiencias que surgen por las externalidades negativas; unos creen que por medio de programas de gobierno en contra de la contaminación ambiental o también por medio de incentivos financieros para las empresas privadas, esto con la idea de que les favorezca y estén interesados en reducir sus niveles de contaminantes o las externalidades negativas que tengan y que sólo provocan agravantes para el medio ambiente a nivel nacional en primera instancia como a nivel mundial.

Se ha considerado que no sólo se trata de generar incentivos o bonos gubernamentales para las empresas privadas, de igual manera se seguiría contaminando, y además se generaría un negocio de venta de bonos entre empresas que contaminan y las empresas que contaminan menos o no contaminaron, y al final no habría una reducción de contaminantes verdadera. Lo que se debería generar son estrategias y bonos, pero al que no contamine, al que no venda sus bonos a otras empresas para que contaminen las otras. Tomando en cuenta que no todas las empresas son iguales en tamaño, ni dimensión de producto contaminante, no puede manejarse igual para todas las empresas. Se tendría que manejar como una reducción general de contaminantes en el medio ambiente, por tanto, generar una inversión significativa en pro del medio ambiente puede traer resultados positivos y de mayor alcance a nivel nacional (para cada país), y por tanto, a nivel mundial.

Otra posible opción que se puede considerar como óptima es que el mismo gobierno calcule las emisiones reales que salen al medio ambiente en un tiempo determinado de cada región, Estado, país, etc. y con base en ello, en lugar de

indicarles a las empresas que tienen que pagar por unidad de contaminación y permitirles contaminar, el gobierno decide mediante reglas ya determinadas, el nivel de contaminación permisible y distribuye la cantidad adecuada de permisos, siempre y cuando esto pueda realizarse con base en términos no corruptibles tanto del gobierno como empresariales.

El precio de los permisos, que representa el nivel de la cuota de emisiones, se ha establecido mediante la oferta y la demanda en el mercado de permisos. El problema de dicho método es que muchas veces el gobierno otorga permisos de emisión a las empresas con el objetivo de obtener un apoyo político o algún beneficio económico personal, es decir que no llegan a ser del todo honestos y transparentes y se observa como un negocio muy rentable para cualquier participante.

No habrá mejor propuesta para alcanzar la protección y preservación del medio ambiente, que la concientización de las personas en sus ámbitos de consumo, y la responsabilidad de las instituciones privadas y públicas en crear incentivos que conduzcan a los consumidores como a ellos mismos a tomar decisiones en dirección a la protección y mejora del medio ambiente, y sobre todo en un ámbito transparente y no corruptible.

Las empresas deben implementar medidas estratégicas que evalúen los efectos sociales, tecnológico, culturales, económicos y ecológicos, que permitan crear una cultura ambiental, y olvidarse de ganancias que se obtengan a expensas del medio ambiente. Así como los grandes corporativos establecen un costo social, se debe comenzar a considerar un costo ambiental real, en donde las actividades sean en pro del medio ambiente e inclusive complementario; que de igual manera se hará mención de algunas de las empresas más importantes que han tenido repercusiones y planes de desarrollo en pro del medio ambiente en México como también organizaciones a nivel mundial.

Por otro lado, no sólo las empresas son fuente de contaminación, los consumidores individuales contribuyen a esta problemática de una manera

potencial. Un ciudadano no cuenta con un registro contable que le permita conocer la utilidad o pérdida que le ocasiona contaminar, pero sí conoce las consecuencias de hacerlo.

Cualquier estructura económica producirá un impacto ambiental destructivo si los incentivos no están encaminados a evitarlo. El incentivo es una ganancia adicional que influye sobre el comportamiento de las personas, por ejemplo, una persona que está acostumbrada a tirar desechos de aluminio a la calle, de pronto se da cuenta que le resulta más rentable juntarla y venderla para su reciclaje.

Otros aspectos que influyen en el comportamiento de las personas son los factores psicológicos como la autoestima o la satisfacción de haber realizado una acción positiva, simples y profundos incentivos que cambiarían el rumbo del medio ambiente.

Pero un incentivo económico tiene implicaciones más sobresalientes, ya que éstos representan problemas microeconómicos y macroeconómicos. En el caso microeconómico, tiene que ver con el comportamiento de los individuos o microempresas, firmas contaminadoras y firmas reguladoras de impacto ambiental.

En el caso macroeconómico se refiere a las reformas estructurales reflejadas en un desarrollo del país visto como un todo. Estos dos aspectos resultan de vital importancia para poder emitir políticas ambientales coherentes con la coyuntura económica de cada región.

Otro aspecto fundamental en la economía ambiental es la correlación de los impactos del crecimiento económico en la calidad ambiental, esta problemática tiene infiltraciones serias en el comportamiento de los consumidores y en la planeación económica familiar.

Uno de los principales foros donde se evalúan estos temas de manera crítica y objetiva es en la Organización de las Naciones Unidas, tanto por los países

desarrollados como por los subdesarrollados dependientes y atrasados, de los que se hará mención más adelante, así como también se hablará de otras Organizaciones que se han ido creando a lo largo del tiempo, que se han comprometido en el cuidado y protección del medio ambiente.

- **CAPÍTULO 2. Situación ambiental en los últimos tiempos a nivel mundial.**

En este Segundo Capítulo, se hará un análisis sobre el medio ambiente y los recursos naturales tanto renovables como no renovables y la situación a nivel mundial, tomando en cuenta los Planes, Protocolos y Estrategias que se han empleado a nivel global por Organizaciones Gubernamentales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y algunas otras organizaciones que van de la mano.

Como se sabe, el manejo sostenible del medio ambiente y los recursos naturales es crucial para lograr un crecimiento económico y un bienestar social digno. Cuando son administrados correctamente los recursos naturales renovables, se generan las bases para un crecimiento sostenible y además ayuda en la reducción de la pobreza ya que se generan medios de sustento para las familias más vulnerables; así como hay regulaciones en el aire, agua y suelo de los que dependen todos los seres humanos, se generan ingresos tributarios considerables que sirven como defensa en función de los costos que generan los fenómenos meteorológicos extremos y cambio climático.

La biodiversidad y los ecosistemas saludables son fundamentales para un buen crecimiento de los sectores económicos de cualquier país, como la agricultura, silvicultura, pesca, turismo, entre otros.

Por ejemplo, estadísticamente más de 300 millones de personas en el mundo dependen de la pesca, acuicultura y turismo oceánico para obtener sus medios de subsistencia. Mientras que tres cuartas partes de los 115 principales cultivos de alimentos del mundo se basan en la polinización animal.³

En los países que se encuentran en desarrollo, los bosques, lagos, ríos y océanos aportan una proporción considerable de las dietas, combustibles y los ingresos de cada familia, y por tanto, constituyen una protección en las épocas de crisis,

³ Dato estadístico tomado del Banco Mundial. [www. bancomundial.org](http://www.bancomundial.org)

principalmente para el 78% de las personas extremadamente pobres que viven en zonas rurales en el mundo.⁴

Pero el problema ante todo esto, y una de las razones por las cuales se buscó investigar este tema, es que la funcionalidad de estos recursos naturales esenciales se han visto cada vez más afectados a nivel mundial; entre el 60% y 70% de los ecosistemas del mundo se están degradando más rápido de lo que se puede recuperar. Esto ocasionado, sin duda, por el mal cuidado del medio ambiente, del descontrol de contaminantes que salen al medio ambiente día con día, el mal control de desgaste ambiental, así como la sobrepoblación y aumento constante de desechos químicos, entre un sinfín de razones; ocasionando que las pérdidas de los recursos naturales sean porcentajes tan altos y alarmantes.

Por ejemplo, cada año se pierden entre \$50 y \$100 millones de dólares debido al mal manejo de la pesca en los océanos. Y de igual modo, debido a la exposición y contaminación de aire, agua y suelo, hubo alrededor de 9 millones de muertes prematuras en el 2012, este dato obtenido por parte de la Alianza Mundial sobre la Salud y Contaminación.⁵

Desgraciadamente, los países en desarrollo fueron los más afectados por tales situaciones de contaminación ambiental.

De acuerdo a la situación ambiental y climatológica actual, se han realizado a nivel mundial Conferencias de gran importancia, realizadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sobre la contaminación y deterioro del medio ambiente y recursos naturales, para llegar a posibles acuerdos y soluciones entre países para tener una mejora ante tales problemas.

⁴ Dato estadístico tomado del Banco Mundial. [www. bancomundial.org](http://www.bancomundial.org)

⁵ Alianza Mundial sobre la Salud y Contaminación;
<http://www.bancomundial.org/es/topic/environment/overview#2>

2.1 Cumbres y Programas en Pro del medio ambiente efectuados a nivel mundial

Hasta el momento se han llevado a cabo 4 conferencias de la ONU de gran importancia o de mayor trascendencia, sobre problemas del medio ambiente, en el cual han participado alrededor de 178 países de todo el mundo.

- Conferencia de Estocolmo de 1972
- Cumbre para la Tierra (1992) (La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo)
- Cumbre para la Tierra + 5 (1997)
- Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002)

Cuadro 2.1 Cumbres en Pro del Medio Ambiente a nivel mundial

Conferencia de Estocolmo de 1972	Fue realizada en 1972, y centraba la atención internacional en temas medio ambientales, especialmente relacionados con la degradación ambiental y contaminación transfronteriza.
Cumbre para la Tierra, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), (Río de Janeiro 1992)	Realizada en junio de 1992; adoptaron un enfoque de desarrollo que protegiera el medio ambiente, y que pudiera asegurar el desarrollo económico y social.
Cumbre para la Tierra + 5 (1997)	Tuvo lugar en un Período extraordinario de sesiones de la Asamblea General celebrada en 1997. Tenía como principal objetivo analizar la ejecución del Programa 21, aprobado en la Cumbre de 1992.
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002)	Celebrada en el 2002, tenía como finalidad analizar la ejecución de la "Cumbre de Johannesburgo", el cual era un seguimiento del "Programa 21" y por tanto buscar el desarrollo sostenible, basándose en establecer prioridades, iniciativas y compromisos necesarios para alcanzar dicho desarrollo.

2.2 Conferencia de Estocolmo

Fue reconocida como el comienzo de concientización en ámbitos políticos y públicos de los problemas ambientales globales.

El término de "contaminación transfronteriza", tuvo gran peso ya que señala el hecho de que la contaminación no reconoce límites políticos o geográficos y afecta a cualquier país, región y pueblos más allá de las fronteras territoriales.⁶

Los principales problemas ambientales que se tocaron fueron referente a todo tipo de contaminación y cambio climático, reducción de la capa de ozono, uso y administración de los océanos y recursos de agua dulce, la deforestación excesiva, la desertificación y la degradación de la tierra y la disminución de la diversidad biológica.

2.3 Cumbre para la Tierra, Río de Janeiro

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), también llamada "Cumbre para la Tierra"⁷, realizada en Río de Janeiro, Brasil en 1992. Conferencia global celebrada durante el vigésimo aniversario de la primera Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente (Estocolmo, 1972); se plantearon algunos temas de gran importancia como aplicación del "Programa 21",⁸ el cual era un plan de acción que tiene como finalidad metas ambientales y de desarrollo para el Siglo XXI. También se definieron derechos y deberes de los Estados pertenecientes a la Organización, así como convenciones sobre el cambio climático, diversidad biológica, entre otros.

⁶ Organización de las Naciones Unidas (ONU). <http://www.un.org/conferences/wssd/unced.html>

⁷ CNUMAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; Organización de las Naciones Unidas (ONU). <http://www.un.org/conferences/wssd/unced.html>

⁸ "Programa21", johannesburgo/documentos/Agenda21/Programa21.htm

Los gobiernos expusieron un plan detallado de acción que podría servir para que el mundo abandonara su actual modelo de crecimiento económico insostenible para dedicarse a actividades que protegieran y renovaran los recursos ambientales de los que dependían el crecimiento y el desarrollo.

Como se hace mención, el Programa 21⁹ era un plan de acción mundial que abarcaba todos los aspectos del desarrollo sostenible, como el de la contaminación atmosférica, el aire y el agua; la lucha contra la deforestación y pérdida de terrenos agrícolas; el combate a la reducción de las poblaciones de peces; promoción del manejo seguro de los desechos sólidos.

Hace mención de temas que suponen una carga para el desarrollo del medio ambiente, ya que al tener desgaste, deforestación, contaminación, y un sin fin de problemas ambientales, son también signos que atacarán o incrementarán los temas que atemorizan a toda sociedad, como la pobreza, deuda externa de los países que se encuentran en desarrollo, presión demográfica, y por tanto, generarán grandes costos al gobierno ya que tendrán que combatir el desgaste y destrucción que se tenga en el medio ambiente.

Una de las grandes dudas que siempre surge al hablar de planes de desarrollo es el cómo serán financiados. De este modo, en dicha Cumbre se planteó la manera en cómo se financiaría el "Programa 21", el cual sería por parte del sector público como privado de cada país. Se manifestó la necesidad de tener nuevos fondos externos con los cuales se pudieran apoyar los países, como lo fue el "Fondo para el Medio Ambiente Mundial" establecido en 1991 y reestructurado en 1994 con el fin de apoyar los esfuerzos de los países en desarrollo para aplicar prácticas de desarrollo sostenible y proteger el medio ambiente mundial.

Hoy en día, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial financia 1200 proyectos en 140 países que se encuentran en desarrollo; su principal objetivo a nivel mundial es conservar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica, hacer frente al

⁹ Sustainable Development Knowledge Platform; <https://sustainabledevelopment.un.org/agenda21text.htm>

cambio climático mundial, remediar la degradación de las aguas internacionales, eliminar paulatinamente las sustancias que agotan la capa de ozono, luchar contra la degradación del suelo y la sequía, reducir y eliminar la producción y utilización de ciertos contaminantes orgánicos persistentes, entre otros puntos más.

Sin duda, después de 20 años que se generó el Programa 21, ha sido de gran utilidad y apoyo para los países. Se convirtió en una base y parteaguas para los siguientes años en generar nuevos y mejores planes nacionales basándose en éste. Más de 1800 ciudades del mundo han creado su propio "Programa 21 local", y además ha guiado a cuatro nuevos tratados internacionales enfocados al cambio climático, diversidad biológica, desertificación y pesca en altamar.

Así mismo, con este Programa y los Tratados Internacionales que se han generado, han provocado mayor interés entre países, convocado a nuevas Instituciones y organizaciones que intervengan aportando soluciones y mejoras para la situación de deterioro ambiental que se encuentra creciendo y haciéndose cada vez más complejo, así como generando la participación de más de 179 países.

2.4 Cumbre para la Tierra + 5

En la Cumbre para la Tierra+ 5,¹⁰ fue creada en 1997, con el objetivo principal de analizar la ejecución del "Programa 21"¹¹, que había sido aprobada 5 años atrás, en la Cumbre de 1992.

Se buscaba analizar los adelantos alcanzados después de cinco años de empleado el "Programa 21"; una evaluación amplia y honesta de la posición que

¹⁰ Documento de la Cumbre para la Tierra+5;"Informe del Secretario General sobre la aplicación y ejecución de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo".

¹¹ Programa 21; Sustainable Development Knowledge Platform;
<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/agenda21.html>

se tenía con cada país en cuanto a los objetivos que se habían establecido en la "Cumbre para la Tierra"¹².

El objetivo principal de esta Cumbre era determinar y reconocer los adelantos alcanzados en la aplicación del acuerdo que se había creado cinco años atrás. Así como identificar errores y proponer soluciones a dichos errores y omisiones que pudieron aparecer en el transcurso del tiempo.

Se buscaba llegar a posibles acuerdos entre los países de cómo financiar el desarrollo sostenible y poder lograrlo en el plano mundial, así como renovar el compromiso de los gobiernos en relación a los futuros retos que se tendrían que hacer frente. Algunos de los puntos que se lograron obtener y son de los más importantes fue el adoptar objetivos jurídicamente vinculados para reducir la emisión de los gases de efecto invernadero, los cuales son principal causante del cambio climático; avanzar más decididamente hacia las modalidades sostenibles de producción, distribución y utilización de la energía; enfocarse en la erradicación de la pobreza como requisito previo del desarrollo sostenible.

Sin duda, son de los acuerdos más importantes y fundamentales para poder echar a andar toda una mejora de desarrollo sostenible. Se ha considerado que generando planes jurídicos habrá mayor responsabilidad y deber social que cumplir o castigar, así como trabajar y aplicar modalidades sostenibles reales tanto en la producción, distribución y utilización de la energía ya que, si no se generan opciones y planes de trabajo enfocadas a esto, no habrá ningún cambio ni mejora ambiental, al contrario, habrá mayor desgaste y pérdidas.

Y por último, el más importante, erradicar la pobreza en cada país, pues van de la mano, una destrucción ambiental, pues los primeros perjudicados son las familias más vulnerables y de bajos recursos que se encuentran en zonas en desarrollo; implementar planes sustentables en cada país, generar sanciones en caso de no

¹² CNUMAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; Organización de las Naciones Unidas (ONU). <http://www.un.org/conferences/wssd/unced.html>

cumplirlas, hará que se reduzcan los contaminantes, y éstos no lleguen a las zonas en desarrollo y no perjudiquen a las familias, siendo por tanto, una disminución en costos en reparación y salud, para el gobierno ya que habrá una mejora y desarrollo sustentable, una mejor calidad de vida, sin dejar a un lado, la erradicación de la pobreza a nivel mundial.

2.5 Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en el 2002, también llamada "Cumbre de Johannesburgo"¹³ tenía como finalidad centrar la atención del mundo y la acción directa en la resolución de complicados retos, como la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la conservación de los recursos naturales en un mundo donde la población crece cada vez más, aumentando la demanda de alimentos, agua, vivienda, energía, servicios sanitarios y seguridad económica.

Como se mencionó anteriormente, en la "Cumbre de la Tierra"¹⁴ de 1992 se adoptó el "Programa 21"¹⁵, un plan de acción global a favor del desarrollo sostenible. Después de 10 años de dicha implementación, se presentan en esta Cumbre medidas concretas y objetivos cuantificables para la mejora de la ejecución del "Programa 21", basándose en establecer prioridades, iniciativas y compromisos necesarios para alcanzar dicho desarrollo.

La Cumbre se llevó a cabo en Johannesburgo, Sudáfrica, del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002, en el Centro de Congresos de Sandton y de forma paralela se llevó a cabo un foro no gubernamental.

¹³ ONU, Organización de las Naciones Unidas; Cumbre de Johannesburgo;
<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/basicinfo.html>

¹⁴ CNUMAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; Organización de las Naciones Unidas (ONU). <http://www.un.org/conferences/wssd/unced.html>

¹⁵ Programa 21; Sustainable Development Knowledge Platform;
<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/agenda21.html>

2.6 Desarrollo Sostenible

Así mismo la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha tratado de manifestar y desarrollar nuevos términos en relación a los cambios y desarrollos que ha vivido el mundo, en cuanto a la ecología y el medio ambiente, y que sin duda desea procurar el menor desgaste y peligro para los seres vivos y humanos que lo habitan. Se le ha llamado "Desarrollo Sostenible".

El Desarrollo Sostenible¹⁶ puede ser definido como "un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Dicha definición fue empleada por primera vez en 1987 en el Informe titulado "*Nuestro futuro común*", por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, que fue creada en 1983.

En cada una de las Cumbres mencionadas anteriormente, se han buscado los medios para poner en práctica el desarrollo sostenible a nivel nacional, regional e internacional.

La labor de la Organización se centra en el estudio y la utilización de los recursos naturales y en tratar de asegurar que los países en desarrollo, en particular, controlen sus propios recursos. Las Naciones Unidas ha sido uno de los principales defensores del medio ambiente y uno de los mayores impulsores del desarrollo sostenible.

En la siguiente tabla se muestran a grandes rasgos, las acciones que se han implementado a lo largo de décadas de acuerdo a los temas de desarrollo sustentable en el mundo.

16 Asamblea General de las Naciones Unidas, Presidente del 65° período de sesiones; Desarrollo sostenible; Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

Cuadro 2.2 Épocas y Acciones en Pro del Desarrollo Sustentable en el mundo

60's	Empiezan los acuerdos e instrumentos jurídicos para evitar la contaminación marina.
70's	Se amplió la lucha contra la contaminación en otros temas.
1972 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano	Se incorporaron temas sobre el desarrollo económico y degradación ambiental.
Creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	Principal Organismo Mundial en relación al medio ambiente.
1973 Se establece la Oficina de las Naciones Unidas para la Región Sudanesa (ONURS)	Tenía la finalidad de impulsar la lucha contra la expansión de la desertificación en África Occidental.
80's	Los Estados Miembros mantuvieron negociaciones sobre cuestiones ambientales como los tratados para la protección de la capa de ozono y control de los traslados de desechos tóxicos.
1983	Se crea la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo creada por la Asamblea General de la ONU.
1987	Se introduce el concepto de "Desarrollo Sostenible" como enfoque alternativo al desarrollo basado en un crecimiento económico sin restricciones.

2.7 "Protocolo de Kioto"

En las últimas décadas se generaron algunas propuestas y planes interesantes para frenar el calentamiento global de la Tierra como el que se elaboró y firmó en Río de Janeiro en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992). En el Protocolo de Kioto¹⁷, los países desarrollados acordaron reducir sus emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global del planeta. Las emisiones totales de los países desarrollados debían reducirse durante el periodo del 2008 al 2012, al menos en un 5% respecto a los niveles de 1990.

Esos países, que son responsables del 60% de las emisiones anuales de dióxido de carbono, acordaron en transferir a los países en desarrollo tecnología e información que los ayudaran a hacer frente a los problemas derivados del cambio climático.

Se presentaron nuevas evidencias en 1995 por los científicos del IPCC¹⁸, Intergovernmental Panel on Climate Change o también llamado Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Éste es un Organismo Internacional que se encarga de la evaluación de toda la información sobre el cambio climático; fue establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)¹⁹ y la Organización Meteorológica Mundial

¹⁷ Protocolo de Kioto; UNFCCC: United Nation Framework Convention on Climate Change; Instrumento jurídico internacional destinado al cambio climático, contiene compromisos asumidos entre países en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. http://unfccc.int/protocolo_de_Kioto/

¹⁸ IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change: Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático; organismo internacional para la evaluación del cambio climático. www.ipcc.ch/organization

¹⁹ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Desde 1972 ha trabajado en asociación con diversos grupos, entre los que figuran otras entidades de las Naciones Unidas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales, empresas, el sector industrial, los medios de comunicación y la sociedad civil. Desde prestar ayuda a los gobiernos en la tarea de elaborar estrategias nacionales en materia de diversidad biológica, hasta impulsar la innovación mediante la Iniciativa sobre Economía Ecológica. Su misión consiste en inspirar y apoyar a las naciones y las comunidades para mejorar su calidad de vida, sin comprometer las de las generaciones futuras.

(OMM)²⁰ en 1988. Las evidencias dejaron claro que aunque se cumpliera puntualmente con la meta de 1992 no se evitaría el calentamiento de la Tierra ni los problemas derivados de él; harían falta nuevas reducciones.

En 1997, los países que habían ratificado la convención se reunieron en Kioto, Japón, y acordaron un protocolo jurídicamente vinculante en virtud del cual los países desarrollados debían reducir sus emisiones colectivas de seis gases de efecto invernadero en un 5.2% entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990.

Así mismo, los Estados que eran miembros de la Unión Europea antes del 2004, debían reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% entre los años del 2008 y 2012; y los que se incorporaran después de esa fecha estarían comprometidos de igual manera a seguir dicho estatuto.

Para que pudiera entrar en vigor el Protocolo, se establecieron dos requisitos indispensables. El primero era que el número de países que lo ratificaran fuera de un mínimo de 55 países. Y el segundo, era que las emisiones de aquellos países que hubieran ratificado el Protocolo superaran el 55% de las emisiones totales de los países.

Sin duda, eran principios y medidas fundamentales para poder lograr objetivos positivos y reales para todo un planeta y poder detener el grado de contaminantes y destrucción.

En mayo de 2002, la Unión Europea había ratificado la Convención, que entró en vigor el 16 de febrero de 2005, tras la ratificación de Rusia. Fueron en total 164 países que ratificaron, y que generan un 61.6% de las emisiones emitidas al planeta.

²⁰ Organización Meteorológica Mundial (OMM); es una agencia especializada del sistema de Naciones Unidas, cuyo objetivo es promover e impulsar la meteorología, la hidrología y las ciencias geofísicas afines, así como facilitar la cooperación a escala mundial en este campo en beneficio de la humanidad. La OMM cuenta con 184 estados miembros. La sede actual de la OMM está en Ginebra. www.wmo.int/pages/index_es.html

Varios países industrializados se negaron a ratificar el Protocolo, como lo fue Estados Unidos, Australia, Kazajistán y Croacia; por lo tanto, sus emisiones no están reguladas. Lo más desalentador de todo esto, es que Estados Unidos es el primer generador de CO₂ del mundo, por lo que los esfuerzos que están haciendo los demás países que sí aceptaron participar en el Protocolo, no logran obtener los porcentajes deseados.

El Protocolo también establece varios mecanismos innovadores para hacer menos costosa la reducción de las emisiones.

Algunos de los medios que enfatizaba el Protocolo, era reforzar y establecer políticas nacionales de reducción de las emisiones, aumentando la eficacia energética, fomentar formas de agricultura sostenible, desarrollo de fuentes de energías renovables, etc.; así también, cooperar con otros países, intercambiando información y experiencias, coordinación de políticas nacionales por medio de permisos de emisión, etc.

Dicho documento conocido como el "Protocolo de Kioto"²¹, ha sido de los más renombrados a nivel mundial, un importante paso hacia delante en la lucha contra el calentamiento global del planeta, gracias a los objetivos obligatorios y cuantificados de limitaciones y reducciones de gases de efecto invernadero que obligan y controlan a cada país a que su destrucción al planeta sea menor y que haya una mayor conciencia a nivel global, así como participación gubernamental.

2.8 Agotamiento de la capa de ozono y cambio climático

En el tema y problema del agotamiento de la capa de ozono de nuestro planeta, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)²² ayudó a

²¹ "Protocolo de Kioto"; UNFCCC: United Nation Framework Convention on Climate Change; Instrumento jurídico internacional destinado al cambio climático, contiene compromisos asumidos entre países en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. http://unfccc.int/protocolo_de_kioto/

²² Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Desde 1972 ha trabajado en asociación con diversos grupos, entre los que figuran otras entidades de las Naciones Unidas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales, empresas, el sector industrial, los medios de comunicación y la

negociar el histórico Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (1985) y el Protocolo de Montreal (1987), y en la actualidad gestionan su aplicación. Conforme a estos instrumentos, los países desarrollados han prohibido la producción y venta de clorofluorocarbonos, sustancias químicas que agotan la capa de ozono y cuya producción por los países en desarrollo debieron acabar a más tardar en el año 2010. Se han acordado también plazos para eliminar gradualmente otras sustancias que agotan la capa de ozono.

La eficacia del Protocolo de Montreal quedó confirmada en 2002 con una evaluación del PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial (OMM)²³ sobre el agotamiento de la capa de ozono preparada por más de 205 científicos de todo el mundo, según la cual la cantidad total combinada de compuestos que agotan el ozono en la capa inferior de la atmósfera alcanzó su punto máximo en 1994 y desde entonces está disminuyendo lentamente. Si no se hubiesen tomado medidas con arreglo al Protocolo, el agotamiento del ozono habría sido mucho mayor y habría continuado durante muchas más décadas. Pero a pesar de que el Protocolo está logrando que se reduzcan el uso y la emisión de sustancias que agotan la capa de ozono, el agotamiento continuará durante años, mientras sigan activas las sustancias químicas ya presentes en la atmósfera.

Los científicos prevén que la capa de ozono que protege la superficie de la Tierra comenzará a recuperarse en un futuro próximo y estará restaurado en 2050, siempre y cuando el Protocolo siga aplicándose con firmeza, y para que realmente haya reducciones de contaminación en el medio ambiente.

sociedad civil. Desde prestar ayuda a los gobiernos en la tarea de elaborar estrategias nacionales en materia de diversidad biológica, hasta impulsar la innovación mediante la Iniciativa sobre Economía Ecológica. Su misión consiste en inspirar y apoyar a las naciones y las comunidades para mejorar su calidad de vida, sin comprometer las de las generaciones futuras.

²³ Organización Meteorológica Mundial (OMM); es una agencia especializada del sistema de Naciones Unidas, cuyo objetivo es promover e impulsar la meteorología, la hidrología y las ciencias geofísicas afines, así como facilitar la cooperación a escala mundial en este campo en beneficio de la humanidad. La OMM cuenta con 184 estados miembros. La sede actual de la OMM está en Ginebra.
www.wmo.int/pages/index_es.html

2.9 Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA

Hoy en día, 441 reactores nucleares generan casi el 16% de la electricidad mundial. En 9 países, más del 40% de la energía proviene de fuentes nucleares.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), fundada como Organización autónoma de las Naciones Unidas en 1957, fomenta la utilización sin riesgo y con fines pacíficos de la energía atómica y desempeña un papel fundamental en las iniciativas internacionales encaminadas a lograr que la tecnología nuclear se use para promover el desarrollo sostenible. En el marco del debate actual sobre las opciones energéticas que permitan reducir las emisiones de dióxido de carbono que contribuyen al calentamiento del planeta, OIEA ha insistido en las ventajas de la energía nuclear como fuente libre de emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases tóxicos.

OIEA es el principal foro intergubernamental para la cooperación científica y técnica en la esfera nuclear y coordina el intercambio de información y la formulación de normas de seguridad nuclear. A petición de los gobiernos, también asesora sobre la manera de mejorar la seguridad de los reactores, transferencia de tecnología, seguridad nuclear no proliferación de armas nucleares, así como evitar el riesgo de accidentes a cada uno de sus miembros con los que cuenta, que hasta el día de hoy son 146 miembros.

Así mismo, dicha Organización formula normas básicas de protección contra las radiaciones, publica reglamentos y códigos de actuación para distintos tipos de operaciones, incluida la seguridad en el transporte de materiales radiactivos. El Organismo también presta asistencia de emergencia a los estados miembros en caso de accidentes por radiación, de conformidad con la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (1986) y la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (1986). Otros Tratados internacionales de los que OIEA es depositario son la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (1987), la Convención de Viena

sobre responsabilidad civil por daños nucleares (1963), la Convención sobre Seguridad Nuclear (1994) y la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos (1997).

OIEA trabaja en conjunto con diversos organismos de las Naciones Unidas, y que son indispensables para el funcionamiento de dichos proyectos a nivel mundial.

Otras organizaciones colaboran en la protección y cuidado del medio ambiente, y tienen un papel fundamental en dicho apoyo. Una de ellas es la UNESCO²⁴ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, también llamada en español Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura), que está encaminada al desarrollo y preservación de los recursos naturales y culturales, entre otras cosas. Otra importante organización y que además apoya el cuidado ambiental es la FAO²⁵ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, en español Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) que se encarga de asegurar la alimentación a cada persona, erradicar el hambre y malnutrición, eliminación de la pobreza, entre otros puntos y en el ámbito ecológico, también realiza investigaciones con el uso de la energía atómica en la alimentación y agricultura de países a nivel mundial.

Otra importante organización es la OMS²⁶ (Organización Mundial de la Salud), encargada del bienestar físico, mental y social de las personas a nivel mundial y

²⁴ UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura; tiene 195 miembros y ocho miembros asociados. Establece los objetivos y prioridades de la Organización cada dos años y fija el presupuesto para cumplirlos. La sede se encuentra en París.

<http://www.unesco.org/new/es/unesco/>

²⁵ FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; busca la seguridad alimentaria para todas las personas a nivel mundial www.fao.org

²⁶ OMS, Organización Mundial de la Salud; Es la autoridad directiva y coordinadora en asuntos de sanidad internacional en el sistema de las Naciones Unidas. Las principales actividades que imparten son Enfermedades no transmisibles y transmisibles, Preparación, vigilancia y respuesta a las crisis Promoción de la salud a lo largo del ciclo de vida, sistemas de salud, servicios institucionales. Entró en vigor el 7 de abril de 1948. <http://www.who.int/es>

quien, además, en asuntos de medio ambiente participa y colabora en la aplicación de la energía atómica en la medicina y biología.

Conforme se va avanzando en los temas del medio ambiente y en el desarrollo sustentable, se han ido incorporando e interesando nuevas y más organizaciones, y las que existían han puesto mayor interés y fuerza en la toma de decisiones e implementación de estrategias.

Sin duda han sido fundamentales en el desarrollo y protección en el cuidado del medio ambiente, gracias a sus planes, estrategias, organización, y acciones, cruciales para detener y reducir niveles de contaminación a nivel mundial.

2.10 Daños causados al Medio Ambiente por armas nucleares

Otro de los temas que siempre ha generado preocupación a nivel mundial, son las actividades militares, por sus graves repercusiones sobre la vida humana pero también sobre el medio ambiente. Anteriormente, el daño ambiental por estas actividades se limitaba solamente al campo de batalla, aunque los efectos indirectos podían abarcar zonas más grandes. Asimismo, como parte de los conflictos bélicos se encontraba la destrucción intencional del medio ambiente a través de la inundación por medio de la destrucción de diques y presas, la contaminación del aire por incendios producidos en combates o de pozos de petróleo.

Incluso en tiempo de paz, las actividades militares, especialmente aquellas que envuelven armas nucleares, afectan al medio ambiente, puesto que se continúa con la producción y ensayo de armamentos, práctica de combate, la construcción de bases e instalaciones militares y el mantenimiento y preparación para el combate. Además, el desarme nuclear también implica problemas ecológicos.

En las Naciones Unidas a lo largo del tiempo se han ido establecido algunos Tratados con el fin de erradicar las armas nucleares y para evitar las pruebas de las mismas, se mencionan a continuación algunos de los Tratados;

- a) Tratado por el que se prohíben los ensayos con armas nucleares en la atmósfera, el espacio ultraterrestre y debajo del agua (1963).
- b) Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares-TNP (1968).
- c) Tratado sobre prohibición de emplazar armas nucleares y otras armas de destrucción en masa en los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo: Tratado sobre los fondos marinos (1971).
- d) Tratado de prohibición completa de los ensayos nucleares: TPCE (1996) que establece la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE).
- e) Diversos Tratados de creación de zonas libres de armas nucleares.

Sin embargo, desgraciadamente los problemas e intereses bélicos, económicos y sociales entre países y grandes potencias, llegan a ser mucho más poderosos y decisivos que cualquier Organización, Tratado o Protocolo que pueda surgir con el fin de proteger y mejorar el medio ambiente; hoy por hoy, se viven guerras y destrucciones ecológicas, y en el entorno medio ambiental, sin dejar a un lado el alto número de vidas que se pierden y que se encuentran en juego por dichas guerras. Como se sabe, una guerra es el negocio perfecto para el país y los países cercanos o aliados.

2.11 Panorama en el Mundo, Energías Renovables

Para el 2012, la capacidad total instalada para la generación de energía eléctrica con energías renovables alcanzó un total de 1,471 GW, de los cuales el 67% provenían de centrales de energía hidráulica y el 19% por parques eólicos. (Tabla 2.1)

La electricidad generada por energías renovables representó aproximadamente un 26% de la generación total de energía eléctrica global (5,640 GW), donde algunos de los factores que han impulsado la industria de energías renovables, ha sido principalmente en la energía eólica y solar, posible gracias al avance tecnológico reciente, la disminución de los costos en tecnologías, la promoción y apoyo de los gobiernos para el desarrollo sustentable, entre otros factores.

Tabla 2.1 Capacidad Instalada para la Generación de Electricidad con fuentes renovables en el 2012

Energía	Capacidad Instalada (GW)	Crecimiento 2011-2012
Hidráulica	990.0	3.1%
Eólica	283.0	18.9%
Biomasa	83.0	12.2%
Solar fotovoltaica	100.0	40.8%
Geotérmica	11.7	2.6%
Solar de alta concentración	2.5	56.3%
Mareomotriz	0.5	0.0%
Total	1470.7	8.4%

Fuente: Renewables Global Status Report, REN 21 2013 (RGSR, 2013)²⁷

²⁷ Renewables Global Status Report, REN (GSR); Informe sobre la situación mundial de las Energías Renovables (GSR), ofrece un panorama completo y oportuno sobre datos estadísticos en el mercado de energías renovables, industria, inversión y evolución de políticas en el mundo. [www. Ren21.net/status-of-renewables/global-status-report](http://www.Ren21.net/status-of-renewables/global-status-report)

A continuación, en la Tabla 2.2, se muestra la participación y el tipo de uso que se le da a la energía renovable en los años de 2010, 2020 y para el 2035 a nivel mundial.

Tabla 2.2 Participación de las fuentes renovables por tipo de uso a nivel mundial

	2010	2020	2035
Participación en la generación total	20%	28%	48%
Demanda de Calor	337	461	715
Industria	207	263	345
Edificios y agricultura	131	198	370
Participación en la generación total	10%	13%	19%
Biocombustibles	1.3	2.8	8.2
Transporte terrestre	1.3	2.8	6.8
Aviación	-	-	0.8
Otras	-	-	0.6
Participación en el transporte total	2%	5%	14%

Fuente: World Energy Outlook 2012, IEA, International Energy Agency, (WEO, 2012).²⁸

²⁸ World Energy Outlook; IEA, Internacional Energy Agency; Organización autónoma la cual trabaja para asegurar la energía confiable, económica y limpia para sus 29 países miembros. La IEA tiene cuatro áreas

Brasil, China y Rusia son algunos de los países que generan más electricidad a partir de las energías renovables. Tan solo Brasil, consume un 75% de su electricidad que proviene de dichas fuentes de energía; se cree que a nivel mundial se logre incrementar la participación de la utilización de dichos recursos de un 20% que fue en el 2010, a un 31% para el 2035.

2.12 Propuestas que se han generado a lo largo de décadas para México y el Mundo

Una de las grandes aportaciones y estudios que se han generado en los últimos años ha sido la implementación de la bioenergía para el mundo.

La bioenergía es la energía que se obtiene de la biomasa y se puede presentar de maneras distintas. Ésta misma se puede obtener a partir de los biocombustibles sólidos como la leña, carbón vegetal o residuos agrícolas, que pueden ser quemados directamente o gasificarse, pudiendo generar calor y electricidad.

También se encuentran los cultivos energéticos como lo son la caña de azúcar y plantas oleaginosas de las cuales se puede extraer combustibles líquidos como el bioetanol y biodisel; y por último los residuos municipales y el estiércol de los cuales se pueden obtener combustibles gaseosos como el biogas. La bioenergía puede ser una fuente de hidrógeno para la producción de energía.

Lo que es de suma importancia y como posible propuesta es que la biomasa es utilizada con fines energéticos y que constituye una fuente de energía renovable y limpia, y que cuentan ya con tecnologías maduras en la mayoría de sus aplicaciones.

principales de enfoque, la seguridad energética, desarrollo económico, sensibilización ambiental y compromiso con todo el mundo.

Se le considera como uno de los principales pilares para las fuentes de energías renovables. A nivel internacional, la bioenergía representa el 11% del consumo total de energía y un 80% del consumo de energías renovables.

Se estima que para el año 2050 podría contribuir con el 25% de la energía requerida a nivel mundial, lo que podría considerarse la transición y reemplazamiento de contaminantes y medios no renovables a la implementación y utilización a nivel mundial de medios energéticos renovables.

Implementar una fuente energética renovable representa un sin fin de ventajas desde el punto de vista socioeconómico y ambiental. En primera instancia, en el aprovechamiento sustentable de la bioenergía que permite crear sinergias esenciales entre los sectores agrícola y forestal de los cuales surgen producciones de combustibles, en el energético, industrial (agroindustrias), en el ambiental y social.

Otro punto a favor de la implementación de energías renovables es la creación y promoción de fuentes de trabajo e inversiones de empresarios y gobierno en el medio rural debido al suministro descentralizado de dichos combustibles.

Un punto importante es que la bioenergía genera de 2 a 4 veces más fuentes de trabajo por unidad de energía que los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón mineral).

Y, por último, el generar y utilizar bioenergía puede generar grandes e importantes recursos económicos para el país, así como generar mayores ingresos, desde las áreas urbanas que consumen dicho energético hasta las áreas rurales que lo producen.

Por tanto, es una cadena favorecedora para la economía y sociedad de un país y por tanto a nivel mundial un generador de desarrollo y bienestar social siendo un energético renovable y no contaminante, y presenta mayor control en la erosión de

los suelos, regulación de ciclos hidrológicos y la protección de los hábitats de animales y plantas del planeta.

Otro posible propósito al utilizar plantaciones energéticas en tierras que han sido degradadas o erosionadas es para que se puedan rehabilitar, mejorando su calidad y fertilidad de suelo.

Siempre y cuando sea utilizada la bioenergía de forma sustentable podrá ayudar a la mejoría del cambio climático, así como detener su empeoramiento, ya que no genera emisiones netas de CO₂ (Dióxido de Carbono) al medio ambiente.

Así mismo, el transformar desechos orgánicos en combustible, proporciona energía de manera natural, pero también puede reducir los daños generados al medio ambiente por su inadecuado manejo como el que contamine el aire y agua, aumento de plagas, generar enfermedades, deterioro del paisaje y lo más importante la calidad de vida de la población humana que se ve perjudicada.

Es claro que para generar a grandes escalas el uso de la bioenergía puede requerir grandes extensiones de tierras, lo que puede crear controversia con la tierra que es utilizada para la producción de alimento u otro tipo de uso; es importante mencionar que dicha competencia que se pudiera generar podría estar en control con la implementación de esquemas adecuados como por ejemplo, el que se utiliza en las plantaciones multipropósito que permiten solucionar varias necesidades simultáneamente; así mismo como se mencionó anteriormente, se pueden utilizar las tierras que han sido degradadas y que con la implementación de bioenergía se regeneran.

Existen varias aplicaciones tecnológicas de la bioenergía y que son realmente competitivas en el mercado. Pero sin duda alguna, se requiere del apoyo del sector público para la implementar dichas tecnologías y hacerlas rentables, es decir, generar un costo-beneficio satisfactorio con respecto a los combustibles

fósiles (petróleo, gas natural, carbón mineral) que son utilizados en cada país, y que pueden ser mucho más rentable la utilización de bioenergía; así mismo se debe luchar contra los costos elevados que se requieren como inversión inicial para echar a andar un proyecto de bioenergía, y por último, encontrar la manera de acabar con las barreras gubernamentales y de intereses particulares que sólo obstaculizan el avance y desarrollo.

Actualmente, existen varias iniciativas internacionales para la implementación de la bioenergía. Algunos de los países que cuentan con dichos planes y que son realmente ambiciosos son Brasil, China, Estados Unidos, y la Unión Europea, entre algunos otros y además, por incentivar el uso de dicha fuente de energía, han llegado a ser líderes en el desarrollo de la tecnología necesaria para dicha fuente.

Por ejemplo, podemos hablar de Brasil que cuenta con 10 millones de vehículos utilizados con etanol producido con caña de azúcar como combustible único o como aditivo. En China, hay más de 200 millones de hogares rurales y pequeños establecimientos comerciales que cuentan con estufas de leña y que son realmente eficientes.

2.13 Bioenergía en México

Es indiscutible que un proyecto o plan de desarrollo internacional y de gran peso como lo es la producción y utilización de bioenergía es factible a nivel mundial. Pero pensando a nivel más local, en México, se deben tomar acciones para una mejora sustentable en el medio ambiente, con las condiciones sociales, políticas y económicas con las que cuenta hay que considerar qué tan rentable o factible pudiera ser.

Hoy el uso de la bioenergía en México representa tan sólo el 8% del consumo de energía primaria. La materia prima más utilizada es la leña y el bagazo de caña. La leña es utilizada en el medio rural principalmente en la cocción de alimentos y

en menor proporción para industrias tabacaleras, mezcalerías, panaderías, entre otras. El bagazo de caña es utilizado como combustible en ingenios azucareros.

Sin duda, se ha desaprovechado el consumo de la bioenergía pues presenta varios problemas.

Existe un gran potencial energético desaprovechado, no hay suficiente conciencia sobre el gran potencial de la agroindustria como productora de bioenergía, así como las tecnologías que existen en el país que son en su mayoría ineficientes, lo que lleva a un mal uso de los recursos y provoca impactos negativos en el medio ambiente de ciertas zonas.

Sin embargo, cada uno de estos puntos negativos que se han vivido en el país con respecto a la producción y consumo de bioenergía pueden trabajarse y encontrar salidas con respuestas beneficiosas y positivas para el país, un desarrollo y crecimiento sustentable.

Tampoco se puede dejar a un lado, la necesidad del apoyo o incentivo que brinde el gobierno mediante políticas a la biomasa como fuente de energía, ya que existen obstáculos políticos, económicos, regulatorios, sociales, instrumentales y culturales que impiden y limitan el desarrollo de dichos planes.

Una de las principales limitantes que siempre ha tenido México ante cualquier plan de desarrollo o beneficio social son los intereses gubernamentales, es decir, intereses y beneficios que buscan los gobiernos en turno junto con los empresarios que se encuentran ligados a ellos. Por tanto, al no ser rentable para ellos, dejan a un lado todos los beneficios que podrían traer.

Así también al no generar políticas de promoción y fomento como lo son incentivos legales, financieros e impositivos para apoyar la introducción de tecnologías bioenergéticas y que los mismos inversionistas, tanto privados como públicos, no tengan el interés de estas nuevas estrategias económicas y sociales, y que no deseen ponerlas en marcha. Los incentivos se concentrarían en informar que podrían beneficiarse e ir transformando en desarrollo sustentable a México.

2.14 Beneficios en la implementación de Bioenergía como fuente renovable

Existen diversas causas que conllevan a la preferencia de la bioenergía en lugar de la utilización del petróleo o cualquier otro combustible fósil. El que se generen nuevas y mejores tecnologías para la producción de electricidad hace que sea mucho más barato y rentable el utilizar las fuentes renovables en vez de fuentes fósiles o contaminantes.

Así mismo, se ha demostrado que la biomasa como combustible es la única fuente de carbono –neutra-, es decir, que las emisiones que se producen en su combustión se capturan nuevamente en la fotosíntesis de las plantas, lo cual no genera emisiones netas de carbono y reduce los graves problemas de cambio climático y de efecto invernadero que hoy se viven a nivel mundial.

Existen importantes ventajas y beneficios en la utilización de bioenergía sobre los combustibles convencionales, ya que podrán traer a México crecimiento económico y desarrollo social, con un medio ambiente menos contaminado y perjudicial para la sociedad.

A continuación, se mencionan algunas ventajas importantes del porqué beneficiaría la utilización de la bioenergía en México;

- a) Es un recurso abundante y renovable, garantizando su sustentabilidad.
- b) Genera mayores fuentes de empleos en las zonas rurales, disminuyendo por tanto la pobreza en dichas zonas; con ello se aumenta la producción e inversión en este tipo de combustible que además por la dispersión en la que se encuentra , puede estar al alcance de un mayor número de personas, y no llegar a ser monopolizable para unos cuantos.
- c) El desarrollo de la bioenergía puede ayudar en la redistribución del ingreso nacional, siendo que también puedan beneficiar a zonas rurales, pues con

el uso de otras fuentes de energía solo se beneficia a unos cuantos empresarios.

- d) Generar mayor número de empleos, puesto que producir bioenergía requiere un mayor número de empleados de los que se requieren para las tecnologías de energías fósiles.

*Se estima que, en Estados Unidos, gracias a la producción de electricidad con biomasa, se obtuvieron 66,000 nuevos empleos y \$1,800 millones de dólares en ingresos durante el periodo 1980-1990. (Donald, 2005).

- e) La tierra que es utilizada para la generación de biomasa y en este caso energía, puede ser obtenida de áreas degradadas, soportar múltiples usos y adaptarse a las condiciones de cada región, es decir, es reusable y además se puede rehabilitar las tierras mejorando su calidad y fertilidad de suelo.
- f) La conversión de desechos orgánicos en combustible, además de generar energía, reduce los daños ambientales. Por ejemplo, para obtener leña, si ésta se saca de manera renovable y es utilizada eficientemente, los bosques son beneficiados, pues no generarán peligro de incendios y plagas.
- g) Si se hace un uso sustentable de la bioenergía puede ayudar a la reducción acelerada del cambio climático. Pues no produce CO₂, porque durante el proceso de combustión libera la misma cantidad de CO₂ que absorbe del ambiente.
- h) Y finalmente, otro punto fundamental y que ayudaría también a la economía del país, es que ofrece la posibilidad de captar recursos financieros

internacionales mediante incentivos de planes de desarrollo ecológicos y sustentables internacionales.

En las ventajas mencionadas anteriormente, no se puede dejar a un lado un punto importante, que es el lugar dónde podría generarse el uso de biomasa con fines energéticos, pues se requieren grandes extensiones de tierra para poder realizarlo. Este punto podría ser competitivo contra los usos de suelo que deben ser utilizados para la producción de alimentos o ganado. Sin embargo, se espera que, teniendo esquemas adecuados, pueda reducirse la competencia a un mínimo, y generar plantaciones multipropósito, es decir, que puedan estas plantaciones resolver varias necesidades a la vez.

2.15 Comparación de Indicadores entre México y el Mundo en Energías Renovables

De acuerdo a los indicadores en cuanto a la capacidad instalada global para generación de electricidad por medio de Energías Renovables es de un 26%, mientras el porcentaje de generación de electricidad global con Energías Renovables es del 21.7%.

La Tasa Media de Crecimiento Anual esperada entre el 2012 al 2025 es del 4.2% (global).

A nivel global, se cuenta con una capacidad instalada de 1,471 Gigawatts (GW) mientras que para México, cuenta tan sólo con 14,501 Megawatts (MG), es decir, cuenta con tan sólo el 0.9857% de lo que se genera de energía a nivel mundial.

Así mismo, la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA)²⁹, esperada para México es del 6.5%, tomando en cuenta el lapso de 2012 al 2025. Con el fin de tener mayor implementación de tecnologías renovables en la generación de energías, así como mayor inversión extranjera como nacional, y lo más importante, nuevos y

²⁹ Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA); El ritmo de crecimiento de una población durante un cierto tiempo se puede expresar mediante su tasa de crecimiento en el período considerado. Esta tasa se calcula algunas veces dividiendo el crecimiento registrado durante el período considerado por el tamaño de la población al principio del período. En otras ocasiones la expresión tasa de crecimiento debe interpretarse en el sentido de tasa anual media de crecimiento.

mejores planes de desarrollo y de implementación tecnológicas con recursos y energías renovables.

2.16 Consumo de Energías Renovables a nivel Mundial

El consumo de electricidad generada por fuentes renovables en el mundo, creció un 8% de 2009 al 2010, logrando obtener para el último año un total de 4,154 TWh³⁰, lo que representa un 22% de participación en el consumo total de energía eléctrica global.

Las regiones que consumen mayormente energías renovables son Asia-Pacífico, Norteamericana y Europa.

A continuación, se muestra en la Tabla 2.3 el consumo que se emplea por región en energía eléctrica generada con fuentes renovables.

Tabla 2.3 Generación de Energía eléctrica con fuentes renovables

Región	Consumo 2010 TWH	Crecimiento 2009-2010	Participación
Asia- Pacífico	1,254	15%	30%
América del Norte	841	1%	20%
Europa	948	12%	23%
Centro y Sudamérica	736	2%	18%
Resto del Mundo	375	4%	9%
Total	4,156	8%	100%

Fuente: US, Energy Information Administration (US; EIA)

³⁰ Teravatio-Hora (TWh); unidad de energía expresada en forma de unidades de potencia por tiempo, se da a entender la cantidad de energía que se habla es capaz de producir en un determinado tiempo, existen múltiplos como el teravatio-hora (TWh)

Se encuentra un mayor crecimiento en uso de energías renovables por parte de los países asiáticos, al generar mayor consumo de energías renovables con un 15%, y siendo el continente con mayor participación a nivel mundial. Al ser países de gran población y así mismo con planes de desarrollo que buscan controlar y mejorar el futuro de sus habitantes, y brindar un mejor bienestar para su sociedad, implementando nuevas y mejores estrategias sustentables, han apostado por estas nuevas formas de ahorrar energía y que ésta sea renovable, y son los de mayor participación mundial.

La misma Agencia Internacional de Energía (IEA)³¹, pronostica que habrá un crecimiento significativo en cuanto a la demanda de energía basada en fuentes renovables, donde la Unión Europea, así como China demandarán en conjunto un 26% del uso de la energía renovable para el 2035; mientras que Estados Unidos, cubrirá el 13% del total para el mismo año señalado. Esto gracias a políticas e incentivos al uso de electricidad proveniente de tecnologías limpias y a la producción de biocombustibles.

Estados Unidos es uno de los principales países que está comenzando a apostar por el uso de energía renovable, donde aumentará su demanda debido al aumento en el uso de estas mismas energías en la generación de electricidad y la producción de biocombustibles. Como se ha notado en países externos, será indispensable que comiencen a trabajar con dichas energías ya que será las próximas razones de competencia económica y de desarrollo entre países.

A continuación, se muestra en la Tabla 2.4 las cifras de acuerdo a la demanda de energía primaria renovable de acuerdo a cada región, y cómo se han modificado a lo largo de los años, así como también las cifras esperadas en cuanto al crecimiento anual para el año 2035 a nivel mundial.

³¹ Agencia Internacional de Energía (IEA), Organismo autónomo que trabaja para asegurar la energía confiable, económica y limpia para sus 29 países miembros. Tiene cuatro áreas principales: seguridad energética, desarrollo económico, sensibilización ambiental y compromiso con todo el mundo. www.iea.org

Tabla 2.4 Demanda de Energía primaria renovable por región (TWH)³²

	1990	2010	2035	2010-2035 (TMCA)
OCDE³³	3,222	5,152	16,201	4.7%
América	1,779	2,314	7,978	5.1%
Estados Unidos	1,163	1,524	6,071	5.7%
Europa	1,140	2,419	6,199	3.8%
Asia-Oceanía	302	419	2,012	6.5%
Japón	174	209	1,035	6.6%
NO OCDE	9,851	14,433	29,075	2.8%
Europa/Euroasia	465	543	1,919	5.2%
Rusia	302	256	1,175	6.3%
Asia	5,780	7,862	16,422	3.0%
China	2,454	3,303	7,315	3.2%

³² ³² Teravatio-Hora (TWh); unidad de energía expresada en forma de unidades de potencia por tiempo, se da a entender la cantidad de energía que se habla es capaz de producir en un determinado tiempo, existen múltiplos como el teravatio-hora (TWh).

³³ OCDE, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. Ofrece foros internacionales para los gobiernos y puedan tratar problemas y buscar soluciones comunes. <http://www.oecd.org/>

India	1,628	2,117	3,896	2.5%
Medio Oriente	23	23	791	15.1%
África	2,279	3,943	5,815	1.6%
Latinoamérica	1,303	2,059	4,129	2.8%
Brasil	768	1,361	2,675	2.7%
MUNDO	13,072	19,585	45,648	3.4%
Unión Europea	861	2,140	4,466	3.0%

Fuente: WEO (World Economic Outlook), International Monetary Fund, 2012.

En la tabla se muestra como a lo largo del tiempo, ha habido un aumento porcentual en la demanda de electricidad proveniente de recursos renovables; así mismo, se divide de acuerdo a los países que se encuentran en la OCDE³⁴ (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), y los que no pertenecen a ella.

La OCDE fue creada en 1960 con tan sólo 18 países. Hoy cuenta con 34 países que abarcan desde América del Norte, sur de Europa hasta Asia-Pacífico. Los países miembros son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia, Suiza y Turquía.

³⁴ OCDE, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. Ofrece foros internacionales para los gobiernos y puedan tratar problemas y buscar soluciones comunes. <http://www.oecd.org/>

La OCDE³⁵ busca trabajar conjuntamente y enfrentar los problemas económicos y sociales que pueden traer los continuos cambios de la globalización y aprovechar las oportunidades que pueda haber entre países, y así encontrar las mejores soluciones y desarrollar modelos que beneficien al comercio, medio ambiente, agricultura, tecnología, entre otras cosas.

La OCDE colabora también con países como Brasil, China, India, Indonesia y Sudáfrica y 60 países más pero no son todavía miembros.

Por tanto, los países miembros de dicha organización prevén un mayor aumento en la demanda de dichos recursos renovables de un 4.7% de acuerdo a la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA)³⁶, mientras que los países que no pertenecen a la OCDE, se encuentran esperando alcanzar una demanda del 2.8%. Y a nivel mundial, se espera para el 2035 que haya un crecimiento de 3.4%, donde un 3.0% pertenece tan sólo a la Unión Europea. Sería necesario poder aumentar dichos porcentajes junto con el apoyo de los países de América Latina y Asia.

La Unión Europea, ha establecido para el 2020, alcanzar como objetivo "20-20", el cual consiste en reducir las emisiones de efecto gases invernadero (GEI)³⁷ en un 20% y aumentar el consumo en energías renovables en la misma proporción de un 20%.

Se busca implementar nuevas políticas, que puedan tomar en cuenta compromisos de los países internacionales como nacionales para reducir las

³⁵ OCDE, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. Ofrece foros internacionales para los gobiernos y puedan tratar problemas y buscar soluciones comunes. <http://www.oecd.org/>

³⁶ Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA); El ritmo de crecimiento de una población durante un cierto tiempo se puede expresar mediante su tasa de crecimiento en el período considerado. Esta tasa se calcula algunas veces dividiendo el crecimiento registrado durante el período considerado por el tamaño de la población al principio del período. En otras ocasiones la expresión tasa de crecimiento debe interpretarse en el sentido de tasa anual media de crecimiento.

³⁷ Gases de Efecto Invernadero (GEI); Gases que se encuentran presentes en la atmósfera terrestre y que dan lugar al fenómeno denominado efecto invernadero. Generan un aumento de la temperatura del aire. Los gases de invernadero más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), clorofluorcarbonos (CFC) y ozono (O₃). <http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv>

emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y dar subsidios a los combustibles fósiles para el 2020.

2.17 Empleo en Energías Renovables a nivel Mundial

De acuerdo a estimaciones, se cree que 5.7 millones de personas trabajan actualmente de forma directa o indirectamente en los sectores de energías renovables, donde más del 64% de dichas personas se encuentran concentradas en 5 países, y de los cuales China y Estados Unidos se encuentran entre los primeros lugares.

Así mismo los sectores de biomasa y solar fotovoltaico generaron en el 2012 el 65% del total de empleos a nivel mundial.

Lo que podría ser un plus para los años siguientes, pues si se sigue dando mayor competitividad y auge en utilizar energías renovables, habrá mayor número de empleos en cada país, y por tanto, aumentará la producción y demanda de dichos recursos.

A continuación, se muestra en la Tabla 2.5 el número de empleos en miles de trabajos que se destinan por cada sector de energías renovables y así mismo los países que se encuentran en los primeros lugares.

Tabla 2.5 Empleos directos e indirectos en el Sector de Energías Renovables a nivel mundial por Industria, 2013. (Miles de trabajos)

País	Biomasa	Solar fotovoltaica	Solar (Calefacción y enfriamiento)	Eólica	Geotérmica	Minihidráulica	Solar alta concentración	Total
China	380	300	800	267	--	--	--	1,747
Unión Europea	454	312	32	270	51	24	36	1,179
Brasil	804	-	-	28	--	--	--	833
Estados Unidos	369	90	12	81	35	8	17	612
India	178	112	41	48	--	12	0	391
Alemania	130	88	11	118	14	7	2	370
España	44	12	1	28	0	2	34	121
Mundo	2,398	1,360	892	753	180	109	53	5,745

Fuente: RGSR, 2013, IRENA, Renewable Energy and Jobs, 2013.

Como se observa en la Tabla 2.5 el mayor número de empleos que se generan mediante energía renovable de industria y donde se han generado en mayor número es en la energía renovable de Biomasa, principalmente en Brasil; en segundo lugar se encuentra la energía Solar fotovoltaica en la Unión Europea

seguido de China. Son estos entonces los principales países interesados en invertir en energías renovables. Esto provoca una mejora en la economía interna de cada país y un bienestar social. Se aumenta el número de empleos, hay un aumento en el PIB per cápita, mayor consumo y producción, así como también mayor implementación de energías renovables y que además hacen un bien para el medio ambiente de cada país y del mundo.

Es un beneficio tanto ambiental como social, generar empleos con nuevas y mejores propuestas ecológicas para el planeta, hay una implementación y oportunidad de crecimiento y desarrollo económico para cada país el poder generar energías renovables internamente.

Así mismo, los principales países que tuvieron mayor capacidad instalada para las energías renovables en el 2012 fue China con un 22%, después Estados Unidos con un 11% y Brasil con un 7%. Estos países son los principales generadores de electricidad por medio de fuentes renovables y por tanto, serán los países de mayor competencia para las décadas siguientes y que han ido generando mayor interés, inversión en tecnología, así como empleos para seguir posicionándose en los primeros lugares en la generación de la energía futura que será indispensable para la industria como para la vida cotidiana de millones de familias.

2.18 Costos en generación de Energías con Fuentes Renovables

Se espera que el sector de energías renovables siga creciendo en los siguientes años, especialmente la industria de equipo solar y eólico. Las tecnologías para la generación de energías renovables seguirán presentando una disminución en los costos de producción debido al aceleramiento del progreso tecnológico y al crecimiento en la manufactura de equipos "verdes".

De acuerdo a los costos por tipo de tecnologías generadoras de electricidad por medio de fuentes renovables ha sido de los principales factores para que en algunos países se estén ya implementando dichas tecnologías, mientras que para otros países se ve muy distante el objetivo de obtenerlas.

Se muestra a continuación en la Tabla 2.6 los tipos de energía y el costo que le genera a los países obtener la tecnología necesaria para poder generar energías renovables, desde el 2010 al 2020 y los costos que se esperan para el 2035.

Tabla 2.6 Costos de tecnología para la generación de electricidad con fuentes renovables

TIPO DE ENERGÍA	COSTO 2010-2020 (US \$2009 POR MWh)			COSTO 2021-2035 (US \$2009 POR MWh)			ÍNDICE DE APRENDIZAJE
	MIN	MAX	PROM.	MI N	MAX	PROM.	
Biomasa	119	148	131	112	142	126	5%
Eólica terrestre	63	126	85	57	88	65	7%
Eólica marina	78	141	101	59	94	74	9%
Geotérmica	31	83	52	31	85	46	5%
Solar FV-gran escala	195	527	280	99	271	157	17%
Solar FV-edificios	273	681	406	132	356	217	17%
Plantas solares de concentración	153	320	207	107	225	156	10%

Fuente: Prospectiva de ER, 2011-2025, SENER, (PER 2011-2025, SENER) con datos del WEO (World Economic Outlook), 2010. ³⁸

Se muestra de acuerdo al tipo de energía que se requiera cuánto se tiene que invertir en costos. La energía geotérmica junto con la eólica terrestre y marina, son

³⁸ **WEO: World Economic Outlook, International Monetary Fund.**

International Monetary Fund, (Fondo Monetario Internacional), Organización en la que participan 188 países, fue creada en 1945. Dicha organización trabaja en fomentar la cooperación monetaria mundial, asegurar la estabilidad financiera, facilitar el comercio internacional y promover el empleo y crecimiento económico sostenible, así como reducir la pobreza en el mundo.

los tipos de energías menos costosas en los primeros 10 años considerando a partir del 2010.

Se espera que el costo de las tecnologías para la generación de energías renovables se reduzca de acuerdo a la curva de aprendizaje que se muestra en la misma Tabla 2.6., donde un ritmo de aprendizaje del 5% implica que el costo de inversión esperado de una tecnología caiga 5% por cada duplicación de la capacidad instalada acumulada.

La tecnología que presenta el mayor índice de aprendizaje es la energía fotovoltaica con un 17% al igual que la energía solar.

Es decir, que entre mayor sea el porcentaje de aprendizaje, habrá una disminución en los costos que se genera en inversión de energías renovables, y por tanto, conforme pase el tiempo, habrá mejores tecnologías y mayor capacidad en mano de obra para poderlas trabajar y tener mejores rendimientos, con menores costos de inversión.

De igual manera, se espera que el país asiático, China, seguirá atrayendo gran parte de la producción global de turbinas eólicas y equipo fotovoltaico por el tamaño de su mercado, así también por las inversiones que está aportando el gobierno en dicho sector, y por las ventajas competitivas en la industria manufacturera. Éste país cuenta con una fuerte base de producción de semiconductores, por lo que se ha consolidado como uno de los principales proveedores de la Unión Europea en equipo fotovoltaico.

Como se sabe, China, siempre ha apostado por ser el pionero y de los más avanzados países en cuanto a su tecnología, producción y líder en competitividad a nivel mundial. Cada cambio global que se presente, China se encuentra trabajando y generando nuevas y mejores estrategias para ser un líder mundial en crecimiento y desarrollo, tanto en infraestructura, tecnología, producción, comercialización, entre otros servicios.

2.19 Políticas Públicas para impulsar la Industria en Energías Renovables en el Mundo

Se ha buscado implementar políticas públicas y acuerdos a nivel internacional para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar el uso de energías renovables en el mundo, y que dichos países puedan encontrarse bajo un mismo objetivo y pueda ser aplicable para todos.

Al menos 127 países implementaron algún tipo de política pública para promover la generación de energías renovables en el 2012, de los cuales dos tercios pertenecían a países emergentes y en desarrollo, es decir, había más países en desarrollo preocupados e interesados por mejorar la situación climatológica y de contaminación de nuestro planeta, que países que se encuentran en mejores condiciones económicas y de primer mundo.

A continuación, se muestra en el Cuadro 2.3 algunas de las políticas públicas que se han implementado a nivel mundial en favor de las energías renovables, y el número de países que han participado en ellas.

Cuadro 2.3 Políticas Regulatorias a nivel mundial

(siguiente página)

POLÍTICAS PÚBLICAS		Número de países
POLÍTICAS REGULATORIAS	Feed-in tariff (precio fijo garantizado que recibe el propietario por la generación de electricidad)	68
	Portafolio Estandar de Energías Renovables	22
	Medición Neta	31
	Mínimos % de uso de biocombustibles	51
	Mínimos % de generación de calor con Energías Renovables	18
	Certificados comerciales de Energías Renovables	21
	Subvención de capital o bonificación	57
INCENTIVOS FISCALES	Subvenciones fiscales a la inversión/producción	37
	Reducciones en tarifas fiscales (ventas, energía reducción de emisiones CO2, IVA)	84
	Pagos por la producción de energía	19
	Inversiones Públicas, Préstamos o Donaciones	65
FINANCIAMIENTO PÚBLICO	Licitación Pública	44

Fuente: Pro México, Inversión y Comercio. Secretaría de Economía. Energías Renovables.

Nota: De los países considerados, algunos sólo cuentan con políticas municipales o estatales.

2.20 Energías Renovables: Situación Actual

De acuerdo a información actual, presentada en el Foro de Energía Sustentable para todos de la ONU (UN Sustainable Energy for All Forum) por El Reporte Global sobre el Estado de las Energías Renovables REN21 2014, se menciona que la Capacidad global de generación de energías renovables llegó a un nivel récord gracias al apoyo de las políticas de promoción de países en desarrollo.

Es decir, actualmente el número de economías emergentes con políticas de apoyo a la expansión de energía renovable se ha incrementado más de 6 veces en tan sólo 8 años, al tener inicialmente 15 países en desarrollo en el 2005 a tener 95 países a principios del 2014.

Los 95 países en desarrollo que se encuentran participando en energías renovables, representan la mayoría de los 144 países con políticas de apoyo y objetivos cuantitativos para las energías renovables.

De acuerdo al reporte que se emitió en el 2014, buscan aumentar la capacidad eléctrica a partir de las energías renovables que se llegó a los 1,560 GW³⁹; lo que significa que la capacidad instalada de energías renovables aumentó un 8.3% en el 2013 con respecto al 2012. Esto representa el 56% de la adición neta a la capacidad eléctrica global.

Las energías renovables satisfacen actualmente una quinta parte del consumo mundial de energía. Más del 22% de la producción eléctrica mundial proviene de fuentes renovables.

Se estima que 6.5 millones de personas trabajaron directa o indirectamente en el sector de energías renovables en el 2013, y seguirá incrementándose éste número de participantes ya que cada vez se hace más extenso la participación de las energías renovables en el mundo.

³⁹ GW; Un Gigavatio es una unidad de potencia equivalente a mil millones de vatios. Suele utilizarse en grandes plantas generadoras de electricidad.

La hidroelectricidad aumentó un 4% llegando a los 1,000 GW de capacidad instalada en el 2013, lo que representa cerca de un tercio de la capacidad eléctrica renovable que se ha agregado durante el año. El crecimiento que se ha tenido con respecto a las otras energías renovables ha sido de un 17% llegando a unos 560 GW.

Un punto importante que ha ocurrido en las energías renovables ha sido el consumo final global que ha cubierto el 19% de energía en el 2012, mismo que se mantuvo en el 2013. Las fuentes renovables modernas representan el 10% mientras que el 9% restante fue cubierto por biomasa tradicional, dicha participación está declinando.

En cuanto a la inversión global en energía solar fotovoltaica (FV) declinó un 22% con respecto al año del 2012, las instalaciones aumentaron 27%. Por primera vez, a nivel mundial se instaló más capacidad eléctrica solar fotovoltaica (FV) que eólica. Un tercio de la nueva capacidad se concentró en China, lo que significa un gran crecimiento mundial, seguido de Japón y Estados Unidos.

La energía eólica en el 2013 llegó cerca de 318GW⁴⁰. Sin embargo, el mercado decayó 10 GW con relación a lo que se tenía en el 2012; principalmente sucedió en el mercado norteamericano.

China, Estados Unidos, Brasil, Canadá y Alemania permanecen como los países líderes en capacidad instalada eléctrica renovable total. Por primera vez, las fuentes renovables en capacidad eléctrica rebasaron a las fuentes fósiles y nucleares de China, lo que significa que es un país que busca independizarse de las fuentes fósiles, y poder abastecer a su país de manera ecológica. Sin duda, está actuando como ningún otro país en potencia.

Así como China, se ha ido incrementando el número de ciudades y estados que buscan utilizar las energías renovables en un 100%, ya sea en algunos sectores o

⁴⁰ GW; Un Gigavatio es una unidad de potencia equivalente a mil millones de vatios. Suele utilizarse en grandes plantas generadoras de electricidad.

en el total de su economía. Un ejemplo es Escocia, quien tiene como objetivo llegar al 2020 utilizando a un 100% su electricidad a partir de fuentes renovables.

En la utilización de calefacción y climatización a partir de la utilización de fuentes de biomasa moderna, solar y geotérmica mostró un pequeño crecimiento en la demanda global final de calor del 10%.

La nueva inversión global que se tuvo en electricidad y combustibles renovables fue de al menos 249.4 miles de millones de dólares en el 2013, teniendo una reducción del 14% en relación al 2012; y una reducción del 23% con respecto al récord registrado en el 2011 con un 323.89 miles de millones de dólares.

2.21 Investigación y Desarrollo a nivel Mundial

Gracias al impulso que se ha generado para la industria, se ha fomentado el incremento en inversiones en cuanto a la investigación y desarrollo, con el fin de reducir los costos que se generan en cuanto a la tecnología para la generación de electricidad con fuentes renovables, anteriormente se hizo mención de cuáles son las fuentes de energía que generan más costos, o menores costos, y así mismo cómo se espera que se encuentren dichos costos para el 2035.

Por tanto, se espera dar mayor impulso en inversiones para desarrollar equipo de energía solar fotovoltaica y eólica principalmente, si bien son de las energías que se espera que haya un mayor porcentaje en Índice de Aprendizaje y sean de las energías futuras más rentables para los países en general.

Una de las principales empresas que se ha interesado en invertir en la investigación y desarrollo en energías renovables, es Vestas Wind Systems⁴¹ (Dinamarca) con una inversión de 506 (MDD) en el 2011 y logrando tener un 10% en crecimiento; esta empresa danesa se dedica principalmente al desarrollo, fabricación, venta y mantenimiento de tecnología eólica para la generación de electricidad.

⁴¹ Vestas Wind Systems, es el primer proveedor mundial de aerogeneradores, se han instalado más de 40,000 en 65 países a nivel mundial. Gracias a ellos han generado 60 millones de MWh al año de energía, lo suficiente para todos los hogares del país de España. <https://www.vestas.com/>

La segunda empresa con mayor inversión es First Solar ⁴² (Estados Unidos) con una inversión de 140 millones de dólares y un crecimiento del 48%. Esta empresa es líder en energía solar fotovoltaica; desarrolla, financia, diseña, construye y opera actualmente muchas de las plantas de energía fotovoltaica que existen actualmente en el mundo.

Y por último, la empresa SMA Solar Technology⁴³ (Alemania) en tercer lugar con una inversión de 129 millones de dólares y teniendo un crecimiento del 41%. Es una empresa líder a nivel mundial en tecnología en sistemas fotovoltaicos, crea las bases para el suministro descentralizado de energía renovable y crear independencia en el uso de la energía, ahorrar costes y disminuir emisiones de CO₂.

Estas empresas comienzan a ser las que competirán en las siguientes décadas, por lo que muchas de ellas están apostando, hacia los problemas ambientales y sociales, como futura mejora para el desarrollo y bienestar social de cada país, y del mundo.

Así mismo, las empresas manufactureras, desarrolladoras y propietarias de centrales de producción de electricidad y biocombustibles con energías renovables, se ubican principalmente en Estados Unidos, China, España, Alemania, entre otros.

En el 2012, cerca del 80% de producción global de equipo eólico (aerogeneradores) estuvo concentrado en tan sólo 10 empresas, siendo China el país más relevante de la industria con al menos del 30% de la producción. Así mismo, la manufactura de módulos solares fotovoltaicos fue liderada con un 31% por empresas chinas.

⁴²First Solar, has developed, financed, engineered, constructed and currently operates many of the world's largest grid-connected PV power plants in existence. By integrating technologies, services and expertise across the entire solar value chain, First Solar delivers bankable PV energy solutions that enable a world powered by reliable and affordable solar electricity. <http://www.firstsolar.com>

⁴³ SMA Solar Technology <http://www.sma.de/unternehmen/ueber-sma.html> Datos estadísticos; Fuente: Economics of Industrial Research and Innovation (IRI).

Misma razón por la que hoy en día sigue siendo una de los países más competitivos y desarrollados del mundo, y que, sin duda, se encuentra a la vanguardia y en constantes transformaciones de la globalización, siempre investigando y desarrollando los nuevos y mejores mecanismos y tecnologías para lo que se requerirá el día de mañana, en toda una sociedad y un mundo que se encuentra en problemas climáticos y de medio ambiente.

Para el 2050, existen estimaciones en cuanto a la generación de electricidad por medio de fuentes renovables, donde se espera que habrá un alcance del 57% a nivel global. ⁴⁴

2.22 “Protocolo de Kioto, 2015”

A mediados de los años 90, los firmantes de la CMNUCC se dieron cuenta de que hacían falta normas más estrictas para reducir las emisiones. En 1997, aprobaron el Protocolo de Kioto, que introducía objetivos jurídicamente vinculantes de reducción de emisiones para los países desarrollados. Este Protocolo es el primer Tratado mundial de reducción de emisiones de efecto invernadero.

El segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto comenzó el 1 de enero de 2013 y finalizará en 2020. Participando en él 38 países desarrollados, incluida la UE⁴⁵ y sus 28 Estados miembros. A este segundo periodo se aplica la enmienda de Doha, con arreglo a la cual los países participantes se han comprometido a reducir las emisiones en un 18% como mínimo con respecto a los niveles de 1990. La UE se ha comprometido a reducir las emisiones en este periodo en un 20 % por debajo de los niveles de 1990.

Sin embargo, la principal carencia del Protocolo de Kioto radica en que únicamente obliga a actuar a los países desarrollados. Dado que los Estados

⁴⁴ Fuente: CSA: Canadian Standards Association, hoy en día presta servicios a las empresas, industrias y consumidores de todo el mundo. Trabajan en más de 50 áreas de la tecnología, como vehículos eléctricos, combustibles alternativos, viento y células solares de energía y combustible. Su lema, “Avanzando hoy, Anticipando mañana”. www.csagroup.org/global

⁴⁵ Unión Europea (UE): Entidad geopolítica que cubre gran parte del continente europeo. Es una asociación económica y política única en el mundo, formada por 28 países. <http://www.exteriores.gob.es>

Unidos no firmaron el Protocolo de Kioto, Canadá se retiró antes del final de primer periodo de compromiso y que Rusia, Japón y Nueva Zelanda no participan en el segundo periodo de compromiso, ahora solo se aplica aproximadamente al 14% de las emisiones mundiales. Con todo y esto, más de 70 países desarrollados y en desarrollo han asumido varios compromisos no vinculantes en la reducción o limitación de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Con la entrada del Protocolo del Kioto se lograron obtener algunos puntos positivos, ya que lograron superar colectivamente los objetivos iniciales de la reducción de emisiones. Se cumplieron los objetivos pactados de reducir las emisiones en torno a un 5% respecto a los niveles de 1990, dicho cálculo se había establecido como meta inicial, ya que lograron estar en torno a un 20%.

En el 2015, se han reunido los países participantes en Ginebra, con el fin de crear nuevos acuerdos y negociaciones universales que se dieron a conocer en Diciembre 2015. Estos acuerdos que se estarían planteando son con el fin de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C por el bien del planeta y de la humanidad que lo habita.

Sin duda alguna, el Protocolo de Kioto ha sido un parteaguas notorio a lo largo de éstos 10 años; mostrando la realidad científica de que había que reducir las emisiones de contaminantes fuera como fuera, así también promovió opciones, posibles soluciones que se podían poner en práctica por parte de los países, así como los procedimientos para la contabilidad de las emisiones y que hoy en día son las estadísticas eficientes con las que se puede contar y analizar para tener un mejor control de las mismas.

El principal acuerdo internacional en este ámbito es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Se trata de uno de los tres instrumentos jurídicos adoptados en la Cumbre de la Tierra de Río en 1992. Hasta el momento ha sido ratificada por 195 países. Se inició como medio de colaboración de los países para limitar el aumento de la temperatura mundial y el cambio climático y hacer frente a sus consecuencias. Se espera que la Secretaría

de la CMNUCC, concluya a finales del 2015, o principio del 2016 la medición final de este primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

En 2015 el Consejo trató dos asuntos relacionados con la CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), el primero fue la ratificación de la enmienda de Doha al Protocolo de Kioto, relativa a los compromisos del segundo periodo, que transcurre de 2013 a 2020; y el segundo punto fueron las negociaciones y la adopción de un nuevo acuerdo mundial sobre cambio climático que incluya a todos los países de la CMNUCC, destinado a lograr mayores recortes de las emisiones mundiales, que entraría en vigor en 2020.

Sin embargo, por la información que se ha adelantado por las partes del mismo Protocolo de Kioto, se sabe que para finales del 2012 las acciones comprometidas habían logrado reducir sus emisiones en un 22.6%⁴⁶, con respecto al año de referencia de 1990. Dicho dato ha sido presentado por CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

Algunos de los principales elementos del nuevo acuerdo de París efectuado en el 2015 son:

- Como objetivo a largo plazo, los gobiernos acordaron mantener el incremento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y redoblar los esfuerzos para limitarlo a 1.5 °C.
- Antes de la conferencia de París, y durante la misma, los países contribuyeron en la presentación de planes generales nacionales de acción contra el cambio climático para reducir sus emisiones.
- Los gobiernos acordaron comunicar cada cinco años sus contribuciones para fijar objetivos más ambiciosos.

⁴⁶ Dato proporcionado por la CMNUCC, (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), dato sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en el Protocolo de Kioto. Newsroom.unfccc.int/10-aniversario-de-protocolo-de-Kioto

- Aceptaron informarse unos a otros y a la sociedad sobre el grado de cumplimiento de sus objetivos para garantizar la transparencia y la supervisión.
- La UE y otros países desarrollados seguirán financiando la lucha contra el cambio climático para ayudar a los países en vías de desarrollo tanto a reducir sus emisiones como a aumentar la resiliencia ante los efectos del cambio climático como solidaridad global⁴⁷.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), promueve a los gobiernos a acelerar la ratificación del segundo periodo de compromiso para contribuir en el aumento de los niveles de ambición para la acción antes de 2020, ya que se espera que para el 2020 entre en vigor el nuevo acuerdo en París.

Por medio del Protocolo de Kioto, se crea el Mecanismo de Desarrollo Limpio⁴⁸ (CDM, por sus siglas en inglés), que ha permitido a países en desarrollo y desarrollados cooperar para que se reduzcan las emisiones, impulsando el desarrollo sostenible y al mismo tiempo, establece una cierta flexibilidad para los países industrializados respecto a la forma de cumplir objetivos en la limitación de reducción de emisiones. Por medio de este Mecanismo de Desarrollo Limpio, los países en desarrollo trabajan en la reducción de emisiones para obtener certificados. Cada uno equivale a una tonelada de CO₂, y éstos son vendidos o negociados para los países industrializados para que puedan llegar a cumplir sus objetivos.

Existen 7,800 proyectos dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio en 105 países en desarrollo. Por cada tonelada de gases que logren reducir, estos proyectos reciben créditos que pueden vender en el mercado. Gracias a este sistema, hasta la fecha se ha evitado emitir 1,500 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera.

⁴⁷ Fuente: Consejo Europeo/Consejo de la Unión Europea/Lucha contra el cambio climático; <http://www.consilium.europa.eu/es/policias/climate-change/international-agreements-climate-action>

⁴⁸ Mecanismo de Desarrollo Limpio, CDM; Mecanismo generado por el Protocolo de Kioto, el cual estimula el desarrollo sostenible y la reducción de emisiones de gases y contaminantes del medio ambiente. Financia proyectos y programas para los países participantes en el Protocolo así como para los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. <https://cdm.unfccc.int/about/index.html>

2.23 Conclusiones.

De acuerdo al Protocolo de Kioto, que se llevó a cabo en diciembre de 2015 en París, unió a todas las naciones bajo un mismo fin, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y buscar la mejora del cambio climático a nivel mundial.

Con el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, de 2008 a 2012, 37 países industrializados y la Comunidad Europea se comprometieron a liderar la acción climática mundial mediante la reducción de sus emisiones en un promedio de 5% respecto a los niveles de 1990.

El Protocolo de Kioto es el primer acuerdo vinculante a nivel internacional para la reducción de emisiones, mediante un reporte y contabilidad transparente de los países participantes. Sin embargo, dicho Protocolo ha generado otros impactos e influencias positivas a nivel mundial, como tener una mayor responsabilidad por nuestro medio ambiente, el cuidado y aprovechamiento de cada recurso, innovación en tecnología y en sistemas funcionales para que se reduzcan los niveles de explotación, así como la utilización de otros medios o componentes como sustitutos de recursos naturales, entre otros puntos.

El acuerdo introdujo una innovación en el uso de los mercados para facilitar la inversión en acciones climáticas, poniendo límites a las emisiones. Principalmente se puso un alto determinante a las empresas que contaminaban, ya que cada gas de efecto invernadero que generan y transmiten al medio ambiente tiene un precio, y reducir dichas emisiones genera acciones favorables. Por tanto, fue un impacto sin duda económico para cada país como tal, pero también para cada empresa nacional o transnacional sin importar su peso en el mercado. Todas tuvieron que alinearse a las nuevas reglas, sanciones y protocolos en pro del medio ambiente.

Tomando en cuenta la importancia y peso que genera el Protocolo de Kioto a nivel mundial, se estableció un sistema de comercio de emisiones en la Unión Europea, que ha generado mayor interés al resto del mundo.

Al participar en estos sistemas de mercado (hoy en día existen 30), han logrado reducir sus emisiones de gases. Esto ha generado un bien que se puede vender, y así aquellos que no han podido reducir o conseguir que se reduzcan lo suficiente las emisiones de contaminantes que generan de acuerdo a sus objetivos planteados, tienen la oportunidad de comprar las reducciones que haya disponibles en el mercado.

Por tanto, es un incentivo para cualquier empresa el trabajar en sus reducciones de emisiones, de lograr cumplir sus objetivos y al contrario, lo que tengan a favor manejarlo como un bien comercializable en el mercado. Sin embargo, también es importante mencionar que no se trata de que unos sí logren reducir emisiones contaminantes, mientras que otros sigan contaminando o aumentando dichos contaminantes pues tienen la facilidad de equilibrarse pagando bonos a su favor.

Tiene que haber una mediación y/o control para cada empresa y que no sea una solución deliberada, porque al final seguirá perjudicando, aumentando la contaminación del medio ambiente y acabando desmedidamente los recursos naturales de la Tierra, se tendrán resultados negativos y el Protocolo habrá sido un fracaso.

Otro punto importante es que por medio del Protocolo de Kioto, se ha creado el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), que ha permitido a países en desarrollo y desarrollados cooperar para que se reduzcan las emisiones, impulsando el desarrollo sostenible.

El Protocolo de Kioto sin duda alguna, ha conseguido los resultados más significativos en cuanto al esfuerzo colectivo y global para buscar un marco conjunto que permita luchar contra el cambio climático. Se establecen límites cuantificables y obligatorios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para los países que lo ratifican, y con ello poder cambiar el rumbo del cambio climático global.

Como se mencionó en el capítulo, el surgimiento de energías renovables ha sido una opción clave para generar eficiencia energética, sin embargo no ha sido

suficiente la explotación del potencial económico que tiene cada una de las energías renovables que se pueden utilizar, y que se requieren nuevas y mejores políticas que implementen la inversión de países por la generación de energías renovables.

En los últimos años, países con un alto consumo de energía han propuesto nuevas medidas para reducir su consumo, como lo es China que tiene como objetivo reducir un 16% la intensidad energética para el 2015; Estados Unidos ha adoptado normas para el ahorro de combustible; la Unión Europea se ha comprometido en recortar un 20% su demanda energética al 2020; y Japón pretende disminuir un 10% en el consumo de electricidad de aquí al 2030. Sin embargo, es necesario que se sumen más países con propuestas y objetivos para alcanzar una disminución colectiva en el cambio climático.

Medidas como las que se han mencionado, pueden ayudar y acelerar el progreso en la eficiencia energética a nivel mundial. Sin embargo, existen barreras que han obstaculizado la inversión en eficiencia energética por parte gobiernos, y que han limitado el avance en ganancias en cuanto a seguridad energética, crecimiento y desarrollo económico y medio ambiente.

- **CAPÍTULO 3. Contaminación y Medio Ambiente Actual en México.**

En éste Tercer Capítulo llamado "Contaminación y Medio Ambiente Actual en México", se hablará de la situación general en México en temas de contaminación y medio ambiente en los últimos años.

Así mismo, se hará mención de aspectos particulares sobre el impacto ambiental y las consecuencias que trae consigo al país, tomando en cuenta estadísticas que se obtuvieron por el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), así como de Organizaciones Gubernamentales.

3.1 Contaminación y Medio Ambiente para México como el Mundo

El calor que escapa hacia el exterior es menor, comparado con la temperatura global que emite la Tierra mismo que es mayor, lo que provoca el calentamiento global de la atmósfera y trae graves efectos negativos al medio ambiente, como deshielos en los casquetes polares, aumento en niveles de mares, cambios de clima y alteración de cosechas de vegetales, y por tanto consecuencias en la estabilidad ambiental como social.

Los aumentos en las temperaturas del planeta se pueden atribuir a distintos factores, pero sin duda alguna, el aumento en el calentamiento global y efecto invernadero tienen mucha influencia y los datos estadísticos apuntan que para mediados del Siglo XXI, se esperan aumentos de 2 a 6°C en la temperatura del planeta.

Un factor importante es el aumento de la población en México, que pasó de 15 a cerca de 114 millones de habitantes entre 1900 y 2010, con un proceso de urbanización muy marcado que incrementó la presión sobre el ambiente, tanto para extraer recursos naturales como por efecto de los contaminantes y desechos productivos.

El uso del ambiente y sus recursos se ha manejado a modo de satisfacer necesidades inmediatas y con el fin de obtener el mayor provecho económico a

corto plazo, sin pensar en la eficiencia de su uso o transformación; ello ha ocasionado un deterioro importante en su capital natural.

Otro problema que se vive en la actualidad, y que altera al medio ambiente es el aumento de las deposiciones ácidas, esto provocado por el uso de combustibles (petróleo), causado por la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno por fábricas y autos. Al interactuar estos productos con la luz del sol y la humedad de la atmósfera, producen ácidos sulfúricos y nítrico, que viajan por la atmósfera y caen a la tierra, son arrastrados por la lluvia y nieve como lluvia ácida, trayendo graves problemas por la acidez de algunas precipitaciones que llega a ser equivalente al vinagre, y ocasiona corrosión en metales, desgaste de edificios, daño y aniquilación de la vegetación, retraso en el crecimiento de bosques, y que además provoca que los lagos, corrientes de agua y suelos sean más ácidos de lo normal y sean contaminados y erosionados, así como alteraciones en la salud de los seres vivos.

También otra situación que se ha ido agravando es la destrucción de la capa de ozono, que es una capa gaseosa que protege al planeta de los rayos ultravioleta (UV) a grandes alturas, pues se encuentra a 40 kilómetros de altitud sobre el nivel del mar, y sin ella no podría haber vida dentro del planeta Tierra. Conforme han pasado los años, se han encontrado impactos negativos generados por el hombre, como un gran agujero que se encuentra en la Antártida, esto provocado por el aumento en el uso de clorofluorocarbonos (CFC)⁴⁹, utilizados para los refrigeradores, aires acondicionados, solventes de limpieza, materiales de empaquetado y aerosoles. El cloro de los CFC, puede descomponer la molécula del ozono, adelgazándola, exponiendo la vida terrestre a los excesos de radiaciones ultravioleta (UV); dicha radiación provoca graves enfermedades en el ser humano como cáncer de piel, cataratas, problemas en el sistema inmunológico; y en los seres vivos contrarrestando en el proceso de fotosíntesis de plantas, entre otros problemas.

⁴⁹ **Clorofluorocarbonos (CFC)**. Poseen una capacidad de supervivencia en la atmósfera, de 50 a 100 años. Con el correr de los años alcanzan la estratosfera donde son disociados por la radiación ultravioleta, liberando el cloro de su composición y dando comienzo al proceso de destrucción del ozono. <http://www.ecured.cu/Clorofluorocarbonos> (CFC)

El mayor problema que genera el uso de los CFC, es que pueden permanecer en la atmósfera por más de 100 años, por lo que la destrucción de la capa de ozono será una grave amenaza por varias décadas y, si no se llega a controlar podría ser devastador para el medio ambiente y para las generaciones futuras.

Otro factor que ha ocasionado grandes niveles de contaminación y cambios en el medio ambiente ha sido el descontrolado uso y abuso de los pesticidas y sustancias tóxicas, para el control de plagas principalmente en insectos, malas hierbas, etc. El problema que generan estos pesticidas es que son muy resistentes a la degradación biológica, muy poco solubles en agua y se adhieren a las plantas, se acumulan en los suelos, fondos de corrientes de agua y en la atmósfera. Se van distribuyendo por todo el mundo, contaminando todas las áreas en las que se encuentran como las agrícolas, son ingeridos por animales herbívoros, acuáticos, y carnívoros. Lo que ocasiona que muchos animales se encuentren en peligro de extinción.

Existe una amplia variedad de sustancias tóxicas y en diferentes niveles de toxicidad para el medio ambiente. Como el DDT⁵⁰ (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), que es utilizado como insecticida utilizado en países desarrollados como en desarrollo, es nocivo para los animales y potencialmente cancerígeno para el ser humano, genera problemas reproductivos y de desarrollo infantil; otro insecticida es el PCB⁵¹ (Bifenilo Ploriclorado), utilizado en la producción industrial y que ha penetrado ya en el medio ambiente, es de gran toxicidad, y ha quedado restringido en la utilización de aislantes de transformadores y condensadores eléctricos, se encuentra dentro de los doce contaminantes más peligrosos del planeta. En contacto con el hombre puede provocar cáncer.

⁵⁰ **Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT)**. Es un compuesto sintético empleado como insecticida y pesticida para combatir enfermedades humanas y plagas agrarias, hasta que en los sesenta se probara su toxicidad y peligrosidad, es incoloro y cristalino, con propiedades solubles en las grasas y en disolventes orgánicos, aunque insoluble en el agua. <http://faircompanies.com>

⁵¹ Bifenilo Ploriclorado (PCB). Es un compuesto químico formado por cloro, carbón e hidrógeno. Fue sintetizado por primera vez en 1881. Es resistente al fuego, muy estable, no conduce electricidad y tiene baja volatilidad a temperaturas normales. Lo han hecho ideal para la elaboración de una amplia gama de productos industriales y de consumo. Es considerado un "contaminante orgánico persistente", es decir que permanece en el medio ambiente por largos períodos. <http://www.profesormolina.com>

Existe un sinnúmero de sustancias tóxicas en el mundo, que su fabricación, procesamiento, distribución, uso y eliminación representan un alto riesgo para el medio ambiente y la salud humana. La mayoría de los productos químicos tóxicos son sintéticos lo que provoca que estén en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo.

Si muchas de estas sustancias tóxicas se filtran al suelo o agua, pueden contaminar suministros de agua, aire, cosechas de alimentos y animales, provocando defectos congénitos humanos, abortos espontáneos y enfermedades que cada vez son más complejas y que alteran gravemente la vida humana.

Durante gran parte del siglo pasado, México fue uno de los países con mayores tasas de deforestación y a inicios de este siglo cerca del 50% del territorio mostraba signos de degradación en sus suelos; las principales ciudades y zonas urbanas tenían problemas con la calidad del aire y agua; hoy se encuentra México dentro de los 15 países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del cambio climático.

El problema es que ya sabiendo lo que pueden ocasionar y alterar dichas sustancias tóxicas en el medio ambiente y humano del mundo, muchos de los gobiernos de países no han generado realmente programas o políticas eficaces para encontrar soluciones y mejoras para la vida de los seres vivos. Por el contrario, se han fabricado hasta hoy en día 4 millones de productos químicos sintéticos nuevos en los últimos quince años y cada año se crean entre 500 y 1000 nuevos productos más, incrementando la lista de medios contaminantes tóxicos para el ser humano como para el medio ambiente.

La erosión del suelo cada vez es más acelerada y es una grave amenaza para el medio ambiente, pues del suelo vienen los cultivos de todo el mundo, y es de donde se abastecen los víveres. Si las tierras ya no son fértiles, será imposible sembrar y cultivar en ellas, agregando que hay un mayor número de industrias, carreteras, ciudades urbanizadas que han ido ocupando dichas tierras que antes eran para cultivar, y que, ahora perdiendo la humedad de los suelos por todos los

factores antes mencionados, provocan que las tierras se vuelvan desérticas e incapaces para producir y abastecer de alimentos básicos.

Así mismo, la erosión de la tierra ha provocado una disminución en el abastecimiento de agua, pues al aumentar el número de población y urbanización de las ciudades ha ocasionado mayor irrigación de agua para las industrias y hogares de familias, ocasionando el agotamiento de los mantos acuíferos, provocando la entrada de agua salada, los sedimentos pierden agua y ocasionan progresivos hundimientos en la superficie. Cada vez es más notorio que las ciudades de países del mundo se encuentran con menores niveles de calidad y disponibilidad de agua por los factores ya mencionados. Es necesario que el gobierno, genere planes de protección y abastecimiento de agua y que además ésta sea potable y libre de contaminantes pues las enfermedades transmitidas por el agua afectan a un tercio de la humanidad y matan a 10 millones de personas al año en el mundo.

Lo mismo ha sucedido con la destrucción de tierras fértiles y bosques, pues sin duda han sido lugares de gran demanda y que llegan a tener gran rentabilidad para los empresarios, lo que ocasiona que grandes inversionistas se enfoquen en éstas zonas ecológicas para construir carretera, drenajes, casas, edificios y hoteles; y por tanto, explotar todos los recursos naturales que se encuentren a su alrededor, poniendo en grave riesgo el equilibrio ecológico de estas zonas que antes se consideraban "vírgenes " y hoy en día son hectáreas construidas en zonas consideradas ecológicas.

Los residuos nucleares también son considerados un grave problema para el medio ambiente, pues, aunque sean prohibidas las pruebas nucleares para muchos países del mundo, otros países de primer mundo cuentan con permisos para realizar este tipo de pruebas nucleares atmosféricas y que ocasionan lluvia radiactiva (radiación nuclear), así como contaminación para el medio ambiente como para los seres vivos a nivel mundial.

Este tipo de pruebas nucleares son focos de constante peligro para el mundo, pues si bien se encuentran protegidos por los países, no dejan de ser un riesgo y ocasionar accidentes nucleares que liberan enormes cantidades de radiaciones para el medio ambiente y los humanos. Un ejemplo fue en Chernobil, Ucrania en 1986. Las centrales nucleares liberan pequeñas cantidades de residuos radiactivos en el agua y la atmósfera, siendo graves contaminantes para el medio ambiente. También el tener almacenado por tanto tiempo esas cantidades tan inimaginables de radiación ponen en mayor peligro la seguridad de cada individuo como del medio ambiente en general.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo con algunas casusas relevantes que han generado graves alteraciones en el medio ambiente, tanto en México como a nivel mundial. La problemática que se genera, así como las consecuencias que provocan.

Cuadro 3.1 Causas y Consecuencias relevantes del medio ambiente en México

(siguiente página)

Causas	Problema	Efecto	Medidas tomadas
Uso desmedido de combustibles (petróleo, carbón)	Aumento en emanaciones de dióxido de carbono (CO ₂)	Calentamiento global, efecto invernadero, alteraciones en clima	
Uso de combustibles como petróleo, emitido por fábricas y autos de motor.	Aumento de las deposiciones ácidas	Lluvia ácida, corrosión de metales, desgaste de edificios, mata vegetación, contamina agua, retarda crecimiento de bosques	Reduciendo cantidad de partículas en suspensión así como productos químicos tóxicos como plomo, ha mejorado la calidad de aire en EUA y Europa por 80's e inicios de 90's.
Aumento en el uso de clorofluorocarbonos (CFC), utilizados para los refrigeradores, aires acondicionados, solventes de limpieza, materiales de empaquetado y aerosoles.	Destrucción de capa de ozono	Adelgazando la capa de ozono, exponiendo la vida terrestre a los excesos de radiaciones ultravioleta (UV); dicha radiación provoca graves enfermedades en el ser humano.	Países trabajan en el proyecto de suprimir la fabricación y uso de los CFC
Uso de sustancias tóxicas sintéticas para el control de plagas principalmente en insectos, malas hierbas, etc.	Abuso de pesticidas y sustancias tóxicas	Se filtran al suelo o agua, pueden contaminar suministros de agua, aire, cosechas de alimentos y animales, provocando defectos congénitos humanos, abortos y enfermedades que cada vez son más complejas que alteran gravemente la vida humana.	No se han tomado medidas, al contrario se siguen creando entre 500 y 1000 nuevos productos más
Aumento de industrias, carreteras, ciudades urbanizadas que han ido ocupando tierras que antes eran para cultivar. Contaminación de agua por sustancias tóxicas	Erosión del suelo	El suelo ha perdido humedad y por tanto se hace desértico e imposible de ser fértil para los sembradíos. Escasez de agua potable para ciudades.	
Prácticas o pruebas nucleares de las centrales nucleares liberan pequeñas cantidades de residuos radiactivos en el agua y la atmósfera y son graves contaminantes para el medio ambiente.	Residuos Nucleares	Radiación nuclear para el medio ambiente	Prohíben algunos países las prácticas nucleares

Hoy en día, preocupa al mundo en general, que la mayoría de los países consumen energía proveniente de fuentes finitas y no renovables como el petróleo, gas y carbón. Por ejemplo, Estados Unidos, que el 90% del consumo de energía proviene de este tipo de fuentes no renovables, así como todos los demás países del mundo en distintas proporciones.

Es sin duda, un problema económico y a la vez social, pues el gobierno nacional al no tomar medidas que limiten el uso desmedido de fuentes no renovables no genera ningún cambio o protección a lo que se observa día con día, la escases de fuentes de energía. Por tanto, se vivirá un caos con las reservas de capital social, que, si se toman en cuenta planes sustentables y de mejora en el uso de recursos finitos lo más pronto posible, se podrán tener reservas y recursos de calidad para las generaciones futuras.

Así mismo, es importante planear como gobierno el futuro del país en cuanto a los recursos que se requerirán como necesarios y que será una batalla entre países que puedan contar con ellos y los que no estén todavía preparados, pudiendo llevar a países a crisis económicas y sociales, por el deterioro y escases de recursos naturales en el país.

Todos los recursos naturales generan un costo social y un beneficio que tarde o temprano se verá reflejado en cada país al tener que invertir mayores porcentajes de capital con tal de satisfacer las necesidades de toda una población y poder echar andar las actividades económicas y sociales que dependerán de dichos recursos.

Se sabe que existen grandes cantidades de recursos naturales a lo largo del territorio de cada país, y que también muchos de ellos no son renovables, como el petróleo y el gas natural, que son recursos limitados, pero no esenciales, como el oxígeno pues no existe ningún sustituto para éste. Y, por tanto, para el petróleo como el gas natural, sí puede haber sustitutos que puedan realizar el trabajo que desempeñan, con gran rentabilidad para el consumo de la sociedad.

El petróleo como el gas natural pueden ser sustituidos en gran mayoría por el carbón, mediante cambios en el estado de la materia, es decir, cambiando su estado sólido a líquido o gaseoso. Así mismo, se encuentra la posibilidad de que al acabarse el carbón, se podría hacer uso por energías de mayor costo como la energía solar, fisión nuclear y algún día la fusión nuclear.

Sin embargo, los altos costos que generaría el utilizar dichas energías, es sin duda razón de preocupación para países que se encuentran en desarrollo o que simplemente no cuentan con niveles de capitales tan altos para ser invertidos en energías renovables, un ejemplo sería México. Por tanto, se encuentra más viable generar planes u otras opciones para no tener que llegar a la situación de gastar tanto capital social cuando se puede prevenir más el deterioro de los recursos naturales y gastar menos.

El poder sustituir recursos naturales escasos por algún otro recurso que puede desempeñar el mismo trabajo y garantizar el mismo resultado, ha generado distintos puntos de vista, desde el preguntarse si realmente es necesario dejar grandes reservas de capital natural como lo es el petróleo, gas natural y carbón; o bien, aumentar el desarrollo científico, mejoras en infraestructura, desarrollo en tratamientos para tener opciones más rentables provenientes de los mismos bienes.

Pues bien, la sustitución de algún tipo de capitales puede explicarse mediante la curva de indiferencia de producción o bien la "isocuanta", de la cual existen dos posibilidades:

- La primera es mediante una cantidad de capital que se requeriría para obtener cierto nivel de producción (Q^*) en el futuro, manteniendo los otros insumos constantes, se puede obtener el producto mediante políticas conservacionistas que den importancia a la reducción del uso de energía hoy, dejando para el futuro mayores cantidades de petróleo y gas natural, pero relativamente poco capital humano.

- Y la segunda posibilidad es mediante una producción de (Q^*) igualmente, con un menor precio de la energía y una estrategia, implementando una mayor educación.

Las dos posibilidades son factibles, la más deseable es la que permite un mayor consumo ahora y en el futuro también.

La producción puede ser fabricada por medio de capital natural como con capital humano, sin embargo, se espera que se conserve el capital natural para que los stocks del futuro sean abundantes. Así también se busca garantizar que el capital escaso vaya a los sectores de mayor rendimiento, con el fin de encontrar mayor eficiencia donde hoy se consumen stocks de capital natural y a la vez se encuentren stocks de capital humano para generar y mejorar la tecnología a través de la investigación y el desarrollo.

Es posible que se puedan elaborar futuros niveles de producción (Q^*) sin nada de petróleo o gas natural. Esto sería posible por el mayor conocimiento científico y tecnológico que puede desarrollar la sociedad y poder introducir tecnologías sustitutas como el carbón limpio o la energía solar para reemplazar al petróleo o al gas natural que se podrían encontrar agotados.

Para un futuro, o largo plazo, tanto el petróleo como el gas no serían realmente necesarios para la producción, desarrollo económico y social de un país como lo es hoy en día.

La influencia de los cambios en la tecnología y las reducciones de precios de algunos recursos naturales ha podido contrarrestar el efecto del agotamiento de los recursos sobre la elevación de los precios. Gracias a que se ha ido reemplazando gran cantidad de materias primas por materias mucho más baratas y que presentan mayor abundancia. Es lo que hoy en día está ocurriendo en gran parte de los países del mundo: se está contrarrestando el aumento de los precios ante la escasez de los recursos naturales finitos. México debe estar consciente de

que el tiempo corre y que los recursos finitos se acabarán y no habrá más opciones para un futuro.

3.2 Recursos Renovables con los que cuenta México

México, rico en recursos naturales y biodiversidad, hasta hace unas décadas, comenzó a tomar en cuenta a mayor profundidad cada uno de los recursos naturales con los cuales podría obtener mayor provecho al hacer uso de ellos. Sin embargo, poco a poco se ha visto inmerso en tratar de saber cómo puede obtener de ellos recursos renovables de distintas energías, como por medio del sol, viento, agua, biomasa y el calor proveniente del núcleo de la Tierra. A continuación, se hará mención de las energías renovables que se han considerado las más importantes con las que cuenta México en la actualidad.

De acuerdo al tipo de fuente utilizada, las energías renovables se clasifican de distintas maneras, en este caso será de acuerdo a la tecnología:

- donde se genera electricidad por medio de tecnologías limpias,
- donde se encuentran las energías renovables como la energía nuclear; y
- donde se obtienen los distintos tipos de energía como la eólica, solar, geotérmica, hidráulica y biomasa.

Cada una de las energías toman un papel fundamental en México, y se describirá de forma muy general en qué consiste cada una de ellas.

La energía eólica, es la energía que proviene del viento, y que es transformada en energía mecánica o eléctrica, fundamental para el uso de los hogares de las familias.

La energía hidráulica, genera energía eléctrica a partir de la energía producida por el agua que corre entre desniveles naturales o artificiales existentes entre dos puntos.

La energía geotérmica, es la energía proveniente del núcleo de la Tierra en forma de calor; ésta fluye a través de fisuras en rocas y se acerca a la superficie, donde su acumulación depende de las condiciones geológicas del lugar.

Y las dos últimas muy importantes, porque son de las que se pronostica que serán las de mayor alcance y desarrollo para las futuras generaciones, que es la energía solar y la biomasa.

La energía solar, proviene de la radiación del sol, y se divide de acuerdo a la tecnología utilizada que puede ser fotovoltaica, que es la transformación de la radiación solar en electricidad a través de paneles, celdas, conductores o módulos fotovoltaicos, elaborados principalmente de silicio y formados por dispositivos semiconductores.

Se encuentra también la energía solar de alta concentración, que son paneles parabólicos que concentran la radiación solar para transformarla en energía eléctrica.

La energía térmica, donde se aprovecha la radiación solar para la captación y almacenamiento de calor a través de colectores termosolares.

Y, por último, la energía proveniente de la biomasa, que se obtiene de residuos animales y vegetales. Esta energía se puede aprovechar quemándola para producir calor o transformándola en combustible (sólido, líquido o gaseoso).

3.3 Producción de Energías Renovables en México

A partir del 2012, en cada una de las energías mencionadas anteriormente México ha comenzado a implementar capacidad instalada para generar energía por medio de energías renovables, incluyendo campos hidroeléctricos, lo que ha representado para México el 22.3% de la capacidad total de generación eléctrica.

Así mismo, se ha buscado el utilizar y trabajar otros campos que puedan generar energía para el país, como lo puede ser con la energía eólica donde representa

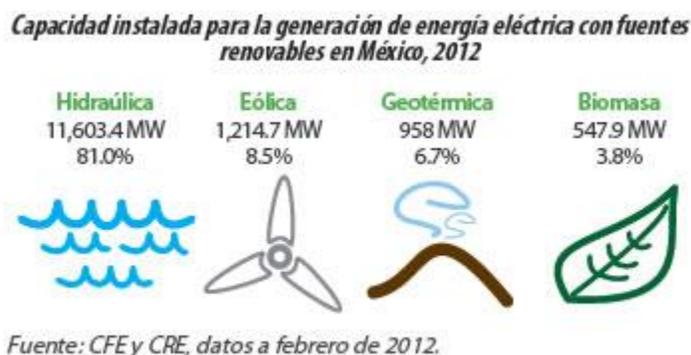
para México 71,000 MW⁵², esto equivale a poder cubrir más de 3 veces la demanda de energía eléctrica del sector residencial en el 2010.

Se estimó un potencial hidroeléctrico de 53,000 MW, y más de 40,000 MW de potencial geotérmico para usos eléctricos y térmicos.

En la siguiente Imagen 3.1 se muestra la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica con fuentes renovables y cuánto equivale cada una de ellas en niveles porcentuales en México.

Donde se muestra que el 81% de energía renovable proviene de la energía hidráulica y en segundo lugar se obtiene energía por medio de la eólica con un 8.5%, siendo los dos tipos de energía renovable donde se tiene mayor inversión.

3.1 Imagen Capacidad instalada para la generación de energía eléctrica con fuentes renovables en México, 2012



México es el principal proveedor de módulos solares fotovoltaicos en América Latina, con una capacidad de producción anual superior a 276 MW⁵³, siendo una manera de comercializar en gran potencia con América Latina.

⁵² MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁵³ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

En cuanto a la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica con fuentes renovables en el 2012, fue de 114,502 MW, de los cuales el 86% fueron para el servicio público y el 14% para permisionarios.

En la siguiente Tabla 3.1 se muestra la capacidad instalada en operación y en construcción que se tiene para México, en cuanto a la generación de energías renovables.

Tabla 3.1 Capacidad instalada en operación y en construcción en México

Tipo de Energía	Capacidad Instalada en Operación (MW)	Capacidad Autorizada en Construcción (MW)
Eólica	1,289	2,460
Geotérmica	823	0
Hidráulica	11,707	289
Solar	37*	156
Biomasa	645	100
Total	14,501	3,006

Fuente: Comisión Federal de Electricidad (CFE).

*Incluye proyectos fotovoltaicos de pequeña y mediana escala, principalmente en aplicaciones de electrificación rural y residencial.

Así mismo, se estima para el 2026, se alcance una capacidad total instalada superior a 30,000 MW⁵⁴ para la generación de electricidad por medio de energías renovables. Se espera un incremento de 20,544 MW (2012-2026) en la capacidad instalada existente, liderada por la energía eólica e hidráulica con una

⁵⁴ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

participación del 59% para la eólica y una participación del 28% para la hidráulica. Este pronóstico incluye las modalidades de servicio público, autoabastecimiento y generación distribuida.

A continuación, se muestra en la Tabla 3.2 la capacidad instalada para la generación de electricidad para los periodos de 2012-2026.

Tabla 3.2 Capacidad Instalada Adicional para la Generación de Electricidad 2012-2026
(MW)

Tipo de Energía	Servicio Público	Autoabastecimiento	Generación Distribuida	Total	Part.
Eólica	3,219	8,352	461	12,032	59%
Hidráulica	4,771	701	139	5,611	27%
Solar					
Fotovoltaica	6	752	1,170	1,928	9%
Termosolar	14	0	16	30	0%
Geotérmico	151	0	25	176	1%
Biomasa	0	422	345	767	4%
Total	8,161	10,227	2,156	20,544	100%

Fuente: Periodo 2012-2026/ Secretaría de Energía (SENER).

En la tabla se muestra que la principal participación que hay en capacidad instalada es en energía eólica y en segundo lugar en hidráulica. Lo que se espera para los años siguientes es satisfacer la demanda total de energía eléctrica, y se estima que haya un incremento de 44,532 MW⁵⁵, en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN). El sector público planea instalar 8,531 MW en energías renovables, lo que representa un 19.2% del total nacional de la red eléctrica que se tendrá.

⁵⁵ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

Así mismo se muestra en la Tabla 3.3 la capacidad adicional del sector público de acuerdo a los proyectos terminados o que se encuentran en construcción de energías renovables y de acuerdo al tipo de energía con la que se cuenta.

Tabla 3.3 Capacidad Adicional del Sector Público 2012-2026 (MW)

Tipo de Energía	Proyectos Terminados, en Construcción o Licitación	Licitación Futura	Total
Hidráulica	750	3,881	4,631
Geotérmica	104	254	357
Eólica	1,115	2,408	3,523
Solar	20	0	20
Total	1,989	6,543	8,531

Fuente: Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico 2012-2026, Comisión Federal de Electricidad (POISE 2012-2026 CFE).

Se muestra la cantidad de proyectos que se han generado para México en cuanto a las energías renovables, donde los proyectos para la energía eólica e hidráulica han sido donde más se ha puesto interés, sin embargo, también se observan licitaciones futuras, es decir, nuevas y mayores oportunidades para que se puedan generar más proyectos para las energías renovables en México.

México cuenta con algunas empresas que han sido indispensables para un mejor desarrollo y crecimiento en cuanto a los proyectos y generación de energías renovables; se hará mención de algunas de ellas y de sus principales características con el fin de conocer y saber de qué se trata cada una de ellas.

Acciona⁵⁶, una de las principales corporaciones empresariales españolas, líder en el desarrollo y gestión de infraestructura, energías renovables, agua y servicios. En los años 90's comenzó a adoptar estrategias basadas en las energías renovables. En el 2004, la compañía enfatizó compromisos específicos como el de reducir los problemas climáticos y liderar la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono al medio ambiente.

Iberdrola Group⁵⁷, es otra de las empresas que participa con México, fue establecida en 1997, encargada de regular el gas natural y la electricidad, buscan generar prácticas de negocio sostenibles y seguridad ambiental para el mundo. Es una empresa estadounidense, la cual está comprometida en apoyar iniciativas en mejora y calidad de vida, con enfoque en el medio ambiente, sostenibilidad energética, cultura, arte y solidaridad.

Otra importante empresa que participa con México es la corporación española Gamesa Corp⁵⁸, la cual es uno de los líderes tecnológicos globales en la industria eólica mundial, teniendo presencia en 54 países. Tiene participación en el mercado en la promoción, construcción y venta de parques eólicos, con más de 7,000 MW⁵⁹ instalados en todo el mundo.

Cannon Power Group⁶⁰, empresa líder y pionera en la industria de las energías renovables desde 1979. Se enfoca en el desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de servicios públicos a gran escala de proyectos de energía eólica,

⁵⁶ Acciona, empresa española, la cual se ha ido transformando en una compañía pionera en desarrollo y sustentabilidad, convirtiéndose en una empresa líder a nivel global en energías renovables.

<http://www.acciona.com/about-acciona/>

⁵⁷ Iberdrola Group, tiene a su cargo cuatro empresas más encargadas de la protección y cuidado del gas natural y electricidad. Así como el mejoramiento de la industria energética.

<http://www.iberdrolausa.com/AboutIberdrolaUSA>

⁵⁸ Gamesa Corp, empresa española, incorpora la precaución y protección medioambiental, su meta principal es desarrollar la actividad de la compañía, generar energía eólica, de manera sostenible, protección al medio ambiente, biodiversidad y ecosistemas en el mundo. <http://www.gamesacorp.com/>

⁵⁹ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁶⁰ <http://www.cannonpowergroup.com/wind>

Llegó a México en el 2011, y está tratando de entrar al mercado de la industria de energías renovables. Pero donde se encuentra trabajando realmente la empresa es en Estados Unidos.

EDF Electricite de France⁶¹, está desarrollando un plan energético adaptable para cada país en cuanto a la producción de electricidad y que ésta sea fiable y libre de carbono. Desarrolla tecnologías para la producción de electricidad con una inversión hasta ahora de 6.4 millones de euros, es el primer productor de electricidad hidráulica en Europa. EDF está presente en todas las actividades del sistema eléctrico como lo es en la producción, transporte, distribución y comercialización. Buscan consolidar sus bases en Francia y en Europa, así como estar presentes en los principales mercados emergentes como lo son Brasil, China y Rusia.

Existe un sinnúmero de nuevas empresas, que se han vinculado en el tema de las energías renovables, cada una de las empresas que se han mencionado, así como todas las que existen a nivel mundial, han sido indispensable para echar andar grandes proyectos sustentables para México, y que además, le han dado la posibilidad de generar rendimientos económicos ante la generación de energías renovables y ser pionero en el cuidado, protección y adaptación del medio ambiente en América Latina y resto del mundo.

3.4 Centrales de Energías Renovables

En el año 2012, se registraron en México 253 centrales en operación y en construcción para la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables; donde se tiene cubierto con un 90% de los proyectos de energías renovables en todo el país; sin embargo, Oaxaca y Veracruz son los estados con mayor número de proyectos eólicos y de bioenergéticos, respectivamente.

⁶¹ EDF Electricite de France, empresa enfocada en el uso de energías renovables, electricidad. Buscan el reducir las emisiones de CO2. <https://www.edf.fr/groupe-edf/premier-electricien-mondial/strategie>

Dichas centrales ayudarán a beneficiar a toda la comunidad de los estados cercanos, generando empleos, incrementando salarios, producción y desarrollo social.

En la Imagen 3.2 que se muestra a continuación, señala cómo se encuentran repartidas las distintas fuentes de energía renovables distribuidas en cada uno de los estados del país y de acuerdo a la fuente energética renovable con la que cuentan. (Imagen tomada de la Comisión Federal de Electricidad).

Imagen 3.2 Entidades federativas con capacidad instalada para generación de energía eléctrica de fuentes renovables.



México cuenta con una capacidad de 5,951 MW⁶², tomando en cuenta las centrales de operación y en construcción. Los estados de Oaxaca, Baja California,

⁶² MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

Tamaulipas y Veracruz concentran cerca del 75% de la capacidad señalada. Es importante mencionar que, por ley en México, la participación privada en proyectos hidroeléctricos sólo se permite en aquellos con capacidad instalada de hasta 30 MW.

En la siguiente Tabla 3.4 se indican los principales estados de la República Mexicana con las centrales que cuenta cada uno de ellos en cuanto a la generación de electricidad con energías renovables en el 2012.

Tabla 3.4 Centrales para la generación de electricidad con Energía Renovable 2012 (MW)

Estado	Bioenergía	Eólica	Geotérmica	Hidráulica menos de 30 MW	Solar	Total
Oaxaca	33	2,499	-	39	-	2,571
Baja California	-	258	645	24	5	932
Tamaulipas	13	437	-	-	-	450
Veracruz	270	40	-	124	-	434
Nuevo León	28	274	-	-	-	302
San Luis Potosí	81	200	-	-	1	282
Michoacán	15	-	4	4	-	210
Jalisco	61	-	58	58	30	149
Chiapas	25	39	60	60	-	124
Puebla	15	-	39	39	-	106
Otros	205	2	118	118	156	492
Total	745	3,749	898	467	192	6,052

Fuente: Comisión Regulatoria de Energía, CRE/ Comisión Federal de Electricidad, CFE. 2012.⁶³

⁶³ Fuente: Comisión Federal de Electricidad (CFE)/ Comisión Regulatoria de Energía (CRE) ,2012.

3.5 Energías sustentables con las que cuenta México

Hoy en día, en cuanto a las energías sustentables con las que cuenta el país, la energía eólica la cual fue operada en el 2012, correspondía tan sólo el 7% por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mientras que el resto fue operada a través de esquemas de abastecimiento, pequeños productores y productores independientes.

En México se cuenta con 6 centrales de generación de electricidad por medio de energía eólica, donde 4 de ellas son públicas y se encuentran en Oaxaca dos de ellas, Baja California Sur y Quintana Roo; y las otras dos son privadas y se encuentran en Baja California y Chiapas; la central más grande con la que cuenta el país se encuentra en construcción y por iniciar operaciones, construidas en Baja California, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, cuenta con servicio privado.

México cuenta con un gran potencial de energía eólica, sin embargo, sólo se aprovecha el 3.2% de dicha capacidad con la que cuenta.

Sin duda, una de las razones por las cuales no se aprovecha un mayor porcentaje de la capacidad con la que se cuenta es por la falta de infraestructura, así como de inversionistas que puedan echar andar la posibilidad de tener un mayor potencial en la energía eólica.

Las regiones con la mayor capacidad de generación de energía eólica son:

- El Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), donde se encuentran ubicados la mayoría de los parques eólicos del país, cuenta con 1,248 MW⁶⁴ en operación. Además, el estado cuenta con 8 proyectos en construcción que suman un total de 1,251 MW.

Gracias a las excelentes condiciones del viento en esta zona es una de las más privilegiadas con las que cuenta México y en el mundo.

⁶⁴ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

- Otra región importante con la que cuenta México es La Rumorosa (Baja California), tiene un potencial de más de 5,000 MW. Actualmente existen 4 proyectos en operación y construcción que suman una capacidad instalada de 258 MW.
- La región Costa del Golfo de México, actualmente cuentan con proyectos en operación y en construcción por un total de 477 MW, en los estados de Tamaulipas y Veracruz.
- En la región norte y centro, se encuentra Nuevo León con 274 MW, que tiene previsto entrar en operación a más tardar a finales del 2014; así mismo San Luis Potosí cuenta con una central eólica en construcción por un total de 200 MW de capacidad.

Si bien, todas y cada una de estas regiones y ciudades, son fundamentales para un desarrollo económico y tecnológico en el país, así mismo ayudará al crecimiento y desarrollo económico, implementará mayor número de empleos y que éstos sean mejores; de igual manera, aumentará la producción de energía eléctrica proveniente de recursos renovables, lo que hará a la larga más rentable el uso de energía renovable y no será tan costosa y difícil de obtener.

3.6 México y su Energía Solar

México se encuentra entre los cinco países más atractivos del mundo para invertir en proyectos de energía solar fotovoltaica. México está después de China y Singapur, en cuanto a las inversiones en este tipo.

Para que un país sea considerado "atractivo para las inversiones", es decir, que se encuentre en el índice de atracción de inversión, se contemplan ciertos factores, como el mercado potencial, su política y ambiente de negocio, estabilidad financiera y política en Energías Renovables, entre otros más. El Índice de atracción por país considera el tamaño del mercado eléctrico, crecimiento proyectado en el consumo de electricidad al 2030, costos competitivos de tecnología fotovoltaica, distribución de energía o pérdidas de transmisión,

penetración de fuentes intermitentes para la generación de electricidad y cobertura de la red eléctrica.

Otra razón para que México sea atractivo para las inversiones de energía solar fotovoltaica, además de los factores mencionados anteriormente, es debido a que se encuentra ubicado dentro del "cinturón solar", con una radiación mayor a 5kWh por m² al día. Así también, México cuenta con la base manufacturera de módulos fotovoltaicos más grande de América Latina.

Es decir, los países que se encuentran en la latitud +-35 con respecto al Ecuador son conocidos como el "cinturón solar", debido a que tienen los niveles más altos de radiación solar durante el año. Los países más importantes que se encuentran en el cinturón solar son China, India, Sudáfrica, Brasil y México. El total de países conforman dicho cinturón son 148 países.

Hoy en día, México cuenta con una capacidad instalada de 36.8 MW⁶⁵ en cuanto a proyectos solares fotovoltaicos, principalmente en aplicaciones de electrificación rural e industrial.

Actualmente se encuentra en construcción diferentes proyectos que tendrán una capacidad instalada total de 178.5 MW.

Se cuenta con tres centrales solares fotovoltaicas para la generación de electricidad que se encuentran en operación, dos de ellas son privadas en Aguascalientes, y una pública en Baja California Sur, generando 36.8 (MW) ⁶⁶ de capacidad instalada.

Mientras que hay tres centrales más en construcción, dos de ellas son privadas en Aguascalientes y Durango, y la tercera es pública y se encuentra en Baja California⁶⁷; lo que ayudará a generar más del doble de capacidad instalada, pues

⁶⁵ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁶⁶ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁶⁷ Fuente: Comisión Federal de Electricidad/CRE, Comisión Reguladora de Energía/SENER, Secretaría de Energía/medios electrónicos

con las 6 centrales en operación habrá una capacidad instalada de 178.5 (MW). Como se mencionó anteriormente, beneficiará a toda la población y a la economía del país, incrementando la producción de electricidad por medio de energías renovables, generando mayores y mejores beneficios para todo el país, reduciendo además los costos de contaminación y deterioro del medio ambiente.

Es importante mencionar, que México cuenta con una capacidad de producción anual de módulos fotovoltaicos superar a 312 MW⁶⁸, encontrándose por encima de Brasil, Chile y Argentina⁶⁹. Es fundamental seguir incrementando la capacidad instalada en este tipo de energía, pues si se cuenta con ese "privilegio" de encontrarse entre los principales países con más niveles de radiación, entonces es necesario aprovechar esa energía que de modo natural viene hacia el país, y poder sacar el mejor provecho de ello.

Las principales empresas encargadas y desarrolladoras de energía fotovoltaica son Abengoa, Abener, DelSol Systems, Microm e Iberdrola, las cuales se encuentran ubicadas en la parte norte del país, en Nuevo León, Baja California, Chihuahua, y parte más hacia el sur, Guanajuato y Veracruz⁷⁰.

3.7 Energía Termosolar en México

En cuanto a la Energía Termosolar, México no cuenta con la tecnología adecuada de alta concentración instalada. Pero sin duda, no se está lejos de poder aspirar a ella.

Se espera que se pueda iniciar la operación del proyecto "171 CC Agua Prieta II", en el estado de Sonora. Se espera que cuente con dos centrales, una de ciclo combinado de 463 MW y una termosolar de canales parabólicos con una

⁶⁸ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁶⁹ BNEF, Bloomberg New Energy Finance/Unlocking the Sunbelt potential of photovoltaics, EPIA.

⁷⁰ BENEf, Bloomberg New Energy Finance, Revisión a febrero 2013.

capacidad de 14 MW. Este proyecto se otorgó mediante una licitación pública a la empresa Abengoa Solar⁷¹.

Dicha empresa, Abengoa Solar, es una compañía global con una amplia experiencia, la cual se encarga del diseño, y operación de plantas de energía solar, las cuales utilizan energía solar térmica y fotovoltaica. En la actualidad, Abengoa cuenta con 1,603 MW en operación comercial, 360 MW en construcción.

Se espera que conforme pasen los años, haya mayor porcentaje de utilización de energías renovables, y hacer un mejor uso de los recursos que nos da la misma naturaleza hacia el país; en el 2011, de acuerdo al último reporte del Balance Nacional de Energía, la instalación de calentadores de agua se incrementó en un 19% respecto al año anterior, llegando a un total de 1,978,200 m².

Siendo la meta deseada para el 2012 de 1, 800,000 m²; misma que se ha podido lograr y además incrementar el número de calentadores. Se espera que continúen aumentando estos porcentajes así como el uso de dicha tecnología en el país, principalmente para el calentamiento de agua para albercas, hoteles, clubs, casas habitación, hospitales e industrias.

3.8 México y la Energía Geotérmica

La Energía geotérmica, es otro tipo de energía de la que se espera sacar mucho provecho económico, tanto en su producción como demanda en México.

México se ubica entre los primeros cinco lugares a nivel mundial en términos de producción de energía geotérmica.

En el estado de Michoacán, la empresa francesa Alstom estableció una forma de agrupar Geotermia y Energía Renovable, con el fin de organizar al sector público, empresas y universidades a que se unieran a dicho proyecto, el cual tiene como

⁷¹ Abengoa Solar, compañía global con gran experiencia en diseño y operación de energías solares, utilizando energía solar térmica y tecnologías fotovoltaicas.
http://www.abengoasolar.com/web/en/plantas_solares

objetivo contribuir a la mejora del medio ambiente y al desarrollo económico, social y tecnológico de la región.

La empresa Alstom, cuenta con una planta de fabricación de turbinas geotérmicas en Morelia, Michoacán para abastecer el mercado tanto local como extranjero.

Dichos planes deberían ser implementados no solo en un estado, sino en todo el país; de esta forma, con el apoyo del sector público, las empresas se verían beneficiadas, y las universidades pondrían el ejemplo a los estudiantes y nuevas generaciones, habría mejores resultados en conjunto, y una gran mejora en el medio ambiente, así como el desarrollo económico que se necesita y espera para las siguientes décadas.

En México, se cuenta con cuatro centrales geotérmicas para la generación de electricidad, ubicadas en Baja California, Baja California Sur, Michoacán y Puebla; generando así 828 MW⁷², todas se encuentran en operación hasta hoy en día⁷³.

3.9 Energía Hidroeléctrica y Biomasa en México

La Energía Hidroeléctrica, es administrada tanto por el sector público como por el sector privado. En el 2012, la Comisión Federal de Electricidad, registró 11,555 MW de capacidad instalada en operación, el cual se encuentra distribuido en 72 centrales, incluyendo las centrales hidráulicas menores o iguales a 30 MW.

Respecto al sector privado, éste cuenta con 17 centrales distribuidas en siete estados del país y cuenta con una capacidad instalada de 152 MW.

Y por último, la Energía de la Biomasa, el 2012 se registraron más de 62 proyectos en operación para la cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica. La bioenergía cuenta con una capacidad instalada en operación de 645 MW, de los cuales 598 MW provienen del bagazo de caña y el resto del biogás.

⁷² MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁷³ Fuente: Comisión Federal de Electricidad.

Más adelante se retomará el tema de la Energía de Biomasa con mayor profundidad.

3.10 Inversión en México en Energías Renovables

En el periodo de 2003 a 2012, México registró 200 millones de dólares como inversión extranjera directa total para la industria de Energías Renovables, principalmente para proyectos destinados al a energía eólica del país.

Dicha inversión se concentra principalmente en los estados de Oaxaca y Baja California. Siendo España, Estados Unidos, Dinamarca, Francia, Rusia e Israel los principales países inversionistas.

Empresas trasnacionales proveedoras de equipo y desarrolladoras de proyectos consideran a México como un destino atractivo para las inversiones en el sector de Energías Renovables. Del mismo modo, empresas mexicanas han diversificado sus negocios hacia este tipo de sector con proyectos en pequeña escala, manufactura y comercialización de equipo.

En la siguiente Tabla 3.5 se muestran los años y principales cifras en millones de dólares de lo que se ha recibido por inversión extranjera para el país, así mismo se muestra el número de empleos que se han generado en la Industria de Energías Renovables.

Tabla 3.5 Inversión Extranjera Directa en la Industria de Energías Renovables en México

AÑO	NÚMERO DE PROYECTOS	MILLONES DE DÓLARES	EMPLEOS GENERADOS
2012	4	1,442	306
2011	5	1,853	880
2010	4	947	226
2009	4	1,024	343
2008	3	912	177
2007	1	104	1,367
2006	1	311	95
2003	1	750	102
Total	23	7,343	3,496

Fuente: FDI Markets (FDI)⁷⁴

En la Tabla 3.5 se muestra que, en los últimos dos años registrados, se ha generado una mayor inversión por parte de los países extranjeros, tanto 2011 como el 2012. De igual manera se espera para los siguientes años haya una mayor inversión y por tanto, se puedan generar y operar mayor número de proyectos, tener mayor número de empleos y aumentar la demanda de las Energías Renovables.

Algunas de las empresas que han apostado por México en cuanto a la inversión en energías renovables y que han sido de gran ayuda para el desarrollo e implementación de las mismas, han sido un factor fundamental para echar a andar propuestas e implementación en planes de desarrollo sustentable.

Del 2007 al 2011, Acciona ha instalado en el país cuatro parques eólicos en el estado de Oaxaca, los cuales suman 556 MW⁷⁵ de capacidad instalada y una

⁷⁴ FDI Markets, brinda servicios desde el Financial Times, como base de datos en línea más completa en cuanto a inversiones que abarcan a todos los países y sectores en todo el mundo. Proporciona información en tiempo real de los proyectos de inversión de capital y creación de empleo. <http://www.fdimarkets.com/>

inversión cercana a 1,200 millones de Euros, uno de sus parques abastece el 25% de la energía eléctrica de CEMEX, la cual es la principal empresa como productor de cemento y concreto a nivel nacional y de los principales a nivel mundial.

ABENGOA construye la primera central de generación eléctrica híbrida termoeléctrica-termosolar en Agua Prieta, Sonora con 12 (MW) de capacidad instalada eléctrico solar y 466 (MW) por ciclo combinado.

CANNON Power Group, con una inversión de 2,500 millones de dólares, desarrolla tres parques eólicos en los estados de Baja California, Zacatecas y Quintana Roo. Los cuales alcanzarán más de 1,000 MW⁷⁶ de capacidad instalada de generación eólica.

La empresa SANYO⁷⁷, donde se encuentra Panasonic cuenta con 75 MW de capacidad de producción en módulos fotovoltaicos en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Así como se encuentra en México, también tiene una gran participación a nivel mundial. Busca contribuir en la reducción de emisiones de carbono en sus productos, en la reutilización y reciclaje de los recursos, disminuir los residuos que generan en materiales, minimizar el uso de agua. Hoy en día, están integrando productos de SANYO en bienes y servicios de otras empresas, lo que contribuye al ahorro energético de manera indirecta.

⁷⁵ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁷⁶ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

⁷⁷ SANYO, Panasonic, implementa la utilización de un sistema para evaluar los impactos ambientales que pueden generar a partir de las etapas de planificación y diseño. Evalúan el rendimiento de los productos en cuanto a la prevención del calentamiento global, una utilización eficaz de los recursos comparando sus productos con la competencia. <http://www.panasonic.com/global/corporate/sustainability/eco.html>

3.11 Competitividad en México

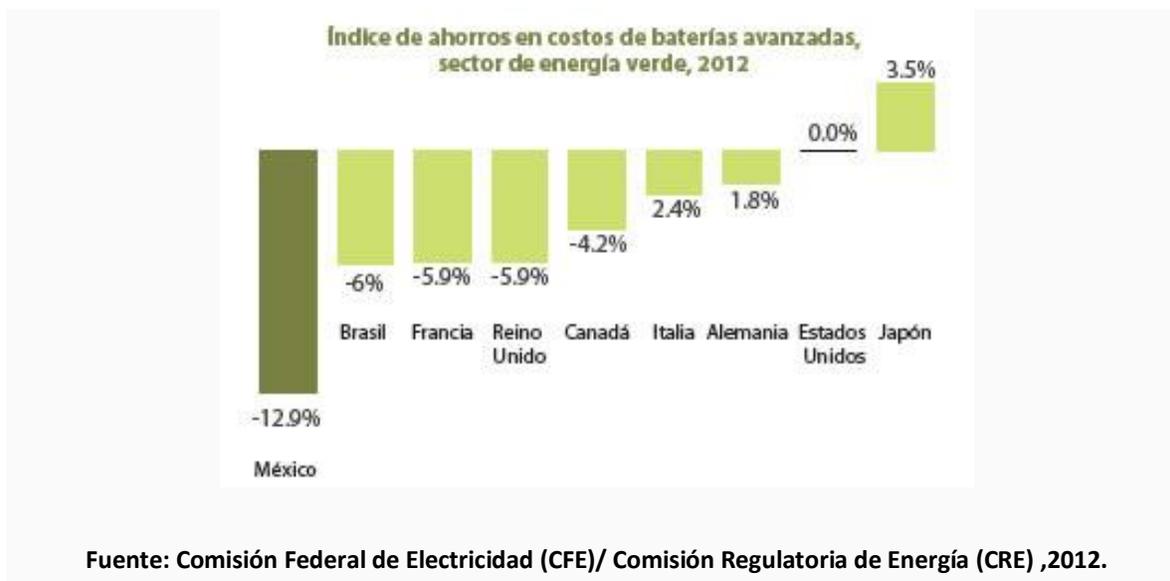
El país cuenta con centros de investigación de energías renovables, entre los que destacan es el Centro de Investigación en Energía de la UNAM (CIE), el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y el Centro de Políticas para Crecimiento Sustentable, A.C.

De acuerdo a estimaciones de Alix Partners en el 2012 México era el país más competitivo del mundo en términos de costos de manufactura, los cuales eran alrededor de un 21% menor a los de Estados Unidos, 11% menores a los que tenía China y 3% menores a los de India.

México ofrece un 12.9% de ahorro en costos de manufactura para la industria de baterías avanzadas en el sector de energías verdes, en comparación con Estados Unidos.

En la Tabla 3.6 se muestra a continuación el porcentaje que genera México en cuanto a costos en planes de energía verde a nivel mundial.

Tabla 3.6 Porcentajes a niveles de costos en planes de energía verde a nivel mundial



3.12 Promoción de Inversión

México al contar una excelente ubicación geográfica y gran potencial de recursos renovables, resulta ser muy atractivo para la inversión extranjera.

En la utilización de la energía eólica y la energía geotérmica sólo se está utilizando el 3.2% y el 2.1% de la capacidad potencial que tiene el país, por lo que existen amplias oportunidades de inversión para aprovechar de mejor manera los recursos renovables y que salga beneficiado México como los países extranjeros inversionistas.

A continuación, se muestra en la Tabla 3.7 los tipos de energía con los que cuenta México, y el potencial generado en cada uno de ellos.

Tabla 3.7 Potencial de Recursos Renovables en México

TIPO DE ENERGÍA	POTENCIAL (MW) PROYECTOS
Eólica	40,268
Geotérmica	40,000
Hidráulica	53,000
Solar	24,300
Biomasa	83,500-119,498

Fuente: SENER/ Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)

*Potencial estimado al año 2030.

En la Tabla 3.7 se muestra que la principal energía que será de gran utilidad y de la que se podrá obtener mayor provecho es de la Energía Biomasa, con casi el doble de potencial que la energía eólica o geotérmica que hoy en día son las más rentables dentro del país.

Se estima que para el 2030, México pueda implementar mayor tecnología y desarrollo en el tipo de Energía de Biomasa, siendo esta prometedora para la economía del país.

El desarrollo del sector de Energías Renovables, en específico de la manufacturera del equipo verde, puede aprovechar la extensa experiencia y la plataforma industrial del sector de equipo de generación y distribución de electricidad. Este sector cuenta con una amplia cadena de empresas proveedoras, cadenas de distribución y de programas de apoyo. Agregando estos factores y además de los bajos costos industriales y la mano de obra altamente calificada, pueden ser aprovechados para reorientar la producción hacia equipos que utilicen Energías Renovables y permitir el desarrollo de la industria manufacturera dentro de México.

Para incentivar la participación privada en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, existen instituciones como la CRE (Comisión Reguladora de Energía), CFE (Comisión Federal de Electricidad), y la SENER (Secretaría de Energía), las cuales dan incentivos a empresas privadas, por ejemplo algunos de los incentivos que brindan son:

- A) Banco de Energía: el cual permite la acumulación de excedentes de energía a los productores bajo el esquema de autoabastecimiento para ser utilizados en el futuro o ser vendidos a la CFE.
- B) Tarifa Preferencial para la Transmisión de Energía: Es un cargo por servicio de transmisión para las Energías renovables o con generación eficiente de \$0.14 pesos/kWh, en lugar de \$0.30-\$0.40 pesos/kWh que es la tarifa de transmisión que se cobra por energía basada en fuentes tradicionales.
- C) Medición Neta (Net Metering): el cual se aplica a proyectos de pequeña escala (hasta de 10kWp para hogares y de 30kWp para las empresas). Consiste en

compensar el costo de la electricidad utilizada con la energía aportada a la red nacional.

D) Metodología de Contraprestaciones para el pago a los generadores de Energía Renovable: establece los precios máximos y mínimos con los que el suministrador (CFE) podrá adjudicar los contratos de generación de electricidad en los esquemas de pequeño productor y productor independiente, así como también la contraprestación (remuneración) que les pagará a las empresas ganadoras. Esto permitirá transparentar el proceso y ofrecer certidumbre y una utilidad razonable a los interesados en generar electricidad con fuentes renovables.

Algunas de las principales empresas inversionistas del sector han mostrado gran interés por expandir sus destinos de inversión; y sin duda alguna, Latinoamérica es uno de los principales objetivos de dichas empresas.

Entre el 2012 y principios del 2013, se llevaron a cabo diversos proyectos en el continente americano, principalmente en países como Brasil, Chile, México y Argentina.

Cada uno de los proyectores que se generan para México, es una nueva y gran oportunidad, ya que puede llegar a consolidarse como uno de los principales países de atracción para el sector de Energías Renovables, lo que permite ganar espacios a otros países de la misma región. Por lo tanto, es indispensable promover las ventajas competitivas del país como su potencial en recursos renovables, la infraestructura con la que cuenta, su ubicación geográfica, los incentivos que se generan para la industria, así como la plataforma del sector de equipo de generación y distribución de electricidad con la que se cuenta, entre otros factores que benefician a México y lo hacen ser tan atractivo para las empresas y países extranjeros.

México es uno de los principales productores de energía a partir de recursos geotérmicos. A febrero de 2012, el país ocupó la cuarta posición con una

participación global de 8.7%, solo detrás de EUA (28.7%), Filipinas (17.3%) e Indonesia (10.9%).

A febrero de 2012, México ocupó el 2° lugar en proyectos aprobados por la Junta del Mecanismo de Desarrollo Limpio, con una participación global del 3.51%.

Sin duda, México es y seguirá siendo un país prometedor para países e inversionistas extranjeros.

3.13 Programas y Normas Federales impartidas en México

El cambio climático es un reto tanto global como nacional. Se requiere contrarrestar los efectos climatológicos y de contaminación ya generados y los próximos a estarlo.

México ha asumido su compromiso y responsabilidad global ante este desafío. Por tanto, es crucial consolidar alianzas entre la misma sociedad y los gobiernos de cada país para alentar prácticas sustentables y mejorar la situación climatológica del medio ambiente.

Una de las maneras en que el gobierno busca frenar el cambio climático en México, es impulsando el crecimiento sostenido y sustentable de la misma economía del país, al generar un crecimiento verde basado en una mayor productividad y no en la explotación irresponsable de los recursos naturales con los que se cuenta.

Por lo tanto, desde 1992, México ha ido generando Programas Federales relacionados al cambio climático, y que hasta hoy en día se siguen implementando.

También la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha creado Normas Oficiales en relación al medio ambiente las cuales comenzaron a emplearse aproximadamente en 1993, siendo la última norma creada en el 2007.

Cuadro 3.2 Programas Federales en México con el cambio climático.

AÑO	PROGRAMA	CARACTERÍSTICAS
1992	México suscribe a la CMNUCC, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	Entra en vigor en 1994; Busca reforzar la conciencia pública a nivel mundial sobre los problemas relacionados sobre el cambio climático. Hasta el 2014, cuentan con 196 países en apoyo e integración.
1992	Crean Normas Ambientales	Puestas en vigor en 1993; la última norma creada fue en el 2007
1998	Firma del Protocolo de Kioto	Ratificación del Protocolo en 2000. Cuenta con medidas más enérgicas y jurídicamente vinculantes.
2008	Inicia elaboración de Programas Estatales de Acción contra el Cambio Climático (PEACC)	Instrumentos de información y apoyo para el diseño de políticas públicas y acciones en materia de cambio climático.
2012	Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Entra en vigor en octubre de 2012. Contribuye a la consolidación de una Política de Estado en materia de cambio climático. Se crea el INECC
2013	Estrategia Nacional de Cambio Climático: visión 10-20-40	
2013	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013-2018)	
2013	Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)	Proyecta hacer de México una sociedad de derechos, de acuerdo a los que señala la Constitución y que éstos sean efectivos para todos.
2014	Programa Especial de Cambio climático 2014-2018	Establece objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático.
2014	Programa Institucional INECC (2014-2018)	

Se han generado a lo largo de los años Programas, Leyes y nuevas Organizaciones que han influido en la protección y cuidado del medio ambiente en México.

Se hará mención de algunas de estos programas y organizaciones y cuáles han sido sus objetivos principales para el país.

- La Ley General de Cambio Climático (LGCC), tiene como objetivo garantizar el derecho a un medio ambiente sano, mediante la elaboración de políticas públicas para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Determina los alcances que se tienen, y establece los mecanismos necesarios para hacer frente a los cambios climáticos.⁷⁸
- Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo. Es un instrumento que rige y orienta la política nacional, define criterios y estrategia para un desarrollo bajo en emisiones.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece objetivos sobre políticas públicas. Es un plan más realista, y viable para México y uno de los temas que toca es la responsabilidad global y cambio climático; habla sobre la importancia del desarrollo sustentable y reducción en dependencia de combustibles fósiles. Se habla de la necesidad de fortalecer la política nacional y cambio climático, así como del cuidado del medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajo carbono. Éste ha sido de los últimos planes realizados para México en los últimos tiempos.⁷⁹
- Otro Programa que se estableció en el 2014 fue el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), el cual establece los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante prioridades

⁷⁸ Ley General de Cambio Climático; Texto completo. - Vigente a partir del 10-10-2012.

<http://iecc.inecc.gob.mx/uploads/documentos-descarga/7.pdf>

⁷⁹ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; <http://pnd.gob.mx/>

en el tema de adaptación, mitigación, investigación, resultados, estimación de costos, entre otros puntos.

Con el paso del tiempo, se irán generando más programas y estrategias para el cuidado del medio ambiente, el punto más importante es que éstos sean encaminados y puestos en vigor lo más pronto y realista posible, de acuerdo a las situaciones climatológicas y ecológicas que se tengan en el país y por supuesto, lo más actuales; con el fin de sí alcanzar los objetivos deseados.

3.14 Arancel Cero y Asociaciones en Pro del Medio Ambiente

El arancel cero trata de exentar el pago de impuestos generales a las importaciones y/o exportaciones de equipos anticontaminantes y los componentes que vengan con ellos, como máquinas, equipo, materiales, plantas, animales, y demás artículos para la investigación o desarrollo tecnológico, todo esto mientras esté relacionado con fuentes renovables de energía y tecnologías limpias.

Existen algunas asociaciones indispensables que rigen y controlan los recursos renovables, así como los planes de sustentabilidad que se buscan aplicar para México.

Una de ellas es la Asociación Mexicana de Proveedores de Energías Renovables (AMPER), que promueve el uso de energías renovables, así como la participación en la creación de normas de calidad que regulen el uso y aplicación de equipos en México.

Existen Asociaciones Mexicanas para cada energía renovable, como la Eólica (AMDEE),⁸⁰ la cual promueve la generación y desarrollo de dicha energía a través de la construcción, instalación, operación y mantenimiento de parques eólicos en gran escala e impulsar el desarrollo de la industria nacional.

Se tiene también la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), donde se proporciona un foro de discusión e intercambio de ideas con el fin de llegar a la

⁸⁰ AMDEE, Asociación Mexicana de Energía Eólica.

utilización de la energía solar. En este caso todavía falta mucho más que sólo tener un foro para discutirlo, sin embargo, se requiere mucho mayor apoyo del gobierno para crear propuestas realistas y ponerlas en práctica.

La Asociación Geotérmica Mexicana (AGM), la cual difunde las actividades de investigación, desarrollo y aprovechamiento de dicha energía en México, así como el intercambio de ideas y experiencias con el extranjero en base a la utilización de la Energía Geotérmica.

Y por último, se encuentra la Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO), dicha organización impulsa el uso sustentable y eficiente de la biomasa con fines energéticos para el país. Apoya alternativas para el uso de bioenergéticos, así como el generar políticas públicas en pro y fomento de la bioenergía.

3.15 Costos generados en la contaminación del medio ambiente en México

Por medio del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) encargado de brindar la información sobre Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) se obtuvieron datos estadísticos de acuerdo a lo que cuesta limpiar el medio ambiente, así como los gastos que se generan al tratar de protegerlo en base al Producto Interno Bruto de México.

Se ha tomado como base al Sistema de Cuentas Nacionales de México; Cuentas económicas y ecológicas de México 2013. Año Base 2008,

Los datos presentados están relacionados con la valoración económica del impacto ambiental como consecuencia de la producción, distribución y consumo de los bienes y servicios que son demandados dentro de la economía del país.

Tabla 3.8 Principales resultados e indicadores derivados, Serie anual de 2003 a 2013.

Millones de pesos y porcentaje

Año	PIB	PIB Ajustado ambientalmente (PIBE)	Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA)	Gastos en Protección Ambiental (GPA)	PIBE/PIB	CTADA/PIB	GPA/CTADA	GPA/PIB a precios básicos ¹
2003	7 696 035	7 043 365	652 670	44 807	91.5	8.5	6.9	0.6
2004	8 690 254	7 986 018	704 236	50 177	91.9	8.1	7.1	0.6
2005	9 424 602	8 667 668	756 934	57 009	92.0	8.0	7.5	0.6
2006	10 520 793	9 722 967	797 826	64 796	92.4	7.6	8.1	0.6
2007	11 399 472	10 544 785	854 687	80 256	92.5	7.5	9.4	0.7
2008	12 256 864	11 338 259	918 605	97 066	92.5	7.5	10.6	0.8
2009	12 072 542	11 235 677	836 865	121 004	93.1	6.9	14.5	1.1
2010	13 266 858	12 380 590	886 268	126 176	93.3	6.7	14.2	1.0
2011	14 527 337	13 585 333	942 004	145 941	93.5	6.5	15.5	1.0
2012 ^p	15 600 077	14 606 854	993 223	145 148	93.6	6.4	14.6	1.0
2013	16 082 510	15 172 542	909 968	148 699	94.3	5.7	16.3	1.0

Fuente: INEG, Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2013- SNIEG. Información de Interés Nacional.

¹ Se considera el PIB a precios básicos toda vez que los GPA, desde el ámbito de las cuentas nacionales y de los registros del Gobierno General, se reportan en valores a precios básicos sin considerar los impuestos y los subsidios a los productos.

^p Cifras preliminares a partir de este año.

3.15 Indicadores PIB- Medio Ambiente

De acuerdo a los datos obtenidos por el INEGI, en la Tabla 3.8 se puede observar el impacto en los últimos 10 años en cuanto a los Costos Totales por Agotamiento y Degradación ambiental (CTADA) que se han incrementado en un 39.4%, mientras que el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), en los mismos 10 años, ha tenido un crecimiento de 109%; es decir el crecimiento económico que ha tenido el país ha sido casi dos veces mayor a los gastos que la sociedad en conjunto tendrían que realizar para prevenir y/o remediar el daño ambiental ocasionado por la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

Por tanto, lo que se podría considerar como tendencia sería un desacoplamiento entre la producción económica de bienes y servicios y el daño ambiental generado por las mismas actividades realizadas por la sociedad.

Los costos para disminuir las emisiones atmosféricas son los que históricamente tienen mayor peso en los CTADA, Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental, y en el año 2013 representaron el 59.2%. Los Costos por Degradación (Cdg) alcanzaron el 81.3% de los costos ambientales totales, y los Costos por Agotamiento (Cag) tienen un impacto menor, del 18.7%, siendo los costos por el agotamiento de los hidrocarburos los que mayor representan en el 13.9% de los CTADA.

Al ser mencionada la participación del PIB considerando el ajuste ambiental para el 2013, trata la participación del Producto Interno Neto Ecológico (PINE) con un 82.9%, el Consumo de Capital Fijo (CCF) con el 11.4%, y los Costos Totales de por Agotamiento y Degradación Ambiental con un 5.7%.

Es decir, serán los componentes participantes para la diferenciación de un PIB y un PIBE (Producto Interno Bruto ajustado ambientalmente).

Otro punto a considerar es que bajo los resultados obtenidos para el año 2013 muestran que los CTADA (Costos Totales por Agotamiento y Degradación ambiental) fueron de 909 mil 968 millones de pesos, los Gastos en Protección Ambiental (GPA) alcanzaron 148 mil 699 millones de peso, es decir, representaron el 16.3% de los CTADA, obteniendo por tanto un déficit del 83.65% que fue de Agotamiento y Degradación no tratada. Esto indica que la inversión mínima necesaria para abatir el daño ecológico debería ser por lo menos de 5.1 veces más que la registrada en dicho año, es decir, en el 2013.

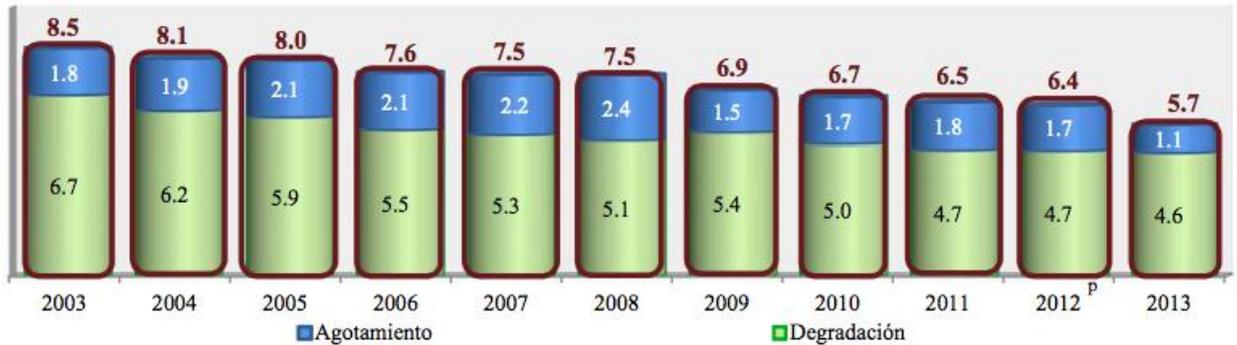
Por tanto, bajo estos esquemas y datos estadísticos se encuentra la economía del país muy por debajo de las cifras necesarias para poder ayudar y mejorar la situación del medio ambiente en México.

En la siguiente Imagen 3.3 se muestran los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental de acuerdo al PIP, desde el 2003 al 2013.

Imagen 3.3 Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental como proporción del PIB a precios de mercado. Serie anual de 2003 a 2013.

Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental como proporción del PIB a precios de mercado Serie anual de 2003 a 2013

Porcentaje



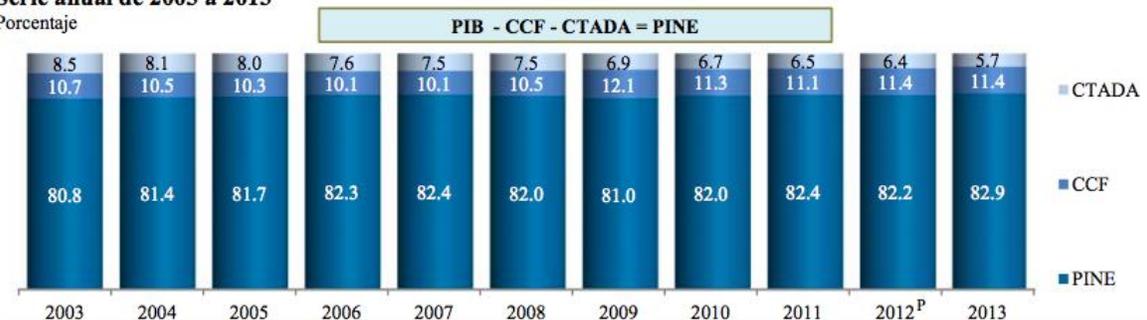
Fuente: INEGI, Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2013- SNIEG. Información de Interés Nacional.

^P Cifras preliminares a partir de este año.

En la gráfica se representa el porcentaje que corresponde en cuanto a los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental con las cifras obtenidas del PIB. Se podría considerar que ha ido disminuyendo el porcentaje en cuanto al agotamiento y degradación, pero al mismo tiempo se ha tenido un aumento de más del doble de crecimiento económico por tanto el PIB que se tiene es mucho más alto en los últimos años.

Impacto por la depreciación del capital natural y económico respecto al PIB Serie anual de 2003 a 2013

Porcentaje



Fuente: INEGI, Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2013- SNIEG. Información de Interés Nacional.

^P Cifras preliminares a partir de este año.

I. Agotamiento de los Recursos Naturales.

El estudio y análisis del agotamiento de los recursos del medio ambiente abarca los temas de bosques, selvas, hidrocarburos y agua subterránea; éstos mismos, representan el 18.7% de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental durante el año 2013.

II. Recursos Forestales

El agotamiento de los recursos forestales que se estimó para el periodo 2003-2013 equivale a una pérdida anual promedio de 16 millones de metros cúbicos de madera en rollo, es decir, equivale a 157 mil hectáreas de bosque en México⁸¹.

III. Hidrocarburos.

De acuerdo al tema del agotamiento de los hidrocarburos, es decir, petróleo y gas natural, se observó que el total de las reservas probadas, probables y posibles registraron una disminución promedio anual de 1.3% de 2003 al 2013. De seguir con éste mismo ritmo de explotación de estos recursos, el cual, en promedio se explota 1,480 millones de barriles de petróleo crudo al año, su vida útil será un poco más de 30 años. Y sin duda, no tendremos más recursos de hidrocarburos para los años siguientes.

Y si sólo se considera las reservas probadas de hidrocarburos, y tomando los niveles de explotación actuales con los que se trabaja, se estima entonces que la vida útil del hidrocarburo será solo de 10 años más.

⁸¹ La superficie continental de México es de 1,959,248 km².
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>

México es considerado uno de los países con mayor aportación internacional de petróleo: aportó en el 2013 el 3.4% de la oferta total de petróleo a nivel mundial. Así mismo, cuenta con el 0.6% de las reservas probadas de petróleo crudo del orbe, posicionándose en el 17º lugar a nivel mundial.⁸²

Mientras que la producción de gas natural representa el 1.9% de la oferta total mundial, ubicando a México en el 13º lugar. Y en cuanto a las reservas probadas de este recurso aportaron el 0.2%.

Medido en términos monetarios, la disminución de hidrocarburos fue equivalente al 0.8% del PIB en el año 2013, siendo el factor de agotamiento de los recursos naturales que más perjudica el impacto ambiental dentro de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA).

IV. Agua Subterránea

Un acuífero se considera como sobreexplotado en el momento en que la extracción de agua supera a su recarga. En el año 2013, se registró un incremento en la sobreexplotación del recurso de 0.8% respecto al año anterior. La recarga de los acuíferos sobreexplotados alcanzó un monto de 11 mil 103 millones de metros cúbicos (Mm³), cantidad menor al monto de la extracción en el mismo año que fue de 17 mil 088 Mm³.

Por número de acuíferos, la condición de sobreexplotación de los mismos, pasó de 122 en el año 2003 a 126 para el 2013. En este último año, la actividad agropecuaria fue el sector con mayor consumo del recurso hídrico subterráneo con el 70%, mientras que el abastecimiento público fue del 25.2% y la industria del 4.8%.

⁸² PEMEX. Anuario estadístico 2003-2013. México. 2014, página 82.

En valores monetarios, el agotamiento del agua subterránea alcanzó un total de 29 mil 900 millones de pesos en el año 2013, monto menor que el registrado en el 2012.

V. Degradación del medio ambiente

Para realizar el cálculo de la degradación del medio ambiente se toma en cuenta los temas de emisiones a la atmósfera, degradación del suelo, generación de residuos sólidos urbanos y descargas de agua residuales, que en conjunto representan el 81.3% de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental, durante el 2013.

VI. Emisiones a la atmósfera

Las emisiones contaminantes de la atmósfera presentaron una disminución del 0.05% en promedio entre los años 2003 y 2013, donde los camiones de carga, autos particulares y autos públicos son las mayores fuentes de emisiones contaminantes del aire.

Los camiones de carga son los que generan más emisiones de contaminantes con un 46.7%, seguidos de los autos particulares con un 33.9%, los autos públicos con un 13.5% y por último los autobuses con un 5.9%.

Los costos en que se incurriría para tratar de reducir dichas emisiones de contaminantes son equivalentes al 3.4% del PIP para el año 2013, generando entonces un 59.2% del total de los costos ambientales registrados en el presente estudio.⁸³

VII. Suelo

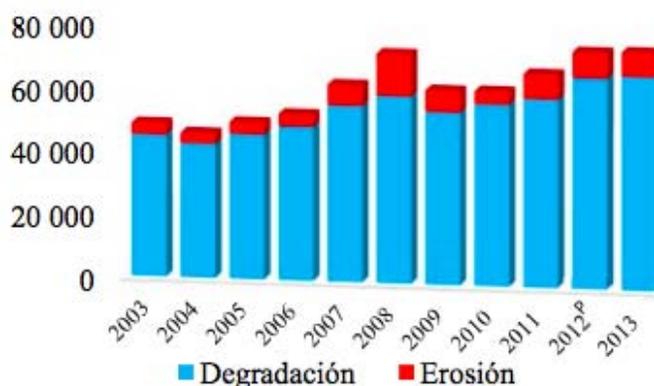
Los costos totales para la remediación del suelo en el 2013 se incrementaron 1.6 veces con respecto del 2012. Así mismo, se han generado programas de la Administración Pública Federal que apoyan la restauración y protección de los

⁸³ INEGI. Sistemas de Cuentas Nacionales de México 2013. SNIEG. Información de Interés Nacional.

suelos permitiendo evitar anualmente, daños equivalentes a 8 mil 941 millones de pesos en promedio.⁸⁴

A continuación, se muestra una gráfica en cuanto a los Costos de degradación y erosión de suelos que ha ocurrido del 2003 al 2013.

Costos de degradación y erosión de suelos
Serie anual de 2003 a 2013
 Millones de pesos



^PCifras preliminares a partir de este año

VIII. Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) que generamos la misma sociedad en México están conformados por basura de comida, jardines y materiales orgánicos similares tratándose de un 52.4%, de residuos no metálicos con un 32.1%, por otro tipo de basura como residuos finos, pañales desechables, etc. Se trata de un 12.1%, y, por último, los residuos metálicos hacemos uso de ellos en un 3.4%.

Sin embargo, los costos que se asociaban a la gestión, control y manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para el año del 2013, se estimaban que era de 55 mil 511 millones de pesos.

⁸⁴ INEGI. Sistemas de Cuentas Nacionales de México 2013. SNIEG. Información de Interés Nacional.

En promedio, cada persona en México genera 1.1 Kg de residuos al día, es decir, basura. Esto es que al año genera sólo una persona 401 kilogramos al año de basura.

IX. Agua Residual:

Para el año 2013 las descargas totales de agua residual fueron de 26 mil 333Mm³, de las cuales 5 mil 255 millones tuvieron algún tipo de tratamiento; mientras que 21 mil 078 millones no recibieron ningún tratamiento, por tanto, el 80% de agua que regresaba al medio ambiente está contaminada. Y el gran costo que genera darle un tratamiento para este tipo de descargas de agua es más de 70 mil 627 millones de pesos.

3.16. Gastos de protección ambiental

Para el año de 2013, los gastos ejercidos por el sector público-Gobierno Federal, tanto en el sector paraestatal, gobiernos municipales y estatales, quienes trabajan a favor del medio ambiente fueron alrededor de 148 mil 699 millones de pesos; aproximadamente 3.3 veces las erogaciones realizadas en el 2003, donde los Gastos en Protección Ambiental (GPA) fueron de 44 mil 807 millones de pesos.

Al comparar el monto resultante de los Gastos de Protección Ambiental con el gasto presupuestal ejercido del sector público en el año 2013, se obtuvo una participación de 2.7%, cifra superior a la que se tuvo en el 2003, donde la participación era de 1.8%; es decir, en el año del 2013 se invirtieron 0.9 pesos más por cada 100 erogados en el 2003.

Por otro lado, el monto total de los Gastos de Protección Ambiental en el año del 2013 representó el 1.0% del PIB Nacional a precios básicos. Es decir, poco más de la mitad del gasto realizado a favor del medio ambiente en el 2013, fue ejercido en actividades de remediación como captación, gestión y tratamiento de aguas residuales; seguido del gasto en actividades de prevención como educación y

ahorro en energía para disminuir las emisiones contaminantes del aire. En tercer lugar, estaban las erogaciones en investigación para la protección del medio ambiente y por último se encuentran los gastos en actividades de administración.

En el ámbito internacional, el monto de los Gastos de Protección Ambiental reportado por México en el 2013, como proporción del PIB, se encuentran por arriba de lo registrado en el año del 2012 en comparación de países como Noruega, Italia, Reino Unido; pero por debajo de lo reportado por países como Japón.

A continuación, muestro un esquema de los Gastos que se ejercen para el cuidado y protección del ambiente en el sector público en el año del 2013. Donde se señala el porcentaje que se destina a cada actividad en particular.

Imagen tomada de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2013. SNIEG. Información de Interés Nacional.



Se puede observar que para el 2013, en donde más se gastaba era en remediar los daños causados, es decir, tratar de recuperar lo ya dañado, esto invirtiendo un 54.4% respecto al total del Gasto en Protección Ambiental (GPA). Sin embargo, si

se fomentan planes y proyectos en prevención y cuidado del medio ambiente en el país, podríamos estarnos ahorrando una parte de ese gasto o por lo menos no incrementarlo más de lo que ya se está gastando en la actualidad.

Mientras que el prevenir el desgaste y/o deterioro del medio ambiente se invierte el 25% de lo que respecta al GPA. Sólo el 10.8% va destinado a la Investigación y Desarrollo, que, siendo realistas, es donde más debemos de gastar seguido del rubro de "prevenir", ya que teniendo mayor investigación y planes de desarrollo podremos entonces generar mayor prevención y que ésta sea garantizada y haya muy buenos resultados. Y, por último, el 9.8% está destinado a la Administración.

De acuerdo a lo que se tiene que gastar en cuidado del medio ambiente, en el 2013 equivalía a lo que se gasta en los Estados de Michoacán y Jalisco. Siendo un total de \$147,791 millones de pesos.

Sin embargo, lo que hay que tomar en cuenta es que, destinar un mayor porcentaje del Producto Interno Bruto del país para el Gasto del medio ambiente, no sería tan descabellado, puesto que sería para un cuidado, protección, prevención y administración lo cual mejoraría la situación, y no pensarlo solo para remediación, pues este rubro podríamos irlo disminuyendo con el paso del tiempo, teniendo más conciencia política y social y por tanto obtener mejores resultados y gasto mejor empleado.

3.17. Avances y mejoras en el cuidado del medio ambiente en México.

En las últimas décadas, se han tratado de implementar nuevos proyectos, principalmente en generación de inversiones en nuevas tecnologías, crear planes y normas que controlen los niveles de contaminación del país, así como también involucrar a Instituciones y ser partícipe de Organizaciones Mundiales que puedan mostrar la situación real y actual que se está viviendo en cuanto a temas de contaminación y medio ambiente a nivel nacional como internacional.

Hoy en día, se puede decir que se han implementado varios elementos, desde normas que rigen a nuestro país con el fin de que las grandes empresas contaminen menos a nuestro planeta, hasta obligaciones que debemos seguir como ciudadanos para mantener los límites de contaminantes del medio ambiente; se han generado planes y desarrollos sustentables por parte de Asociaciones Mexicanas que desempeñan un gran papel en planes de medio ambiente para México, así como programas federales como el de “Arancel Cero” y algunos otros de los cuales mencioné.

Sin embargo, no es suficiente, pues vamos contra corriente, ya que siguen aumentando las cifras en cuanto a contaminación, disminución de recursos naturales con los que cuenta el país, mayor competencia y requerimientos de recursos, y menos tiempo para actuar.

Así mismo, se ha buscado conocer con mayor detalle cada una de los recursos energéticos con las que cuenta México, así como también hacer partícipe a las energías renovables con las que podríamos contar o con las que ya contamos en el país, y de las cuales podemos sacar gran provecho para la generación de energías renovables, y disminuir los costos que genera el utilizar recursos limitados, escaso y de altos costos, y que además no se beneficia el país tanto como lo podría hacer con recursos renovables y sacar todo el provecho de ellos.

3.18. Metas para México

México busca aumentar su participación de generación de electricidad con tecnologías limpias, teniendo un 35% de participación para el año de 2024.

Así mismo, seguir implementando maquinaria y tecnología, para continuar siendo de los principales países a nivel mundial en capacidad instalada de energía geotérmica; y no dejar atrás el potencial eólico e hidroeléctrico, que de igual forma se ha mantenido en marcha.

El gobierno federal, tiene como meta alcanzar una capacidad instalada de tecnologías limpias del 35% para el año 2024.

Se estima que para el 2025 se incrementen 18,716 MW⁸⁵ a la capacidad instalada ya existente para la generación de electricidad a partir de energías renovables, liderada con una mayor participación la energía eólica con un 60.3% y la hidráulica con un 24.3%.

En la siguiente tabla tomada de la SENER (Secretaría de Energía), se muestran los incrementos esperados en cuanto a capacidad instalada para la generación de electricidad por medio de fuentes renovables para el año de 2025 en México, como mencioné hace unos momentos.

Incremento en la capacidad instalada de generación de electricidad de fuentes renovables al año 2025

Tipo de energía	Servicio público	Autoabastecimiento	Generación distribuida*	Total	% Part.
Eólica	2,023.0	8,264.2	991.0	11,278.2	60.3
Geotérmica	102.0	-	34.4	136.4	0.7
Hidráulica	3,531.0	575.1	435.2	4,541.3	24.3
Solar	-	-	-	2,241.6	12.0
Fotovoltaica	5.0	600.5	1,567.1	2,172.6	-
Termosolar	14.0	-	55.0	69.0	-
Biomasa	-	324.2	194.3	518.5	2.8
Total	5,675.0	9,764.0	3,277.0	18,716.0	100.0

Fuente: SENER

En cuanto a las fuentes renovables en generación de electricidad para el 2025, México está apostando por la energía eólica e hidráulica, ya que se está invirtiendo en tecnologías que satisfagan dicha necesidad y además que contamos con los recursos necesarios para su implementación.

⁸⁵ MW; Megawatt, es igual a un millón de watts, o mil kilowatts. Se utiliza para medir la energía o cantidad de electricidad presente en un lugar o zona.

3.19. Conclusiones

México cuenta con una gran variedad de recursos naturales y biodiversidad, sin embargo, con el paso del tiempo y el uso desmedido que se tiene de cada recurso hemos llegado al punto de preocupación por su escases y proximidad a desaparecer, o que éstos mismos sean realmente costos el poder tenerlos.

Comparado con otros países, México hasta hace muy poco comenzó a darle una mayor importancia y profundidad al tema de los recursos renovables de los cuales podría sacar provecho como lo es de las energías.

Como mencioné las principales energías de las cuales el país puede obtener buenos resultados para implementar en energías renovables ha sido en la energía eólica, solar, geotérmica, hidráulica y biomasa. En el 2012, se comenzó a implementar capacidad instalada para generar energía por medio de las energías renovables, en diferentes niveles porcentuales.

Las que mayor auge han tenido ha sido la energía hidráulica, lo que ha representado para México el 22.3% de la capacidad total de generación eléctrica.

El 81% de energía renovable que se genera en México, proviene de la energía hidráulica y en segundo lugar de la energía eólica con un 8.5%, siendo por tanto donde hay una mayor inversión en estos dos tipos de energías.

Los cambios que hemos generado como sociedad a lo largo de los años han sido cada vez más acelerados y desgastantes.

El mismo desarrollo urbano, crecimiento de la población, la industria, la manera de cómo explotamos la agricultura y ganadería, han generado grandes y graves cambios en nuestro entorno, como en el medio ambiente; es decir, se ha provocado la pérdida y alteración de los ecosistemas, gran pérdida de la biodiversidad, contaminación desmedida del agua, suelo y aire, y por tanto los efectos que ocasionamos al medio ambiente como el mismo cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono y disminución de disponibilidad de agua.

Una de las razones principales por las que me interesé por el tema del medio ambiente y que menciono en mi tesis, fue por el gran desgaste que estamos provocándole al medio ambiente. Y al cuestionarme cuánto es el gasto que le estamos generando al acabarnos los recursos naturales y alterar todos los ecosistemas y biodiversidad que existe en el mundo.

En el Capítulo 2, de acuerdo a la situación en el medio ambiente que vive México, el punto primordial es saber que la mejor opción sería tener abundantes recursos hoy y en el futuro también; sin embargo, sabemos que esto es una idea muy lejana y no realista, ya que la manera en que hemos desgastado cada uno de los recursos con los que contaba México ha sido devastadora y desequilibrada, y lo peor de todo de modo muy acelerado.

Por lo mismo, con las estrategias que se buscan implementar, se trata de cuidar y preservar el capital natural, es decir, los recursos naturales con los que se cuenta hoy en día, y generar recursos renovables para que en un futuro podamos seguir teniendo un uso de dichos recursos básicos para el ser humano.

Estoy segura de que, mediante la tecnología e investigación, podremos llegar a ser independientes de recursos no renovables, como el petróleo y gas natural, y así poder introducir tecnologías sustitutas como el carbón limpio o la energía solar, así como un sin fin de energías renovables de las cuales se puede obtener gran provecho.

Como mencioné en este capítulo, México está lleno de recursos naturales los cuales poco a poco se han ido acabando y se ha llegado a un punto que es indispensable tener planes secundarios para controlar tales devastaciones. Y es por eso que se cuentan con los recursos renovables como la energía eólica, solar, geotérmica, hidráulica y biomasa; misma energía tomada de los recursos naturales existentes en el medio ambiente.

Hasta el 2012, se comenzó a tomar una mayor importancia sobre la generación de recursos renovables, en este caso, generar energía. Pues fue apenas que se

comenzó a implementar capacidad instalada dentro del país. Siendo gran diferencia con muchos países que ya contaban con dichos planes desde mucho tiempo atrás. Comenzó México tardíamente a preocuparse por el medio ambiente y sus cambios ecológicos.

Según las estadísticas en el 2012 se generó mayor energía renovable para México por medio de la hidráulica, es decir, por medio del agua, generando el 81% de la energía total renovable para el país. Y en segundo lugar, por medio de la energía eólica generando un 8.5%. Siendo la geotérmica y Biomasa las otras dos energías empleadas en capacidad instalada.

En un futuro, se espera que haya una capacidad instalada mucho más solvente tanto para los servicios públicos, autoabastecimiento como para generación distribuida, donde la energía eólica tenga una mayor participación del 59%, y la energía hidráulica del 27%. Sin duda alguna, para poder lograr un aumento en participación e implementación de energías renovables, es indispensable que haya mayor inversión en proyectos de construcción de acuerdo a la energía que se desee trabajar y explotar.

Por lo mismo, se ha incrementado la participación de inversionistas en el país con el objetivo de tener mayor implementación en maquinaria e investigación para generar mayores porcentajes de energías renovables dentro del país. Sin duda, se debe incentivar a las empresas para que tengan mayor interés en invertir y que comience a generar mayor demanda para el país.

Donde se ha concentrado mayor capacidad instalada en México son en los estados de Oaxaca, Baja California, Tamaulipas y Veracruz. De los cuales, el estado de Oaxaca es donde se tiene una mayor implementación de energía Eólica, Hidráulica y Bioenergía.

Una de las razones por las cuales no se aprovecha un mayor porcentaje de capacidad instalada con la que se podría contar, es por la falta de infraestructura, así como de inversionistas que puedan echar andar la posibilidad de tener un mayor potencial en las energías renovables en general. Por tanto, en el transcurso

de los años, tanto el gobierno como Organizaciones nacionales e internacionales, han tratado de incentivar a importantes empresas, comprometidas con el medio ambiente, a trabajar en innovación, así como en inversión, con el fin de mejorar y aprovechar los recursos renovables que se pueden emplear. Y con esto, también salgan beneficiadas dichas empresas.

Varias empresas han decidido invertir en nuestro país, gracias a que cuenta con recursos renovables indispensables para cualquier país, y estratégicamente se cuenta con zonas de las cuales pueden obtenerse grandes beneficios económicos de dichos recursos. Hoy en día, México se ubica en los primeros lugares en términos de producción de energía geotérmica, sin embargo, se trabajan con energía eólica, biomasa, entre otras más. Sin duda, se requiere seguir trabajando en las energías renovables en México.

Otro punto fundamental que está provocando grandes cambios en la economía del país, es la entrada de empresas extranjeras invirtiendo en México, lo cual ha generado un mayor provecho e implementación de los recursos renovables, así como un mayor flujo de capital y de empleos a nivel nacional. De acuerdo a las cifras consultadas de la Inversión Extranjera que se obtuvo para el país, fue en el 2011 cuando se presentó mayor inversión y un mayor número de proyectos, así mismo un mayor número de empleos generados a comparación de los años del 2003 al 2012. Para los años siguientes se ha buscado incrementar el número de proyectos, así como el número de inversionistas que les interese el mercado mexicano para la generación e implementación de recursos renovables.

Además, un punto a favor en cuanto a la inversión en México es que este país genera un mayor porcentaje en ahorro de costos en el sector de energía verde, esto de acuerdo a las estadísticas del año 2012, colocándose por arriba de los países de Brasil, Francia, Reino Unido, entre otros. Por tanto, México sigue siendo mucho más atractivo mundialmente para invertir en proyectos ecológicos y medio ambiente.

México cuenta con gran potencial en recursos renovables, sin embargo, no se ha podido aprovechar en su totalidad el potencial que se tiene. Tan sólo en el 2012, sólo se utilizaba el 3.2% de la capacidad de la energía eólica y el 2.1% de la energía geotérmica. Por tanto, seguir promoviendo la inversión en México por parte de empresas nacionales y extranjeras hará que sean mejor aprovechados los campos potenciales con los que se cuentan y éstos generen grandes beneficios económicos para el país.

Se estima que para el 2030 haya mayor implementación en tecnología y desarrollo para la Energía de Biomasa en México.

Como mencioné es indispensable incentivar las empresas privadas tanto nacionales como extranjeras; por tanto, el gobierno está generando incentivos con apoyo de instituciones como la Comisión Reguladores de Energía o la Comisión Federal de Electricidad y la Secretaría de Energía, con tarifas preferenciales para la transmisión de energías renovables, es decir, más barato tratar con energías renovables que las tradicionales. Otra implementación de contraprestaciones por parte de la Comisión Federal de Electricidad, donde se generarán remuneraciones a las empresas que generen electricidad con energía de fuentes renovables, así como establecer precios máximos y mínimos con los que la Comisión pueda generar contratos de acuerdo a los esquemas de generación de electricidad como pequeño productor o productor independiente.

Otro importante incentivo que se ha generado y que mencioné en la tesis, es el Arancel Cero, que apoya la importación y exportación de equipos, maquinaria, componentes, y cualquier recurso necesario que se requiera para la implementación de cualquier bien anticontaminante, mediante la eliminación de los impuestos que conlleven dichos bienes.

Las principales empresas inversionistas del sector han mostrado gran interés en expandir sus destinos de inversión, Latinoamérica es uno de los principales objetivos de crecimiento para estas empresas.

Entre el 2012 y principios del 2013, se llevaron a cabo diversos proyectos en el continente americano, principalmente en países como Brasil, Chile, México y Argentina.

México ha asumido su compromiso y responsabilidad global ante el desafío de alentar prácticas sustentables y mejoras en el medio ambiente; es crucial consolidar alianzas entre la misma sociedad y gobiernos federales de cada país con el objetivo de ir bajo un mismo fin y beneficio global.

Una de las maneras que buscan implementar el gobierno del país para frenar el cambio climático es impulsando el crecimiento sostenido y sustentable de la misma economía del país. Generar un crecimiento verde basado en una mayor productividad y no en la explotación desmedida e irresponsable de los recursos naturales con los que cuenta el país.

De este modo, desde 1992 hasta la actualidad, México ha tratado de generar e implementar Programas Federales relacionados al cambio climático. Toma en cuenta los niveles permitidos de sustancias contaminantes aceptables en el medio ambiente, así como los valores de concentración y periodos máximos y mínimos que son permisibles en el ambiente, sin embargo, estos programas deben de ser tratados y controlados cada determinado tiempo, los cambios constantes y agresivos que está teniendo el medio ambiente y clima, ocasionan que hasta esos mismos programas puedan llegar a ser obsoletos o insuficientes.

Es decir, que en el transcurso del tiempo ya no se puedan tomar en cuenta esas mismas cifras, al contrario que se deben reducir por los niveles de contaminación que se van agudizando en el transcurso del tiempo.

El gobierno debe ser más exigente en la implementación de reformas y políticas en el cuidado y mejor del medio ambiente, tomar en cuenta que se está trabajando contra tiempo y que deben concientizar a la misma sociedad para lograr eficiencia en los objetivos planteados.

Es recomendable implementar planes estudiantiles desde las pequeñas generaciones hasta universitarios, informar sobre la realidad y cómo se agrava día con día, respecto al medio ambiente y generar interés y oportunidades para los mismos estudiantes en planear y crear nuevas estrategias en pro del medio ambiente. Con ello, se podrá ayudar con ir deteniendo la destrucción al medio ambiente.

Y de lo que considero más importante del Capítulo, son los Indicadores que obtuve mediante estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), de los últimos 10 años, es decir, del 2003 al 2013. Donde se observan de acuerdo al Producto Interno Bruto del país, los Costos Totales que se han generado a lo largo de los años de acuerdo al Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA), así como los gastos que se generan en la Protección Ambiental (GPA).

Los costos totales por agotamiento y degradación ambiental de acuerdo al Producto Interno Bruto, entre las cifras que obtuve del 2003 al 2013, se ha presentado una disminución en cuanto al gasto generado donde se tenía un 8.5% de gasto generado en el 2003, contra un 5.7% que se obtuvo en el 2013. Esto gracias a los planes implementados por parte del gobierno y que se ha ido implementando mayor rigor en la puesta en marcha de estos.

Sin embargo, considero que no es suficiente para el país hasta el momento. Desde los suelos que se han ido erosionando con la tala desmedida de bosques y selvas, donde se pierden hasta 157 mil hectáreas de bosques anualmente en México, y mucho de ello es por la venta ilegal y descontrolada de madera que, sin duda, al poner un alto legalmente y sin corrupción pudieran mejorar las cifras a favor de la devastación ambiental.

En cuanto a las cifras obtenidas del gasto o pérdida de hidrocarburos, se cree que sólo tendremos petróleo y gas natural por los 30 años siguientes, y después ya no tendremos para abastecer el país. Treinta años se escucha lejano, pero nos tocará como generación y la de nuestros hijos sin duda. ¿Qué podemos esperar si no

actuamos efectivamente para controlar y mejorar, pero pensando globalmente, no sólo lo que podemos hacer en un sólo espacio o Estado, sino llegar a un control global y obligaciones rigurosas por las cuales se deba actuar?

Las estrategias que debe implementar el gobierno, claro que deben ser nacionalmente, pero pensando en las circunstancias que se viven a nivel mundial. Pensar qué se puede hacer para disminuir el desgaste del planeta, y generar opciones de uso.

Es decir, lo que propongo está encaminado desde una sociedad, informada sobre lo que se vive realmente en el país, que pueda implementar planes en estudiantes, apoyo por parte de Universidades con mayor estudio, análisis, investigación, aportaciones estudiantiles, así como un mayor apoyo y dar mayor importancia a Organizaciones nacionales como internacionales para castigar a empresas, estados o países que incurran en las obligaciones ambientales que se deban cumplir. También incentivar y apoyar en implementaciones que logren sustituir el trabajo que se hace mediante el petróleo o gas natural, pero que a la vez lo que ya está erosionado o muerto podamos obtener algún provecho de ello. Esto con la ayuda de la tecnología y la ciencia, podemos crear desde la misma química que genera lo ya destruido, sustitutos de los cuales podamos obtener algún recurso renovable.

Si ya se tiene erosionados suelos, bosques y selvas, contaminadas las aguas de océanos y mares, o el aire contaminado de gases tóxicos como el dióxido de carbono, o la capa de ozono lastimada con los gases de efecto invernadero; no podemos lamentarnos solamente. Considero que siempre habrá la manera de tomar lo negativo y perjudicial que ya hay para generar soluciones.

Químicamente podemos hacer uso y reestructurar lo ya perjudicado o lastimado. Como lo está siendo utilizar Energía Atómica, de la descomposición química se podrá reutilizar componentes que puedan reestructurar, reestablecer y reajustar lo ya destruido. Sin duda, es donde se debe invertir, e incentivar en cuestiones de medio ambiente, y con la ayuda de la tecnología e investigación podremos encontrar muchas respuestas positivas a lo ya agraviado.

- **CAPÍTULO 4. Restauración Productiva en México.**

En este capítulo se analiza el caso particular de México en materia de la restauración productiva, en donde se desglosan los acuerdos de compromiso firmados tanto en el “Bonn Challenge” como en la “Iniciativa 20x20”, mismos que se explicará de qué trata cada uno. Así como los antecedentes de coordinación operativa entre la Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), con el fin de señalar la necesidad de promover una agenda transversal estratégica y promover un mayor espacio de acción para alcanzar las metas estipuladas en proyectos de restauración para la región.

Así mismo se toma como ejemplo y análisis el estudio de caso para la región de la Península de Yucatán, incluyendo la aplicación del concepto de restauración productiva, las estrategias en materia de política pública, las barreras localizadas, las negociaciones creadas y los alcances concretados en sincronía con la participación de las comunidades locales.

Las “Metas Aichi”, el “Desafío Bonn” y la “Iniciativa 20x20” permiten dar oportunidad a que los países en vías de desarrollo logren impulsarse como economías exportadoras de servicios ambientales y promotoras de la conservación al resto de los países en el mundo, permitiendo la apertura de mejores condiciones en los niveles de vida de la población. La propuesta dentro de estos tres acuerdos mantiene el fomento estratégico de fondos hacia la conservación y recuperación de áreas afectadas por actividades antropogénicas.

Por una parte el “Desafío Bonn” propone (con la firma de más de 100 gobiernos, incluyendo a México), la restauración de más de 150 millones de hectáreas para el año 2020 y posteriormente incrementar dicha cantidad a 350 millones de hectáreas en 2030; en el caso de la “Iniciativa 20x20”, se propone en un convenio firmado por 8 economías de la región latinoamericana, la restauración de 20 millones de hectáreas degradadas para el año 2020, siendo México el país que

concentra la mayor proporción del compromiso de restauración al estimarse en 8.5 millones de hectáreas.

El protagonismo de México es inminente en el cumplimiento de dichas iniciativas, al ser una economía líder de la región y una de las más dinámicas del continente, estos espacios globales se presentan como oportunidades de gran trascendencia para posicionarse como un país hegemónico en el desarrollo sustentable. Por lo que a través de sus aparatos institucionales (SAGARPA y CONAFOR), se abre una ruta de acción coordinada de gran impacto al tener la posibilidad de vincular estrategias sectoriales en función al cumplimiento del “Desafío Bonn”, el “Compromiso 20x20” y la gestión de recursos provenientes de la naturaleza, así como el fomento del manejo eficiente de los mismos en virtud de frenar la pérdida de la biodiversidad biológica que se esclarece en las Metas Aichi.

4.1. La restauración productiva en el marco internacional

4.1.1 Metas de Aichi para la diversidad biológica

En el marco referencial de las Metas Aichi (Ver Anexo 2.2), se resalta la necesidad de promover, desde los gobiernos centrales hasta las comunidades locales, la conservación de la diversidad biológica⁸⁶, considerando que existen causas subyacentes responsables de la vulnerabilidad del medio natural. Por otra parte, hay una intención en incorporar el concepto de diversidad biológica en las agendas gubernamentales desde las Metas Aichi, con el fin de derogar gradualmente, por medio de reformas o incentivos, toda actividad que sea considerada perjudicial o ponga en riesgo la diversidad biológica.

Tales metas buscarán generar incentivos únicamente para aquellos instrumentos de ley que garanticen la sostenibilidad de la diversidad, y por otra parte integrar e involucrar a diferentes grupos de las asociaciones civiles, organizaciones no

⁸⁶ El concepto de diversidad biológica se refiere a “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. (IUCN;2015) Ver en :https://cmsdata.iucn.org/downloads/aichi_targets_brief_spanish.pdf

gubernamentales y sectores empresariales, a los procesos productivos y de consumo que fomenten la seguridad ecológica. En un segundo punto, se puede mencionar que se buscará reducir las presiones directas hacia la diversidad biológica y como un mecanismo de fomento a la utilización sostenible de los recursos naturales. En términos cuantitativos se estipula reducir a cero el ritmo de pérdida de las emisiones de gas de los hábitats naturales, incluyendo los bosques y aquellas áreas que se encuentren en degradación y fragmentación.

En el caso de las zonas destinadas a la agricultura y silvicultura, se promoverán mecanismos particulares para garantizar la conservación de la biodiversidad biológica. Las zonas vinculadas con las actividades primarias serán primordiales con el fin de salvaguardar los ecosistemas, las especies y la diversidad genética. Las metas Aichi consideran al menos el 17% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras como objetivo común de conservación por medio de sistemas de áreas protegidas.

Se busca fomentar la capacidad de recuperación de los ecosistemas en un 15% de los que se encuentran degradados. La planificación participativa como estrategia de las metas de Aichi, persigue alinear los instrumentos de política pública y la participación de las asociaciones civiles, en virtud de integrar las formas de innovación del conocimiento a las formas de producción tradicionales de las comunidades (las cuales se hospedan en ciertas zonas consideradas vulnerables a la pérdida de la diversidad biológica).

La movilización de recursos financieros es un importante instrumento para aplicar de manera efectiva los diferentes planos y proyectos que vinculen la protección a la diversidad biológica, ya que permitirá abrir espacios de oportunidad para la conservación de recursos naturales con nuevas acciones vinculantes. Parte de los elementos centrales que abarcan los objetivos estratégicos pretenden señalar las causas subyacentes de los problemas que atentan la diversidad biológica, identificados en las actividades económicas practicadas en zonas vulnerables o sin una regulación adecuada. Las iniciativas fortalecerán las estructuras de

legislación que involucren los ámbitos gubernamentales en vínculo con las comunidades en función a la protección del medio ambiente.

4.1.2 Desafío Bonn Challenge

La vinculación del sector de la agricultura con respecto a los efectos ocasionados en el cambio climático, se ha observado de manera puntual en diferentes estudios, en donde se estima que se produce alrededor del 14% de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), de las cuales el 24% se consideran como parte de las emisiones provenientes de todo el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.(FAO,2015)⁸⁷ . Éste al ser uno de los sectores más dinámicos en las economías en vías de desarrollo, experimenta una gran vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, al disminuir su capacidad para proporcionar seguridad alimentaria, provocando choques negativos en la productividad, y que se ven reflejados en el incremento generalizado de los precios, afectando el poder adquisitivo de las familias de los grupos de menores ingresos.⁸⁸ .(INECC,2014)

El Desafío Bonn es un acuerdo internacional llevado a cabo en el año 2011, bajo el objetivo común de revertir la tendencia de la deforestación. Se suman acciones conjuntas entre más de 100 gobiernos de todo el mundo, empresas privadas, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones indígenas, con el fin de incidir en diferentes ámbitos de la política internacional como local. El acuerdo actualmente cuenta con un total de 1 billón de dólares en recursos financieros.

El compromiso entre las naciones participantes busca concretar para el año 2020 150 millones de hectáreas recuperadas de degradación y deforestación, para el año 2030 se buscará ampliar la meta en 350 millones de hectáreas. Tal propósito significaría un enorme progreso en materia de restauración, conservación y

⁸⁷ Informe de la FAO en [http://www.fao.org/news/story/es/item/218907/icode/](http://www.fao.org/news/story/es/item/218907/icode/y) y <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

⁸⁸ “Adaptación de la agricultura al cambio climático”, FAO http://www.fao.org/fileadmin/templates/tci/pdf/backgroundnotes/webposting_SP.pdf y “Vulnerabilidad al cambio climático, sector agrícola en México” Seminario INECC,

recuperación de zonas deforestadas como una plataforma multilateral de respuesta a los retos globales y locales⁸⁹.

4.1.3 Iniciativa 20x20

La Iniciativa 20x20 busca agregar compromisos de ámbitos nacionales y regionales para encaminar la restauración de bosques, ecosistemas, productividad agrícola, al igual que la reducción de la pobreza como parte de un proyecto de desarrollo económico. La iniciativa cuenta con la cobertura de un mecanismo de financiamiento de 1 billón de dólares⁹⁰ por el ámbito privado, permitiendo configurar un bloque de salvaguarda monetaria en términos de conservación y recuperación del medio natural degradado. De la mano de ocho países de Latinoamérica y el Caribe, aunado a dos programas regionales, pusieron en marcha tal iniciativa, con la finalidad de trabajar en conjunto con organizaciones regionales e internacionales apoyada también por el World Resources Institute (WRI), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Parte de la estrategia de la “Iniciativa 20x20”, propone que los países involucrados trabajen con centros de investigación e innovación en coordinación con el sector privado (como principal medio de financiamiento). La visión que precisa la iniciativa proyecta restaurar las tierras degradadas, generar unidades de captura de carbono, de restauración, una agricultura de mayores rendimientos y estrategias de deforestación evitada. Paralelamente tendrá una contribución de relevancia al “Desafío de Bonn” para el 2020, posibilitando sinergias multilaterales en los acuerdos de orden internacional. Es en el año 2020 cuando se espera en esta propuesta se concrete la recuperación de 20 millones de hectáreas de tierra en el territorio de América Latina y el Caribe. (Cuadro No.4.1).

⁸⁹ 4 El acuerdo también actúa como un vehículo incluyente al unir diversos convenios internacionales anteriores(Meta Río+20 de neutralizar la degradación de las tierras, así como la metas Aichi del convenio sobre diversidad biológica) para la restauración productiva permitir. Ver Documento del Acuerdo de la Diversidad Biológica en <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

⁹⁰ <http://www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20>

Cuadro 4.1 Propuesta de Iniciativa 20x20 (millones de hectáreas)

México	8.5
Perú	3.2
Guatemala	1.2
Colombia	1
El Salvador	1
Ecuador	0.5
Chile	0.1
Costa Rica	0.05
Programa Regional "Conservación Patagónica"	4.1
Programa Regional "Bosques Modelo"	1.6

Fuente: Datos de UICN

En este sentido México es la nación que ha asumido el mayor reto en términos de restauración por hectáreas, al estimar una meta de 8.5 millones para el año 2020, mientras que la media de los otros países se encuentra en 1 millón de hectáreas para el mismo periodo de tiempo. Las actividades de restauración de la “Iniciativa 20x20”, serán fomentadas por inversionistas de impacto (Cuadro No.4.2), mientras que en el largo plazo se proyecta la sostenibilidad a través de fondos multilaterales

Cuadro 4.2 Propuesta de Inversionistas con la Iniciativa 20x20 (millones de dólares)

Inversionista privado	Monto de inversión (millones de dólares)	Agroforestales y silvo pastoreo.
Moringa Partnership	80 millones	Agroforestales y silvo pastoreo.
Permian Global	100 millones	Reforestación y deforestación evitada en biomasa de selva tropical.
EcoPlanet Bamboo	No Disponible	No Disponible
CARANA Agribusiness Partnerships	No Disponible	No Disponible
EcoEnterprises Fund	No Disponible	No Disponible
Terra Bella	60 millones	Proyectos no madereros y proyectos agrícolas sustentables bajos en carbono.
Rare	5 millones	Protección y recuperación de selvas nubladas y ripiaras

Fuente: Datos de UICN

4.1.4 Conferencia de Cambio Climático (COP21) 2015

En la Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (COP21), que fue celebrada en París, Francia en diciembre de 2015, se contó con la presencia de más de 150 gobiernos de diferentes regiones y países en el mundo encaminados hacia un objetivo común: las emisiones de dióxido de carbono para el año de 2030. En el espacio de la COP21 se permitió coordinar visiones conjuntas desde diferentes escalas regionales, en función de regular la problemática que recurrentemente se ha reflejado en el cambio climático. Los fenómenos derivados de las alteraciones climáticas⁹¹ han incrementado el nivel de

⁹¹ En recientes comunicados el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), ha manifestado la dimensión del problema en relación al agotamiento del presupuesto de carbono del siglo XXI

riesgo de preservación de las futuras generaciones de las especies que comprenden la flora y fauna de los ecosistemas en el planeta, al estar expuestas a la incertidumbre atmosférica. (IPCC,2015)

En el encuentro se mencionó el papel protagónico y fundamental de los avances en temas de tecnología eólica, solar, mareomotriz, bioenergética y geotérmica y de pilas de combustible, siendo estos algunos mecanismos que están transformando la producción de energía de bajo contenido de carbono. Las propuestas buscan tejer nuevos paradigmas que precisan trastocar la forma estructural de los sistemas productivos industriales (al ser los principales causantes del mayor volumen de emisiones de CO₂ en el planeta). La tecnología, además de generar alternativas concretas en función de las especies más vulnerables, asume un papel creativo en torno a la gestación de nuevas oportunidades de inversiones al ofrecer energía limpia y medios alternos de sustentar las necesidades del crecimiento.

Debido a las crecientes magnitudes del calentamiento, se abren probables escenarios de impactos severos generalizados e irreversibles vinculándolos a la seguridad alimentaria. Es decir, las cosechas de maíz y trigo como principales granos básicos en el mundo para el 2050 según la FAO se pronostican pérdidas de hasta más de 25% de una décima parte de las proyecciones⁹². (FAO,2014)

4.1.5 La restauración del sector agropecuario nacional a través del vínculo internacional con el Programa Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

Dada la tendencia actual que atraviesa la economía nacional, es importante revitalizar la estructura productiva agrícola en virtud de minimizar los choques externos a través de incentivos estratégicos que integran a las cadenas productivas endógenas del sector internacional, con la finalidad de expandir las

para 2030. Ver "IPCC Expert Meeting on Climate Change, Food and Agriculture, 2015" en http://www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/FoodEM_MeetingReport_FINAL.pdf

⁹² Informe de la FAO, "Cambio climático y seguridad Alimentaria", 2014 en <http://www.fao.org/climatechange/16615-05a3a6593f26eaf91b35b0f0a320cc22e.pdf>

oportunidades en el campo⁹³. (Escalante,2008). De esta forma los principales puntos que articulan al PND 2013-2018 referentes al sector agrícola (4.10 a 4.10.5), han pretendido fomentar un crecimiento sostenido que preserve el patrimonio natural, así como la generación de competitividad y empleo, por lo que se ha ido fortaleciendo puntualmente el sector a través del seguimiento de las iniciativas internacionales paulatinamente a través de los años.

En primer término, el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020⁹⁴ menciona que la biodiversidad es integral para el funcionamiento de los sectores productivos para el bienestar humano, así como para integrar el crecimiento económico sostenido (en el largo plazo). Siguiendo el orden estratégico de la CDB, el PND propone en su estrategia del punto 4.10.5 se determinará modernizar el marco normativo institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo.⁹⁵

En un segundo término existe una importante vinculación del PND a las Metas Aichi, en donde se ha encaminado la articulación de políticas que incrementen en México la superficie territorial bajo modalidades de conservación y manejo regulado de patrimonio natural, en virtud de detener la pérdida de la diversidad biológica, así como la protección del patrimonio natural enfocado al desarrollo de actividades productivas del sector agrícola⁹⁶.

Por otra parte, la forma de inserción tecnológica en los procesos productivos como forma de reducir el impacto ambiental en la construcción de prácticas agrícolas sustentables fue un tema propuesto en la COP21, en donde el PND en la estrategia del punto 4.10.1 mantiene una línea de acción orientada investigación y

⁹³ Consultar Catalán Horacio y Escalante, Roberto "Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos" 2008 Economía Informa, Ver documento completo en <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/350/01escalante.pdf>

⁹⁴ Forma parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica al que también se encuentra suscrito México

⁹⁵ En la estrategia del punto 4.10.5 se determinará modernizar el marco normativo institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo. Ver en el Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional

⁹⁶ Ibidem.

desarrollo tecnológico, así como la generación de innovaciones aplicadas al sector a en virtud de elevar la productividad y competitividad.⁹⁷

Gradualmente se han sistematizado los requerimientos de las metas internacionales al homologarse en la agenda del PND. Éste ha procurado orientar el crecimiento económico proveniente del sector agrícola con la conservación y reducción de la deforestación de los ecosistemas (como formas de preservar el patrimonio natural, la competitividad y la generación de empleo). Es decir, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de las actividades productivas.

4.2. La restauración productiva

La restauración productiva responde a la problemática generalizada de las áreas degradadas en México a través de la promoción de nuevas prácticas productivas vinculadas con acciones sustentables para la conservación de la biodiversidad de suelos y entorno natural. Dicho concepto tiene como fin el incidir en el funcionamiento de los ecosistemas que han sido perjudicados con los impactos negativos que provocan ciertas actividades productivas del sector agrícola. Resulta importante mencionar que la restauración productiva actúa como un mecanismo integral, multidisciplinar y transversal en la articulación de estrategias institucionales, coordinadas con las agendas y metas internacionales (tales como las propuestas del CDB, las Metas Aichi y las propuestas de la COP21) con los instrumentos sectoriales e institucionales del gobierno nacional.

A partir del reconocimiento de los instrumentos jurídicos internacionales sobre la conservación del entorno natural, la restauración productiva participa como un medio para que las políticas públicas nacionales se encuentren enfocadas en fomentar el cuidado y la conservación de los recursos naturales. En este sentido se permite crear un enlace estratégico que propone potencializar y optimizar la inversión y el gasto federal hacia el cumplimiento de las acciones de los compromisos internacionales a los que México en años recientes se ha sumado.

⁹⁷ Ibidem.

La restauración productiva reconoce en el punto 4.10.1 a 4.10.5 del PND 2013-2018, en los Artículos 5º, 11º, 53º y 55º, de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y en el Artículo 5º de la Ley Agraria, los elementos jurídicos nacionales pertinentes para vincularse con las estrategias de ámbito global. Considerando que en dichos programas y leyes es inminente el fomento de la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento del cuidado de los recursos naturales a través del aprovechamiento sustentable, así como la promoción del cambio tecnológico como estrategia dinámica para la conservación de la productividad de las tierras y servicios ambientales.⁹⁸

4.2.1 Compromiso global de restauración productiva de México con respecto a la Iniciativa 20x20.

La estrategia que marca la restauración productiva permite identificar en los puntos en común de los programas sectoriales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)⁹⁹, el Programa Especial Concurrente Para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018¹⁰⁰ (PEC) y el Programa Nacional Forestal 2014-2016 (PRONAFOR), tomando en cuenta las acciones viables para operar en virtud de recuperar las áreas degradadas, y así mismo que potencialmente se pueden vincular con los objetivos cualitativos y cuantitativos de la “Iniciativa 20x20”. Existen ciertas áreas de oportunidad factibles que podrán complementar de manera directa el cumplimiento de la “Iniciativa 20x20”, en donde SAGARPA y CONAFOR establezcan un plan conjugado, considerando que la meta de México de restauración es la de mayor volumen en la región latinoamericana (con 8.5 millones de hectáreas degradadas y deforestadas para el año 2020).

En el caso de SAGARPA se estipuló la recuperación de 7.5 millones de hectáreas, mientras que la CONAFOR deberá cumplir con un millón para el año 2020. Es importante mencionar que será significativo que haya transversalidad en las agendas y una relación interinstitucional para facilitar concretar el objetivo

⁹⁸Ley de Desarrollo Rural Sustentable y Ley Agraria.

⁹⁹ Ver Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

¹⁰⁰ Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural y Sustentable 2014-2018

pactado. Por ejemplo, tanto en el PEC 2014-2018 y en el PRONAFOR 2016 se reconoce que la expansión de la frontera agrícola en los bosques y selvas es una principal causa del deterioro de los ecosistemas y que genera afectaciones directas en el agotamiento ambiental, ambos buscan resolver esta problemática abordando diferentes campos de acción (desde la vinculación investigación de proyectos académicos en temas sustentables, la capacitación de los propietarios forestales y agrarios, hasta la creación de cadenas productivas sustentables).

La restauración productiva plantea incentivar la diversificación del uso de suelos y la implementación de la innovación y la tecnología como un eje estratégico para desarrollar las cadenas agroalimentarias y forestales (al ser parte de las propuestas delineadas en la COP21 y Metas Aichi). Existe una potencial colaboración en la Estrategia 4.2 del PEC 2014-2018, referente a orientar la investigación y el desarrollo tecnológico hacia la transferencia tecnológica, en sincronía con el programa de PRONAFOR 2016, de la sección IV: “Silvicultura, Abasto y Transformación”, ya que ambos programas determinan el papel de la tecnología como una forma estratégica de reducción de la degradación del hábitat natural.

Las reglas de operación que constituyen los lineamientos específicos del sector agrícola en México se dirigen en gran medida en políticas públicas relacionadas con elevar la producción de recursos agrícolas de manera más sustentable y sostenible, con la incorporación de la innovación y el cambio tecnológico. Por lo que es una ruta potencial que coincide con la estrategia de la restauración productiva que a su vez se coordina con los requerimientos de las agendas globales (Objetivos del Desarrollo del Milenio, COP21, Metas Aichi).¹⁰¹

4.2.2 SAGARPA en el compromiso con Iniciativa 20x20.

La SAGARPA, a través de la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) y la Subsecretaría de agricultura, estableció la meta cumplimiento de la recuperación

¹⁰¹ !!Ver en “Manual de Organización General de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Noviembre de 2012.

de 7.5 millones de hectáreas de áreas degradadas para antes del 2020, de una meta total de 8.4 millones de hectáreas para México. A través del PEC del 2016, se estima que SAGARPA desembolsará un monto de 352,842.90 millones de pesos. En donde el programa de “Fomento a la Agricultura” concentra la mayor participación del ejercicio del gasto con el 6.31%, mientras que el programa de Fomento Ganadero se le destinará el 0.19 por ciento. (Cuadro No.4.3)

Es importante considerar que el vínculo entre las metas estratégicas de los marcos internacionales (CDB, Metas Aichi y la COP21) y el PEC 2016, han encaminado la búsqueda común de prácticas sustentables en las actividades agrícolas. La existencia de enlaces estratégicos, que alinean al PND 2013-2018 con los programas de la SAGARPA, permiten trazar una estrategia vinculante con los programas de PRONAFOR, al contar los programas con un tejido administrativo capaz de operar en diferentes niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), y de esta forma crear un mayor alcance estratégico para lograr cumplir con la Iniciativa 20x20.

Por lo que la tarea de revertir el deterioro de los ecosistemas a través del cumplimiento de una iniciativa internacional puede ser vinculada al fomento del desarrollo sostenible en el contexto de las poblaciones más vulnerables, como es el caso de las comunidades (en donde se podrá transformar el esquema de subsidios y promover un sistema de incentivos a la producción agrícola de manejo integral con fondos de financiamiento estratégicos).

Cuadro 4.3 Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2016

Programas Específicos rumbo al 20x20	Millones de pesos	%
Programa de Fomento a la Agricultura	22,259.60	6.31%
Programa de Productividad Rural	6,038	1.71%
Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria	4,908.50	0 1.39%
Programa de Fomento Ganadero	670	0.19%
Programa de Concurrencia de las entidades federativas	3,271.80	0 0.93%
Programa de Extensionismo	1,400.00	0.39%
Programa de Desarrollo de Capacidades Educativas	6,073.20	1.72%
Programa de Apoyos a pequeños productores	6,160.80	1.75%
Presupuesto total del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural	352,842.90	90 100%

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA.

4.2.3 CONAFOR en compromiso con Iniciativa 20x20

La CONAFOR frente a la “Iniciativa 20x20”, se comprometió a concretar la restauración de un millón de hectáreas para el 2020. A pesar de que el actual contexto de la economía mexicana ha obligado a generar ajustes en los márgenes presupuestarios, modificando significativamente la estructura operativa de la CONAFOR, ha alcanzado el 58.1% de su meta sexenal de restauración con 581,665 hectáreas y la siembra de 561,000.2 millones de árboles, en una periodicidad de 3 años. El fortalecimiento de las líneas de acción con la SAGARPA

será fundamental para optimizar tanto el ejercicio de los recursos presupuestarios como el dirigir de manera adecuada las políticas públicas intersectoriales.

Entre el año 2013 y 2014 la CONAFOR incrementó su índice de restauración en un 23.4% en comparación con el año 2012. Por otra parte, en el 2014 según estudios de la propia comisión, lo consideran como el periodo con el índice más alto de efectividad en lo que va de la administración con un 57% de supervivencia los ejemplares plantados. La CONAFOR al igual que la SAGARPA, mantiene un plan estratégico alineado a las iniciativas internacionales al promover las actividades de conservación, transformación y comercialización de servicios forestales vinculados con el desarrollo forestal sustentable, así como el fortalecimiento de las cadenas productivas y diversificación de la industria forestal.

4.2.4 Iniciativa SAGARPA Iniciativa 4X1000

La iniciativa “SAGARPA 4X1000” se concreta en una reunión con el gobierno de Francia, una alianza para llevar a cabo acciones de cooperación al sector agrícola para la captura de carbono, mediante la rehabilitación de suelos degradados y el fomento de la productividad agrícola, y la seguridad alimentaria. En esta reunión se presenta una agenda que propone fomentar la investigación y capacitación para el desarrollo de transferencia tecnológica y buenas prácticas agrícolas en virtud de rehabilitar los suelos afectados. Cabe señalar que dicha estrategia emana de la firma de 28 países, convocada el 17 en diciembre de 2015 en la conferencia sobre cambio climático en París, misma que ya se ha mencionado anteriormente.

La incorporación de esta práctica, que propone la diversificación de riego y la búsqueda de la seguridad alimentaria, solventa los principales planes y programas del sector agrícola en México (PND 2013-2018, el PEC 2014-2018), y abre espacios de diálogo y acciones conjuntas entre la SAGARPA con el gobierno de Francia. Por ejemplo, en el programa “Fomento a la agricultura” de la SAGARPA se plantean una visión acorde a tal enfoque, al buscar incentivar el contenido

tecnológico en los cultivos, y a las Unidades Económicas dotarlas de mayor infraestructura que mitigue los impactos ambientales.

Con esta vinculación SAGARPA potencializará la efectividad en lograr sus objetivos de sustentabilidad, el cuidado del medio ambiente y la producción agropecuaria. El uso de materia orgánica en los suelos y prácticas agrícolas para capturar el carbono, complementará el revertir el deterioro de los ecosistemas.¹⁰² Este proyecto pretende participar sistemáticamente en la promoción de la investigación y el desarrollo como elemento central de una economía, eje rector del sector en las economías más desarrolladas.

4.2.5 Antecedentes en relación entre SAGARPA y CONAFOR

Con la instauración del PEC para el Desarrollo Rural Sustentable en el año 2001, se generó un nuevo aparato administrativo que a través de la Comisión Intersectorial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRIS) lograría integrar los programas gubernamentales comunes con el desarrollo rural sustentable. Esta visión permite actualmente que exista una coordinación entre la SAGARPA y la CONAFOR para proyectos de objetivos comunes.¹⁰³ Para el año 2013 SAGARPA y CONAFOR tuvieron una participación conjunta a través de un programa de “Protección contra incendios forestales”, en una en un nivel de administración Federal. (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Antecedentes de coordinación entre SAGARPA y CONAFOR

Fecha	Nombre del programa	Especificación del programa	Espacialidad	Nivel de Administración
24/01/13	Protección contra incendios forestales	Buscar la promoción de alternativas para reducir uso del fuego y quemas agrícolas. SAGARPA y CONAFOR	Estado de Morelos	Acción Federal

¹⁰² El contexto actual señala que el 60% de las tierras del país están degradadas debido a la alta proporción concentra la agricultura Industrial. (Escalante,2008)

¹⁰³ Las secretarías de Estado que participan en el CIDRIS son: SAGARPA, precedida por la Secretaría de Economía (SE); la Secretaría de Energía (SENER); Secretaría del medio ambiente y Recursos Naturales

		realizan un trabajo coordinado para enfrentar la temporada de estiaje, mediante la protección contra incendios forestales		
08/09/13	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola	Mediante la transversalidad de programas esperan, la CONAFOR y SAGARPA buscan impactar con mayor fuerza en los municipios prioritarios del Estado, aportando importantes beneficios ambientales y económicos.	Estado de Veracruz	Gerencia Estatal de CONAFOR
28/02/14	Protección Contra Incendios Forestales	Reducir el uso del fuego en las tareas relacionadas con las actividades agropecuarias o de otra índole, que pudieran afectar los ecosistemas forestales, así como llevar a cabo las acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales.	Estado de Oaxaca	Delegación de SAGARPA en Oaxaca con Gerencia Estatal de CONAFOR
28/06/14	Acciones para capacitar a productores del DF	Promover el conocimiento a los participantes para preservar, difundir y acrecentar la cultura de respeto a la naturaleza y promover el logro integral de las potencialidades humanas, especialmente en el medio rural, para lograr la convivencia armónica con el entorno.	Distrito Federal	Delegación SAGARPA del DF con Gerencia Estatal de CONAFOR

Fuente: Elaborado con información de SAGARPA y SEMARNAT

En virtud de concretar las metas de restauración de 8.5 millones de hectáreas degradadas y deforestadas, comprometidas en los acuerdos internacionales del Desafío Bonn y la Iniciativa 20x20, tanto SAGARPA como la CONAFOR se deberán integrar sus agendas políticas agropecuarias y forestales en un sentido común y transversal. El concepto de la restauración productiva permitirá fortalecer las líneas de acción de ambas instancias a través de una provisión integral de los servicios ambientales y de conservación productiva.

Dentro de las posibles sinergias operativas del PEC 2016 y el PRONAFOR 2016, existen diferentes áreas de impacto (Cuadro No.4.5) que potencialmente podrán contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales. En un mismo sentido podemos decir que tanto las Metas Aichi como las acciones definidas en la COP21, se reflejan en puntos vinculantes en los programas de CONAFOR y SAGARPA, referentes a la innovación tecnológica, desarrollo forestal, sustentabilidad de recursos, fomento a los pequeños productores y fortalecimiento a la inversión en infraestructura agrícola.

Los programas sectoriales de ambas instancias tienen la capacidad operativa de desarrollar al sector agrícola acorde a los planteamientos internacionales definidos en el CDB. El fortalecimiento institucional derivado de la transversalidad de las acciones localizadas, permitirán cumplir con los programas de cada instancia, así como la optimización del uso de los recursos que disponen para operar.

Los siguientes planes se consideran trascendentales para poder incidir en la restauración productiva, que a su vez contempla el cumplimiento de los compromisos internacionales de México en el sector agrícola y el uso sustentable de la biodiversidad.

Cuadro 4.5 Puntos de encuentro del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable y el Programa Nacional Forestal 2016

Áreas de impacto: Productividad y fortalecimiento de cadenas de valor.

SAGARPA	CONAFOR
Incremento del nivel tecnológico de los cultivos (SAGARPA-Programa Fomento a la Agricultura; Dirección General de Fomento a la Agricultura).	Promover los proyectos para la generación de energía a través del aprovechamiento de la biomasa forestal, la verificación forestal, la incubación y aceleración de empresas forestales, la integración y fortalecimiento de cadenas productivas (CONAFORIV.Silvicultura, Abasto y Transformación).
Incentivo a las Unidades Económicas Rurales Agrícolas con el fin de incrementar la infraestructura y equipo, enfocado al servicio del as cadenas de valor. (SAGARPA; Dirección General de Fomento a la Agricultura)	Optimizar el potencial productivo bajo los principios del manejo forestal sustentable, que incluyen la conservación de la biodiversidad, el mejoramiento de la infraestructura regional o a nivel de predio, la innovación y transferencia tecnológica. (CONAFOR; IV. Silvicultura, Abasto y Transformación)

Áreas de impacto: capital humano y desarrollo forestal integral.

SAGARPA	CONAFOR
Apoyo para incrementar su capital de trabajo. (SAGARPA; Dirección General de Operación y Explotación de Padrones (DGOEP))	Desarrollar y mejorar las capacidades y habilidades de personas propietarias, poseedoras y usuarias de terrenos forestales, a fin de impulsar, fortalecer y consolidar procesos de formación y capacitación para el desarrollo forestal integral. (CONAFOR; Componente II. Gobernanza y Desarrollo de Capacidades)

Áreas de impacto: Sustentabilidad de recursos

SAGARPA	CONAFOR
Incentivar a los productores agropecuarios de las zonas áridas y semiáridas para incrementar su productividad con un enfoque de sustentabilidad de los recursos. (SAGARPA-Desarrollo de las Zonas Áridas)	Apoyar acciones y proyectos integrales de restauración forestal y de reconversión productiva, a efecto de recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos forestales y de la cobertura forestal bajo condiciones de deterioro. (CONAFOR Restauración Forestal y Reconversión Productiva)

Áreas de impacto: innovación y transferencia tecnológica.

SAGARPA	CONAFOR
Incentivos hacia la investigación y la transferencia tecnológica para la innovación tecnológica. (SAGARPA; Dirección General de Productividad y Desarrollo Tecnológico).	Impulsar acciones hacia la innovación y la transferencia tecnológica (CONAFOR Componente IV. Silvicultura, Abasto y Transformación).
	Elaboración de estudios y proyectos integrales de desarrollo forestal, con el propósito de fundamentar las acciones de las personas beneficiarias respecto de las actividades de conservación, restauración, producción, productividad, transformación, comercialización, servicios ambientales y demás procesos ligados al desarrollo forestal sustentable del país (CONAFOR; Componente I. Estudios y Proyectos).

Áreas de impacto: Fomento a pequeños productores rurales.

SAGARPA	CONAFOR
Apoyo a las organizaciones Rurales (SAGARPA-Fortalecimiento a Organizaciones Rurales)	Desarrollar y mejorar las capacidades y habilidades de personas propietarias, poseedoras y usuarias de terrenos forestales, fortalecer capacitación para el desarrollo forestal integral (CONAFOR-II. Gobernanza y Desarrollo de Capacidades)
Apoyo a las personas en condiciones de pobreza en zonas rurales y periurbanas y a los pequeños productores rurales. (SAGARPA-Desarrollo Comercial de la Agricultura Familiar)	

Áreas de impacto: Inversión en infraestructura y fortalecimiento productivo.

SAGARPA	CONAFOR
Inversión para el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico. (SAGARPA Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria)	La incubación y aceleración de empresas forestales, la integración y fortalecimiento de cadenas productivas, la transformación y comercialización de los productos forestales mediante la modernización y diversificación de la industria forestal. (CONAFOR-IV. Silvicultura, Abasto y Transformación)
Incentivar a los productores agropecuarios, pesqueros, acuícolas y otros agentes económicos del sector rural integrados a la cadena productiva para fomentar el uso de instrumentos de administración de riesgos de mercado. (SAGARPA-Fortalecimiento de la Cadena Productiva)	

Fuente: Elaboración propia con datos del PRONAFOR 2016 y SAGARPA

4.3. Estudio de caso en la Península de Yucatán

4.3.1 Ejemplo en Aplicación de Bonn Challenge para el Estado de Yucatán

El gobierno del Estado de Yucatán en conjunto con la UICN y los miembros de la Asociación Global para la Restauración del Paisaje Forestal (GPFLR por sus siglas en inglés), han buscado promover el concepto de restauración productiva en el territorio de Yucatán a través de acciones estratégicas dirigidas hacia a la restauración como parte del Bonn Challenge¹⁰⁴. Conjuntamente se estableció una meta de la recuperación de 0.25 millones de hectáreas de paisaje deforestado o degradado para el año 2020. En el largo plazo se espera aumentar dicha meta a 55 millones de hectáreas para el año 2030.

En virtud de lograr cumplir el compromiso firmado se implementó la metodología ROAM¹⁰⁵ en donde se identificó y mapeo las ofertas de restauración del Estado de Yucatán fue requerido implementar la cuantificación de los potenciales beneficios económicos de las acciones de FLR (Restauración del paisaje forestal por sus siglas en inglés).

El gobierno del Estado de Yucatán considera las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático como prioritarias como parte de su agenda política¹⁰⁶ que promueve el desarrollo sustentable a través de un proceso de transición hacia una economía verde¹⁰⁷ ("green economy").

La implementación de la estrategia de restauración productiva en el marco del Bonn Challenge representa una oportunidad para escalar estas acciones y fortalecer las políticas públicas ambientales de la entidad. En este sentido el gobierno del Estado de Yucatán también participa como observador en el Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques (GCF). La ejecución de las

¹⁰⁴ Ver nota en <http://www.iucn.org/node/18913>

¹⁰⁵ Ver " A guide to Restoration Opportunities Assessment Methodology" en <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2014-030.pdf>

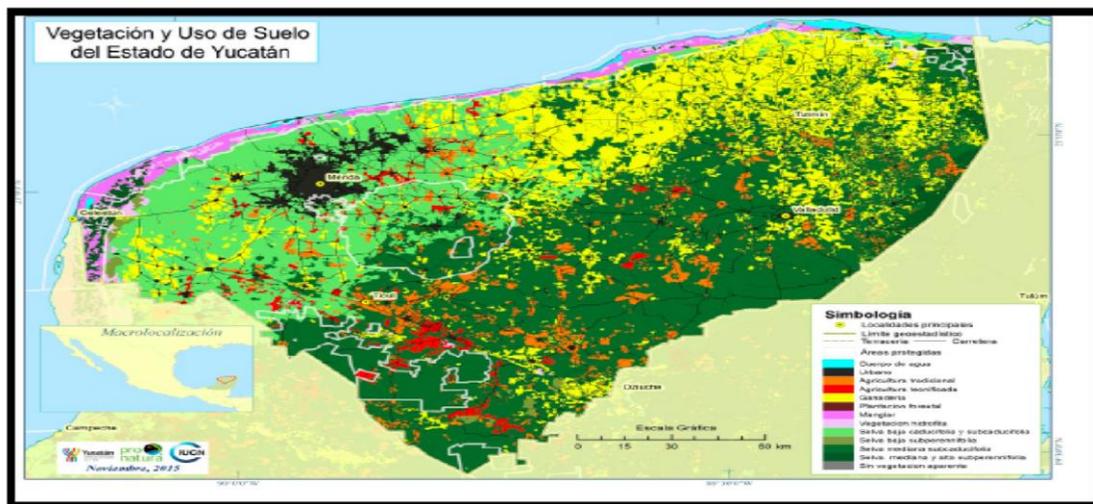
¹⁰⁶ El Gobierno de Yucatán, al igual que los Gobiernos de Campeche y Quintana Roo, elaboraron ciertos lineamientos en referencia a crear una agenda transversal estratégica en temas de adaptación al cambio climático y reforestación con la UICN

¹⁰⁷

acciones de restauración productiva abordaría directamente a las principales causas de deforestación (la pobreza del medio rural, la falta de un correcto manejo en la implementación de los programas federales y la escasa planificación en el uso territorial), alineadas a la meta establecida por los miembros del GCF en la Declaración de Rio Branco de reducir del 80% la deforestación en sus jurisdicciones para el año 2020.

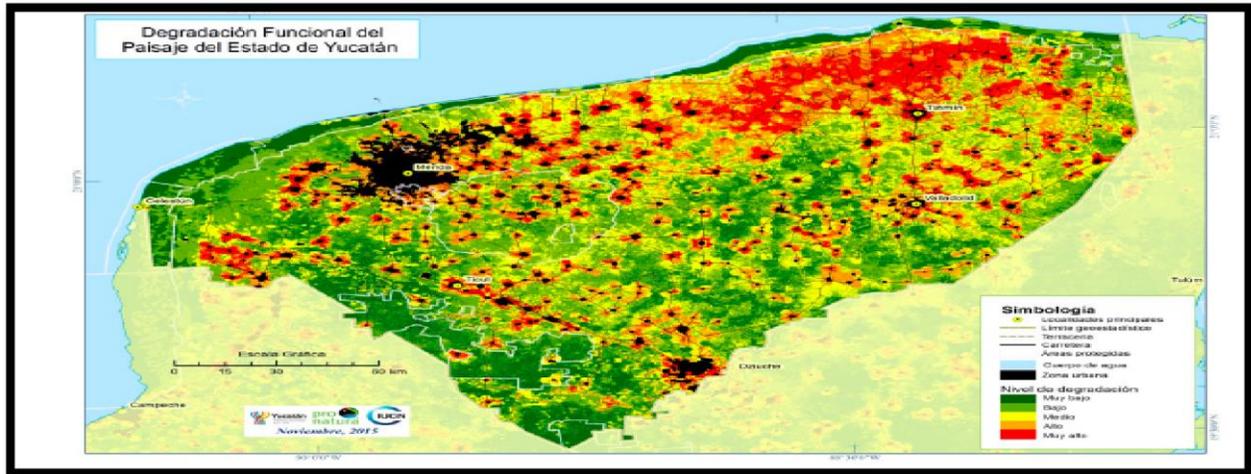
La implementación del compromiso se realizará a través de los programas de apoyo federales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Ambas instituciones por medio de los oficios DG-954/2014 (CONAFOR) y 117-00986 (SAGARPA), declararon la posibilidad de aportar a las metas.

Cuadro 4.6 Vegetación y uso de suelo actual en el Estado de Yucatán



El estado de Yucatán cubre una extensión de 39,871 km², con una población de 1,955,577 habitantes, de los cuales el 16% en áreas rurales. El PIB estatal representa 229,126 millones de pesos, colocándose al 23º lugar entre los 32 estados de la República Mexicana. El sector primario representa el 4% del PIB estatal, mientras que el sector secundario y terciario representan respectivamente el 31% y 65%. La cobertura forestal alcanza los 2,654,964 ha (67.8 %), el área

agrícola abarca una superficie de 243,694.3 ha (6.2 %) y el uso de suelo para ganadería 844,655.4 ha (21.6 %) (Cuadro 4.6).



Cuadro 4.7 Niveles de degradación funcional del paisaje en el Estado de Yucatán

El mapa de degradación funcional del paisaje (Cuadro 4.7), que se generó tomando en cuenta el conjunto de las tres funciones consideradas, evidencia que el 51.1% del territorio del Estado se encuentra con un nivel de degradación entre medio y muy alto, representando un potencial de restauración de 2,003,860 ha. Con respecto al contexto señalado sobre el volumen de degradación del Estado de Yucatán, en el Cuadro No.4.8 y el Cuadro No.4.9, se plantean acciones transversales de coordinación entre la CONAFOR y SAGARPA. Han sumado 4 y 5 programas respectivamente, de los cuales los comprenden 16 y 11 componentes de acción. De 2011 a 2014 suman 28,128 ya restauradas. De seguir con esta estrategia se lograrán concretar las metas proyectadas de restauración de las áreas degradadas del territorio de Yucatán.

Institución	Programa	Componentes	YUCATAN (ha)		
			Implementado 2011-2014	Proyectado 2011-2020	Proyectado 2011-2030
CONAFOR	Programa de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales		2,848	8,544	18,037
	Programa de apoyo a plantaciones forestales comerciales (PFC)*		2,484	7,452	15,732
	PRONAFOR	A1.2 Programa de manejo forestal maderable	12,311	36,993	78,096
		A2.1 Cultivo forestal en aprovechamientos maderables	1,118	3,355	7,082
		A2.2 Prácticas de manejo para aprovechamientos no maderables	1,069	2,673	5,345
		B1.2.1 Conservación y restauración de suelos	1,230	4,920	11,070
		B1.2.2 Reforestación	1,230	4,920	11,070
		PP1 Prácticas de manejo en predios con producción maderable y conservación de la biodiversidad	137	343	686
		RF6 Sistemas agroforestales	1,529	6,116	13,761
	Programa Especial Península de Yucatán (PEPY)**	A2.2 Establecimiento de módulos agroforestales	132	132	132
		B1.1 Pago por la mejora en la provisión de servicios ambientales en áreas de cenotes y aguadas que se restauren	1,802	1,802	1,802
		B1.2 Prácticas de recuperación de la vegetación natural	-	-	-
		B5.3 Establecimiento de módulos silvopastoriles	28	28	28
		B5.5 Establecimiento de módulos para el manejo de acahuales con reforestación productiva	170	170	170
C1.1 Promoción de la regeneración forestal en zonas tropicales bajo manejo		-	-	-	
D2.4 Tecnificación de la silvicultura		40	40	40	
SAGARPA	Programa de Fomento a la Agricultura	Tecnificación del riego	-	53,117	106,234
		Reconversión y productividad	-	7,305	21,915
		Agroincentivos	-	26,190	78,570
		Agricultura protegida	-	-	-
	Programa de Fomento Ganadero	PROGAN productivo	-	-	-
		Mantenimiento a praderas y reconversión a praderas	-	64,848	97,272
	Programa Integral de Desarrollo Rural	Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA)***	-	21,052	82,958
		Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MASAGRO)	-	-	-
		Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA)	-	-	-
	Programa Nacional de Rehabilitación de Agostaderos		-	-	-
Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA)		-	-	-	
Total implementado			26,128		
TOTAL compromiso Bonn Challenge				250,000	550,000

176

* incluye también componentes A4.4 y A4.8 de PRONAFOR; ** programa suspendido; *** conceptos de "Cerca perimetral en potreros" y "Establecimiento de Praderas"

4.4 Conclusiones

Uno de los principales retos a nivel global ha sido el enfrentar la pérdida de la diversidad biológica, siendo el incremento de las zonas degradadas a causa de las actividades económicas y fenómenos naturales, cuestiones que han atentado constantemente la conservación del patrimonio natural. A través de iniciativas globales se ha logrado construir agendas comunes que permiten frenar tales impactos negativos en la biodiversidad, y así replantear cuestiones estructurales para encaminar objetivos hacia el desarrollo sustentable en los planes y programas de las economías de diferentes regiones.

México se ha sumado a los compromisos internacionales en torno a la restauración de zonas naturales degradadas en el “Desafío Bonn” y la “Iniciativa 20x20” teniendo como objetivo una meta de 8.5 millones de hectáreas para el año 2020. En el cumplimiento de tal objetivo, estos espacios pueden potencializar los esquemas de acción y eliminar los intersectoriales al contar con instrumentos y estructuras de ley adecuados para crear sinergias colaborativas entre la SAGARPA y CONAFOR.

Existe una conexión entre la conservación ambiental y la lucha contra la pobreza, ya que es esencial conjugar un sistema productivo que pueda auto sustentarse sin provocar impactos irreversibles en el entorno natural.

La restauración productiva participa en conjunto tanto en iniciativas internacionales como con los programas nacionales. Se ha localizado en los principales planes del sector agrícola en México (PND 2013-2018, el Programa Especial Concurrente Para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018 PEC 2014-2018 y el PRONAFOR), que potencialmente se puedan vincular con los objetivos cualitativos y cuantitativos de los acuerdos internacionales de las Metas Aichi, los objetivos de restauración del “Desafío Bonn” y la “Iniciativa 20x20” a través de la coordinación de trabajo entre la SAGARPA y la CONAFOR.

De esta manera se analizan acciones en conjunto para fortalecer, optimizar, focalizar e implementar recursos para aquellos programas y políticas públicas vinculadas con la conservación y uso sustentable de los recursos naturales en las actividades referentes al sector agrícola en México.

- **5. Conclusiones y Aportaciones Finales.**

Al saber que los recursos naturales son bienes escasos, y que son considerados bienes económicos, se requiere hacer el análisis de cada recurso mediante términos económicos y cuantitativos, es decir, en base a costos, desgaste del recurso, gastos que se generan al remediar dichas pérdidas, entre otros factores que se analizan en esta Tesis.

Al hablar de cada uno de los recursos naturales con los que cuenta el planeta, como el agua, aire, suelo y atmósfera, el ser humano ha ido modificando y alterando notablemente a cada uno de ellos de acuerdo a su conveniencia y necesidades, lo que ha provocado que sea de gran preocupación lo que suceda en un futuro con cada uno de los recursos naturales. Es decir, que se acaben o qué tan necesitados estemos de ellos ante la demanda que hay o pueda haber en un futuro, así como la escases que se llegue a tener más adelante.

Hoy, el ser humano en conjunto con el desarrollo de tecnologías y la industria, ha provocado grandes modificaciones y deterioro en el medio ambiente, provocando grandes y valiosas pérdidas, tanto en vegetales y animales, así como de suelos erosionados, zonas que se secan y se quedan sin agua, tala desmedida de árboles, calentamiento global de la tierra, entre muchos cambios que están sucediendo actualmente con el entorno, y que van acrecentando el problema del medio ambiente.

La mejor manera de controlar cambios tan drásticos de recursos naturales en un país o en el mundo en general, es por medio de una buena administración, conocer correctamente cada uno de los recursos con los que cuenta el país y cómo se pueden emplear, qué beneficios se pueden obtener de cada uno de ellos, así como las problemáticas que pueda traer su uso. Se sabe que, al ser recursos naturales, y no renovables se debe tener un trato y uso medido y controlado, con respecto a cómo los hemos utilizado en las últimas décadas, se requiere una distribución y utilización óptima de los mismos.

Una posible solución o por lo menos de gran ayuda sería la implementación de políticas públicas que controlen la utilización y/o consumo desmedido de los recursos naturales. Si bien, se han implementado ya algunas políticas gubernamentales, no han sido del todo satisfactorias ni suficientes. Se requiere que estas políticas puedan controlar y proteger los recursos tanto renovables como los no renovables con el fin de que se pueda garantizar un mejor flujo de los servicios y que sean lo más eficiente posibles.

Sin duda, con planes y propuestas en pro del medio ambiente, protección y cuidado de los recursos naturales, eliminando la corrupción, obligando a cada individuo como sociedad a que tengan cuidado y buen trato a al medio ambiente, implementando sanciones regulatorias eficientes, entre otros puntos se podría generar cambios significativos y trascendentales para el medio ambiente como para sus recursos naturales.

El mercado ha manejado esta situación de acuerdo a su conveniencia y por ende de acuerdo a una demanda descontrolada de recursos a nivel nacional como internacional.

Es por tanto, cuando los mercados no captan todos los costos y beneficios del uso de un recurso natural, y existen externalidades importantes, los mercados envían señales equivocadas y los precios se distorsionan. Sin embargo, es muy difícil precisar un costo a un recurso natural cuando se muestra indirectamente en el mercado; por eso que frecuentemente no se toma en cuenta o no se le da el costo real que se debería dar.

Se han generado posibles políticas con el fin de corregir ineficiencias que surgen por las externalidades negativas; unos creen que por medio de programas de gobierno en contra de la contaminación ambiental o también por medios de incentivos financieros para las empresas privadas, esto con la idea de que les favorezca y quieran reducir sus niveles de contaminantes o las externalidades negativas que tengan y que sólo provocan agravantes para el medio ambiente a nivel mundial.

Considero que no sólo se trata de generar incentivos o bonos gubernamentales para las empresas privadas, porque de igual manera se seguiría contaminando, y además se generaría un negocio de venta de bonos entre empresas de las que contaminan y las que contaminan menos o no contaminaron, y al final no habría una reducción de contaminantes verdadera. Lo que se debe generar son estrategias y bonos, pero al que no contamine, al que no venda sus bonos a otras empresas para que contaminen las otras, contando que no todas las empresas son iguales ni generan contaminantes iguales y por ello no pueden ser tratadas de manera homogénea. Se trata de una reducción general de contaminantes en el medio ambiente, por tanto, generar una inversión significativa en pro del medio ambiente puede traer resultados positivos y de mayor alcance a nivel nacional (para cada país), como a nivel mundial.

Otra opción que se puede considerar es que el mismo gobierno calcule las emisiones pertinentes que salgan al medio ambiente de cada región, Estado, país, etc. y con base a ello, en lugar de indicarles a las empresas que tienen que pagar por unidad de contaminación y permitirles contaminar; el gobierno elige el nivel de contaminación y distribuye la cantidad adecuada de permisos.

El precio de los permisos, el cual representa el nivel de la cuota de emisiones, es establecido mediante la oferta y la demanda en el mercado de permisos. El problema de dicho método es que muchas veces el gobierno otorga permisos de emisión a las empresas con el objetivo de obtener un apoyo político o algún beneficio económico personal, es decir que no llegan a ser del todo honestos y transparentes y lo ven como un negocio muy rentable.

No habrá mejor propuesta para alcanzar la protección y preservación del medio ambiente, que la concientización de las personas en sus ámbitos de consumo, y de la responsabilidad de las instituciones privadas y públicas en crear incentivos que conduzcan a los consumidores como a ellos mismos en tomar decisiones en dirección a la protección y mejora del medio ambiente

Las empresas deben implementar medidas estratégicas que evalúen los efectos sociales, tecnológico – culturales, económicos y ecológicos, que permitan crear una cultura ambiental, y olvidarse de ganancias que se obtengan a expensas del medio ambiente. Así como los grandes corporativos establecen un costo social, deberían comenzar a considerar un costo ambiental, en donde las actividades sean en pro del medio ambiente e inclusive complementario; que de igual manera mencionaré algunas de las empresas más importantes que han tenido repercusiones y planes de desarrollo en pro del medio ambiente en México como también organizaciones a nivel mundial

Cualquier estructura económica producirá un impacto ambiental destructivo si los incentivos no están encaminados a evitarlo. El incentivo es una ganancia adicional que influye sobre el comportamiento de las personas, por ejemplo, una persona que está acostumbrada a tirar desechos de aluminio a la calle, de pronto se da cuenta que le resulta más rentable juntarla y venderla para su reciclaje.

Pero un incentivo económico tiene implicaciones más sobresalientes, ya que éstos representan problemas microeconómicos y macroeconómicos. En el caso microeconómico, tiene que ver con el comportamiento de los individuos o microempresas, firmas contaminadoras y firmas reguladoras de impacto ambiental.

En el caso macroeconómico se refiere a las reformas estructurales reflejadas en un desarrollo del país visto como un todo. Estos dos aspectos resultan de vital importancia para poder emitir políticas ambientales coherentes con la coyuntura económica.

De acuerdo a los objetivos que se plantearon al inicio de la elaboración de esta tesis, se ha cumplido cada uno de ellos, y lo planteado en los mismos:

- El estudio y análisis del impacto económico y social que provocan las condiciones climáticas y los cambios ambientales al medio ambiente y los

costos que éstos pueden provocar a la economía de un país, en este caso a México.

- El conocer y analizar las estrategias implementadas por el país enfocado a la sustentabilidad y en qué ha beneficiado o perjudicado al medio ambiente, y los que no han sido del todo suficientes para la mejora del medio ambiente. Mismos que con base a estadísticas se realizaron las comparaciones de lo que se contaminaba en años atrás y lo que se espera contaminar los siguientes años.
- Así como conocer y analizar los costos y gastos que le genera a nuestro país mantenerse en los rangos permitidos de contaminación y mejora del medio ambiente, así como en tener una mejor calidad de vida de cada individuo.

De los capítulos que fui desarrollando a lo largo de la Tesis, el primer capítulo daba a conocer de manera teórica los conceptos generales de lo que trataría la tesis, así como los recursos naturales con los que cuenta el país. Es decir, se trataba de entender qué era cada concepto y cuál consideraba que era la problemática, qué es lo que está pasando con cada recurso natural en nuestro país y, por tanto, a nivel global también. Entender las externalidades públicas y las privadas y como se están manejando en la actualidad entre los privados.

Mostré los factores ambientales que se han ido modificando a lo largo de los años, es decir, los factores que se encuentran dentro de las alteraciones climatológicas y ambientales, así como los recursos renovables que se están considerando e implementando para disminuir los niveles de escases y por tanto, tener un abastecimiento más seguro tanto en la actualidad como para los tiempos futuros.

En el segundo capítulo, considerando que es el principal, ya que trata de la situación actual que vive México en cuanto a su contaminación y el medio ambiente. Tomando en cuenta los recursos con los que cuenta, los recursos renovables en los que se están invirtiendo por parte del gobierno como también por empresas privadas; y no sólo eso, sino que también países se están fijando en nuestros recursos como medio enriquecedor de recursos. Menciono los costos

que le genera al país, de acuerdo a su Producto Interno Bruto, el desgaste del medio ambiente, así como el recuperar y/o limpiar el medio ambiente, o el mantener es ciertos límites dicha contaminación ambiental. Sin duda, para mí fue el capítulo esencial para lograr los objetivos planteados en esta Tesis y poder responder a tantas dudas que tenía y que fueron el motivo por el cual quise estudiar y analizar este tema.

Algunos de las dudas o cuestiones que tenía antes de abordar éste tema de Tesis, era sobre las problemáticas que han generado el cambio climático a nivel nacional como internacional; la duda sobre por qué se han generado transformaciones tan drásticas en el medio ambiente, así como las alteraciones que genera a nuestra economía y nuestra sociedad.

Así mismo, no conocía a profundidad que se había hecho en los últimos años en nuestro país en cuanto a estrategias o implementaciones para lidiar con dicha problemática de cambios, así como planes de desarrollo o mejoras a nuestro país.

Me era relevante conocer si ya se estaban poniendo en marcha políticas en pro del medio ambiente y desde cuándo, así como analizar el tiempo transcurrido entre países que sí estaban ya actuando ante tales cambios tan drásticos del medio ambiente, como otros países que lo vienen haciendo desde hace poco. También analizar qué tan satisfactorias han sido cada una de las estrategias más importantes implementadas a nivel global como a nivel nacional.

También me pareció importante lo que está haciendo hoy por hoy la Organización de las Naciones Unidas a nivel global, con el fin de encontrar resultados positivos para nuestro medio ambiente y economía o si bien, falta mucho para lograr objetivos globales.

Otro punto importante y por el cual también decidí estudiar y analizar más a fondo el cambio climático y contaminación ambiental como parte de mi Tesis, fue por el rápido avance que estamos teniendo con los cambios y transformaciones climáticas y de medio ambiente, y que se están manifestando cada vez más precisas y peligrosas a nivel mundial.

Fue fundamental el análisis de cifras y porcentajes obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), así como el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Secretaría de Energía (SENER), entre muchas más Instituciones y Organizaciones que fueron fundamentales para poder obtener cifras y cálculos para la realización de ésta tesis, desde el primer capítulo hasta el último.

Por tanto, en el tercer capítulo, hablé de la situación Ambiental que se vivía a nivel mundial en los últimos tiempos, mostrando cifras y porcentajes de implementación de recursos renovables y la inversión que se está teniendo. Así como de los planes y estrategias que se han ido creando a lo largo de los años en conjunto de Organizaciones mundiales, como lo es con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), lo que está haciendo hoy en día y lo que se espera hacer para los siguientes años.

Como lo fue en la Cumbre del Cambio Climático (COP 21, llamada así por sus siglas en inglés, y tener una abreviación a la Vigésimoprimer Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático) realizada en París en Diciembre del 2015, donde se reunieron 195 países con el fin de llegar a acuerdos sobre el cambio climático.

Los acuerdos que se llegaron en París esperan que entren en vigor en el 2020, y servirá para que todos los países actúen con el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados. El acuerdo servirá además para aprovechar plenamente las muchas oportunidades que presenta la necesaria transformación global hacia un desarrollo limpio y sostenible.

Esto por la situación que ha ido modificándose en los últimos tiempos en cuanto al cambio climático, donde desde 1850 se ha incrementado 1°C la temperatura del planeta, siendo que 2°C se considera el límite de un calentamiento global demasiado peligroso.

Por tanto, se ha pactado que no se suban esos 2°C de acuerdo a la temperatura que se tenía entre los años 1850 a 1899.

Han aumentado 30% los niveles de CO₂ desde la Revolución Industrial y lo que se espera es reducir drásticamente dichos niveles en cada país. Siendo que países importantes como Estados Unidos y China se han comprometido a reducir tales emisiones de Dióxido de Carbono al planeta.

En particular, China la cual es la nación más poblada en el mundo, y la principal emisora de contaminación por carbón, buscará reducir sus emisiones por unidad de Producto Interno Bruto en un 60- 65% para el año de 2030 con respecto a los niveles del 2005. Reducirá la intensidad de sus emisiones de carbono a la mitad de su crecimiento para el 2030.

China también aseguró que hará el esfuerzo para incrementar sus reservas forestales en 4,500 millones de metros cúbicos, lo que ayudará a capturar dióxido de carbono. (Mismo compromiso lo efectuó en la COP21).

Francia y China acordaron crear un fondo franco-chino para la cooperación en países terceros en favor de proyectos ligados a la lucha contra el cambio climático y el crecimiento ecológico.

Mientras que Estados Unidos, se comprometió en reducir para el 2020 sus emisiones de efecto invernadero entre un 26 y 28% respecto a los niveles del 2005.

Así mismo, tanto Estados Unidos como Brasil (ésta última siendo una de las grandes economías del mundo), se comprometieron que, para el año del 2030, al menos un 20% de la generación de electricidad de cada uno de sus territorios provendría de fuentes renovables que no fueran de energía hidráulica.

Y Brasil prometió, además, que para el 2030, entre el 28% y el 33% de su matriz energética total estaría compuesta por fuentes renovables que no fueran energía hidráulica; así como también de restaurar y reforestar 12 millones de hectáreas de bosques para el 2030.

Es importante mencionar que Brasil ha reducido sus emisiones alrededor de un 41% en comparación con el 2005, mientras que Estados Unidos ha reducido sus emisiones alrededor de un 10% y está en camino de cumplir su objetivo para el 2020 que es el reducir sus emisiones en un 17%.

Otro punto que ha atemorizado al mundo es la reducción de la cantidad de hielo en el Ártico con un 4% menos de hielo, es decir, se están derritiendo los polos, donde se vería perjudicado los mismos ecosistemas, hasta el territorio continental de países.

Y, por último, 9 de 10 de los años más cálidos que se han tenido registro a nivel mundial han ocurrido desde el año 2000.

Por tanto, en esta última cumbre que se ha realizado, se busca limitar las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, permitiendo a los países que sigan su crecimiento y se les ofrezca ayuda a los países menos desarrollados y los que se ven más afectados por las subidas de temperatura.

Sin embargo, existen fuertes desacuerdos entre países y que hacen más difícil el que se puedan llegar acuerdos mundiales y que se pueda alcanzar el objetivo primordial del aumento de temperatura; países en desarrollo consideran que tienen el derecho de seguir quemando petróleo y carbón hasta que terminen con su pobreza. Argumentan que es su turno, ya que los ricos han tenido acceso sin restricciones a los combustibles fósiles por más de dos siglos.

Por tanto, se requiere tener un acuerdo donde se encuentre el balance necesario entre los países desarrollados y los que se encuentran en desarrollo, esto de acuerdo a los ingresos que percibe como país. Es decir, encontrar ese equilibrio entre la necesidad y obligación de recortar los gases (en general) con el derecho que tienen los países en desarrollo de hacer uso de ellos.

En dichos acuerdos también se deben enfatizar los gastos que se tendrán que asumir para los países que no tengan los recursos económicos suficientes para la transición a las energías renovables a nivel global, pues si bien, como lo mencioné

en mi Tesis, hoy por hoy lo están teniendo países que son potencia económicamente, o que se encuentran en niveles altos a comparación de los que son pobres o en desarrollo bajo; sin duda, no se encuentran bajo mismas circunstancias de poder lograr mismos objetivos de aplicar energías renovables. O de igual forma puedan actuar de cierto modo las economías emergentes como ayuda o sostén de los cambios climáticos e implementación de energías renovables a nivel mundial.

Sin embargo, no será tan fácil que países lleguen acuerdos de tal magnitud, pero al conocer lo que está ocurriendo con el cambio climático y que se están teniendo drásticos y perjudiciales cambios y alteraciones, podrían tener mayor conciencia y llegar a acuerdos ambiciosos que limiten el uso de gases de efecto invernadero y pondría al mundo en un mejor camino hacia la reducción del impacto del cambio climático.

Podría ser negociaciones de compromisos entre naciones que hagan que la situación sea más real y tenga cierta fortaleza que será muy necesaria. Así mismo, la misma humanidad está interesada y preocupada por lo que pueda ocurrir en un futuro muy cercano, por tanto, también se tiene ese compromiso individual que hará grandes cambios y transcendencia a nivel mundial.

Estoy segura, que mediante protocolos y compromisos internacionales se podrán ir generando resultados positivos. Los mismos países se han ido comprometiendo como lo hizo China, Brasil y Estados Unidos; dos de ellos siendo los principales emisores de contaminantes. Será la mejor manera de obligar a las naciones tanto las que se encuentran desarrolladas como en desarrollo a actuar en contra del calentamiento global.

Es por ello que de acuerdo a la hipótesis que planteé al inicio de mi tesis, centrada en la situación ambiental actual en México, se requieren de nuevas y mejores estrategias tanto económicas como sociales por parte de nuestro gobierno, para un mejor y eficiente desarrollo sustentable, con el fin de prevenir y establecer marcos ambientales aptos para un mejor vivir para las actuales y futuras

generaciones, disminuir por tanto, los altos costos ambientales que se generan por contaminantes para remediar lo perjudicado, y que éstos mismos no incrementen con el paso de los años, considero que sin la implementación de negociaciones tanto internacionales como nacionales no podrá haber mejorías sustanciales. Se requiere de proyectos donde nos comprometamos a generar resultados óptimos.

De acuerdo al Protocolo de Kioto, que se llevó a cabo en diciembre de 2015 en París, unió a todas las naciones bajo un mismo fin, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y buscar la mejora del cambio climático a nivel mundial.

Con el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, de 2008 a 2012, 37 países industrializados y la Comunidad Europea se comprometieron a liderar la acción climática mundial mediante la reducción de sus emisiones en un promedio de 5% respecto a los niveles de 1990.

El Protocolo de Kioto es el primer acuerdo vinculante a nivel internacional para la reducción de emisiones esto mediante un reporte y contabilidad transparente de los países participantes. Sin embargo, dicho Protocolo ha generado otros impactos e influencias positivas a nivel mundial. Como el tener una mayor responsabilidad por nuestro medio ambiente, cuidado y aprovechamiento de cada recurso, innovar en tecnología y en sistemas funcionales para que se reduzcan los niveles de explotación, así como la utilización de otros medios o componentes como sustitutos de recursos naturales, entre otros puntos.

El acuerdo introdujo una innovación en el uso de los mercados para facilitar la inversión en acciones climáticas, poniendo límites a las emisiones, principalmente se puso un alto determinante a las empresas que contaminaban, ya que tienen un precio cada gas de efecto invernadero que generan y transmiten al medio ambiente, así como también reducir dichas emisiones generan acciones favorables. Por tanto, fue un impacto sin duda económico para cada país como tal, pero también para cada empresa nacional o transnacional sin importar su peso en

el mercado, todas tuvieron que medirse a las nuevas reglas, sanciones y protocolos en pro del medio ambiente.

Tomando en cuenta la importancia y peso que genera el Protocolo de Kioto a nivel mundial, se estableció un sistema de comercio de emisiones en la Unión Europea, el que ha generado mayor interés al resto del mundo.

Al participar en estos sistemas de mercado, hoy en día existen 30, han logrado reducir sus emisiones de gases, esto ha generado que puede ser un bien que se puede vender, y mientras aquellos que no han podido reducir o conseguir que se reduzcan lo suficiente las emisiones de contaminantes que generan de acuerdo a sus objetivos planteados, tienen la oportunidad de comprar las reducciones que haya disponibles en el mercado.

Por tanto, es un incentivo para cualquier empresa el trabajar en sus reducciones de emisiones, de lograr cumplir sus objetivos y al contrario, lo que tengan a favor manejarlo como un bien comercializable en el mercado. Sin embargo, también es importante mencionar que no se trata de que unos sí logren reducir emisiones contaminantes, mientras que otros sigan contaminando o aumentando dichos contaminantes pues tienen la facilidad de equilibrarse pagando bonos a su favor.

Tiene que haber una mediación y/o control para cada empresa y que no sea una solución deliberada, porque al final seguirá perjudicando, aumentando la contaminación del medio ambiente y acabando desmedidamente los recursos naturales de la Tierra, se tendrán resultados negativos y el Protocolo habrá sido un fracaso.

Por medio del Protocolo de Kioto, se crea el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, por sus siglas en inglés), el cual ha permitido a países en desarrollo y desarrollados cooperar para que se reduzcan las emisiones, impulsando el desarrollo sostenible.

Existen 7,800 proyectos dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio en 105 países en desarrollo. Por cada tonelada de gases que logren reducir, estos proyectos

reciben créditos que pueden vender en el mercado. Gracias a este sistema, hasta la fecha se ha evitado emitir 1,500 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Mismos que han sido satisfactorios para el planeta y que se debe seguir implementando cada uno de los propósitos del Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto es el resultado más significativo del esfuerzo colectivo y global para buscar un marco conjunto que permita luchar contra el cambio climático. Se establecen límites cuantificables y obligatorios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para los países que lo ratifican.

Como se mencionó en el capítulo, el surgimiento de energías renovables ha sido una opción clave para generar eficiencia energética, sin embargo, no ha sido suficiente la explotación del potencial económico que tiene cada una de las energías renovables que se pueden utilizar.

En los últimos años, países con un alto consumo de energía han propuesto nuevas medidas para reducir su consumo, como lo es China que tiene como objetivo reducir un 16% la intensidad energética para el 2015; Estados Unidos ha adoptado normas para el ahorro de combustible; la Unión Europea se ha comprometido en recortar un 20% su demanda energética al 2020; y Japón pretende disminuir un 10% en el consumo de electricidad de aquí al 2030.

Medidas como las mencionadas pueden ayudar y acelerar el progreso en la eficiencia energética a nivel mundial. Sin embargo, existen barreras que han obstaculizado la inversión en eficiencia energética por parte de cada país, y que han limitado el avance en ganancias en cuanto a seguridad energética, crecimiento económico y medio ambiente.

Para que se puedan lograr grandes beneficios como los mencionados anteriormente, no sólo se trata de generar la mejor innovación tecnológica, sino eliminar las barreras entre los mismos países, para poder lograr la aplicación de medidas eficientes energéticas que son económicamente viables. Tomando buenas acciones eficientes y reales se podría lograr grandes mejoras en cuanto a energía y situación climática mundial.

La reducción en la demanda de petróleo, una mayor inversión en tecnologías energéticas modernas más eficientes se vería compensada por la disminución de los gastos en combustibles. Los recursos ahorrados facilitarían una recuperación en la economía mundial, logrando una mejora en la calidad del aire, ya que las emisiones de contaminantes locales se reducirían drásticamente.

Es necesario entender que cada año se hace mucho más costoso y difícil conseguir los objetivos climáticos de limitar el calentamiento global, ya que siguen generando emisiones contaminantes en niveles exorbitantes. Y al paso de los años, cada vez será más difícil controlar los niveles "permitidos" y éstos serán más reducidos.

El crecimiento de la energía hidráulica y la rápida expansión de la eólica y solar han generado que las energías renovables sean indispensables; para el 2035, se espera que participen con un tercio de la producción total de electricidad, sino es que antes lo puedan lograr.

La energía solar crece más rápido que cualquier energía renovable. Las renovables se han convertido en la segunda fuente de generación eléctrica del mundo, generando la mitad que el carbón, aproximadamente. Y para el 2035, se espera que se acerque al carbón como fuente primaria de generación eléctrica.

El consumo de biomasa para la generación eléctrica y de biocombustibles se cuadruplica, y cada vez serán mayores las cantidades que se comercialicen a nivel mundial.

Existen algunos factores importantes que han llevado a un rápido crecimiento de las energías renovables, como la caída de los costos tecnológicos, la subida de precios en los combustibles fósiles, y el establecimiento de precios a las emisiones de CO₂. Y, por tanto, no son una carga excesiva para los gobiernos y consumidores para países desarrollados, en particular. Siempre y cuando se puedan observar los puntos beneficiosos que se logran al utilizar energías renovables como primera opción.

Sin embargo, también es necesario mencionar que no todos los países cuentan con instalaciones de energía, como los es en países en desarrollo, y que es fundamental trabajar en dichos países que carecen de electricidad.

En los últimos 10 años los continuos avances tecnológicos y el rápido despliegue de muchas tecnologías de energías renovables han demostrado que debemos actuar lo más pronto posible para llegar a tener un 100% de energías renovables en acción, y que todos tengan acceso a dichas energías.

En este capítulo buscaba analizar y dar a conocer datos estadísticos sobre el medio ambiente y los recursos naturales tanto renovables como los no renovables, y la situación que se vive a nivel mundial.

Entre el 60% y 70 % de los ecosistemas del mundo se están degradando más rápido de lo que se han podido recuperar, esto ha sido tan alarmante para el mundo entero que ha comenzado a preocuparse y tomar medidas alternas.

Así mismo, se han creado Organizaciones Internacionales de gran peso, las cuales han tratado de generar planes para encontrar soluciones para cada país, ante tales situaciones de contaminación ambiental y cambios climatológicos tan drásticos. Han generado mecanismos de comunicación entre países para poder llegar a acuerdos significativos, códigos y programas que benefician al mundo en general.

Mencioné las Cumbres más importantes que se han llevado a cabo en el mundo, así como lo que han realizado y qué se estableció en cada una de ellas. Sin duda, han sido un parteaguas en muchas situaciones, comenzando en dar un mayor énfasis y preocupación a nivel mundial en el cuidado y protección del medio ambiente, así como estrategias que se deben impulsar para disminuir contaminantes y proteger recursos naturales.

Lo que más me llamó la atención y que en cierto modo me preocupa es que la primera Cumbre que se creó fue en Estocolmo 1972, es decir, hace más de 40 años, donde ya se hablaba de la contaminación y cambio climático, y que éstas

mismas no reconocían límites políticos ni geográficos y que podía afectar a cualquier territorio; ya se tomaban en cuenta los océanos, la destrucción del medio natural, entre otros recursos. Sin embargo, considero que no tuvo gran peso pues desde hace más de 40 años se hubiera podido actuar y controlar los cambios que estaban comenzando a ocurrir en aquellos tiempos.

En la Cumbre para la Tierra que se realizó en 1992, se creó el "Programa 21", el cual ayudó a generar las metas necesarias para lo que vendría en el siglo XXI, es decir, se trataba de un plan de acción mundial que abarcaba todos los aspectos del desarrollo sostenible. Se llevaron a cabo dichos planes mediante financiamientos tanto públicos como privados; así como también mediante la generación de un Fondo para el Medio Ambiente Mundial el cual financia 1,200 proyectos en 140 países, con el fin de hacer frente al cambio climático, remediar la degradación de las aguas internacionales y suelos, eliminar paulatinamente las sustancias que agotan la capa de ozono, así como reducir y eliminar la producción y utilización de contaminantes persistentes en el ambiente y que sólo desgastan y alteran cada vez más el medio ambiente mundial.

No se puede negar que fue un parteaguas la generación e implementación del "Programa 21", y que después de 20 años de su creación ha ayudado al mundo entero en la generación de nuevos y mejores programas, mejores tratados internacionales enfocados a un mismo fin que es el cambio climático, diversidad biológica, contaminación ambiental y cuidado y mejoras en general del medio ambiente.

Más tarde, se crea la Cumbre para la Tierra +5, el cual se trataba de analizar la ejecución del "Programa 21", es decir, tener una idea de qué tanto había funcionado el Programa, qué se había logrado y qué no en cuanto a los objetivos propuestos, y tener conocimiento de los errores que pudieron haber salido y encontrar las soluciones a los mismos. Así también, funcionó para volver a comprometer a los países participantes, hacerles ver los futuros retos a los que se tenían que enfrentar, así como los objetivos jurídicos que se lograron sostener para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, principal causante del

cambio climático, así como sostener hacia donde debían avanzar hacia un desarrollo sostenible mundial.

Sin duda, examinar qué países se estaban comprometiendo y cuáles no, recordar el cambio climático tan drástico que estaba ocurriendo en su entonces, y que hoy por hoy se ha agravado, me hace pensar que no puedes dejar pasar el tiempo cuando te urge detener una problemática mundial. Es crucial saber quién te está apoyando y quién simplemente te perjudica más, conocer qué problemas o limitantes tiene el mismo Programa y tratar de solucionarlas lo más pronto posible, poner atención cinco años después podría cambiar el rumbo de cualquier programa internacional como nacional y hacer que éste sea lo más eficiente y objetivo.

Se ha buscado desde décadas atrás un desarrollo sustentable para cada nación. Sin embargo, considero que falta mayor compromiso gubernamental, así como mayor exigencia por parte de las Organizaciones encargadas de la protección y cuidado del medio ambiente para que de verdad se puedan obtener mejores resultados, disminución de niveles contaminantes que van directamente al medio ambiente, protección y restauración de suelo, agua, aire, ente otras cosas. Pero sólo se podrá mejorar el medio ambiente si se exige y se castiga realmente a la nación que incumple los lineamientos gubernamentales.

Si organizaciones como la ONU, o cualquier otra organización comenzaron a preocuparse hace más de 40 años, y pasaron muchos años en que de verdad se preocuparan los países como tal, hoy por hoy estamos en una crisis ambiental grave, ya que se ha alterado el medio ambiente a pasos agigantados y ahora sí, es una preocupación global por el riesgo que se está corriendo.

5.1. Energía Atómica

Hoy por hoy, considero que se deben trabajar en la investigación y tecnología con el fin de poder utilizar los recursos contaminados a nivel mundial. Puede sonar descabellado, o ilógico; pero la misma materia se puede transformar, descomponer

la estructura molecular y poder generar otros elementos. Utilizar la energía nuclear para promover el desarrollo sostenible.

Como por ejemplo, la Energía Atómica, el cual hoy en día genera el 16% de electricidad mundial. Y en 9 países genera más del 40% de energía el cual proviene de fuentes nucleares.

A demás de que tiene una gran ventaja la utilización de dicha energía, ya que es libre generadora de emisiones de gases de efecto invernadero, de otros gases tóxicos como el dióxido de carbono.

No se puede negar que también existe un alto índice de peligrosidad al tratarse de fuentes nucleares como lo fue la explosión nuclear Chernovil, pero hoy en día se cuenta con Organizaciones que protegen la utilización de energía atómica, como lo es la Organización Internacional de Energía Atómica, OIEA. Misma que se encarga de asesorar a los países en mejorar la seguridad de los reactores utilizados, la transferencia de tecnología, así como evitar el riesgo de accidentes que pueda correr cada uno de los 146 países que pertenecen a esta Organización.

Otro gran problema que viene de la contaminación por armas nucleares, la ONU ha tratado de establecer algunos tratados con el fin de erradicar las armas nucleares y así mismo evitar las pruebas que hacen de las mismas.

El tráfico de armas es un problema mundial, ya que siempre ha generado repercusiones en la vida humana como para el medio ambiente. Sin duda, se ha tratado de erradicar tanto la producción como consumo de armas nucleares, pero se sabe que los países que las generan y tienen, como Estados Unidos, Rusia, China, Francia, Reino Unido, entre otros países más no harán caso sobre el tema. La situación que se vive hoy en día de terrorismo y control armamentista ha generado mayor preocupación pues se cree que por asuntos de poder político e intereses económicos, genere explosiones nucleares que acaben con territorios completos, así como con el medio ambiente.

Los mismos tratados que ha generado la ONU quizá han sido de gran ayuda, pero no suficientes pues quien es el principal productor y generador de armas, Estados Unidos, no ha cooperado realmente en su erradicación, jamás lo hará ya que es un negocio perfecto. Principal país que genera problemas geopolíticos y que, a su vez, es el principal país que vende las armas nucleares.

5.2. Panorama para las Energías Renovables a nivel mundial

En el 2012, la electricidad que se generó por medio de energías renovables representó el 26% de la generación total de la energía eléctrica global. Generada principalmente por medio de energía eólica y solar. Sin duda, esto ha sido posible gracias al gran avance tecnológico que se ha tenido en los últimos años, la disminución de costos en tecnología, promoción y apoyo gubernamental tanto nacional como internacional, generación de planes sustentables por parte de Organizaciones que trabajan a nivel mundial, entre otros factores.

Se espera que para los años siguientes haya una mayor cooperación internacional por parte de cada uno de los países, así como cumplimiento de objetivos internacionales conforme a lo solicitado y aceptado por parte de los países pertenecientes a organizaciones.

Para el 2035, se espera que aumente la capacidad instalada en la generación de electricidad con fuentes renovables, representando un 40% del total de energía eléctrica a nivel mundial. De igual manera, hoy en día, Brasil, China y Rusia son de los principales países que generan electricidad a partir de energías renovables. Si dichos países han aceptado y puesto mayor interés en la aplicación de dichas energías renovables, no hay duda alguna que países que son potencia como Estados Unidos y Japón puedan también hacerlo.

Menciono Estados Unidos y Japón porque son de los países que más contaminantes generan y son los que ponen en un mayor riesgo al planeta en general. La única manera es poniéndoles un alto y no aceptando el descontrol que

tienen en los niveles de contaminantes, y deterioro ambiental que aumenta año con año.

En este capítulo se mencionó la utilización de la Biomasa como fuente para obtener bioenergía, o también para obtener bioetanol, biodisel y biogás, todo por medio de la extracción de biocombustibles sólidos o de algunos cultivos de los cuales se puede extraer combustibles. De este modo, se puede obtener mayor aprovechamiento de cada recurso y extraer lo más que se pueda del mismo sin contaminar. A nivel mundial, representa el 11% de la energía total y un 80% del consumo de energías renovables.

No se tiene duda alguna que podría ser una solución para poder reemplazar a los contaminantes y medios no renovables con los generadores de energías renovables. Sólo que no hay que esperar otros 40 años para difundirlo e implementarlo a nivel mundial. Se trata de ir contra el tiempo que está encima y de actuar lo más pronto posible, teniendo resultados a favor y no esperar a seguirnos equivocando en cómo llevar al medio ambiente y contaminación del planeta.

También puede ayudar en la generación de nuevos empleos, disminución de índices de pobreza, es un recurso renovable y por tanto, garantizará su sustentabilidad, se pueden reutilizar zonas degradadas y adaptarse a las condiciones de la región, se puede mejorar la calidad de las tierras y fertilidad del mismo suelo. Sin duda, tiene gran variedad de puntos positivos el poder emplear biomasa en generación de energía.

De acuerdo a las estadísticas que se tomaron de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), muestra la demanda de energía que se ha requerido y la que se requerirá en las siguientes décadas a nivel mundial. Los más altos porcentajes van para Japón, Asia-Oceanía, Rusia y Estados Unidos; dos de los países que requieren disminuir sus niveles de contaminación y reemplazarlo por recursos renovables se encuentran entre los porcentajes más altos de demanda que habrá hasta el 2035 (Estados Unidos y Japón).

Otro punto indispensable mencionar es el costo que se ha generado en promedio del 2010 al 2020 y lo que costará del 2021 al 2030. Sin duda, al principio es lógico que los costos son más altos por todo lo que conlleva echar andar la generación de energías renovables, desde el costo de su infraestructura, tecnología, capacitación de empleados, entre otras cosas más. Pero lo atractivo que se puede ver en la tabla es que los siguientes 10 años a partir del 2021, los costos se reducen hasta un 70% del costo que se generó del 2010 al 2020. Para cualquier inversionista público o privado es sumamente atractivo y un buen negocio para invertir. Y esto es que entre mayor sea el porcentaje de aprendizaje, habrá una disminución importante en los costos que se generan al invertir en energías renovables.

Teniendo en cuenta esta perspectiva global y macro de la composición de las emisiones de GEI, podemos concluir que el crecimiento económico es indeseable e imposible debido al aumento del PIB por capital, desde ese umbral, que no está relacionado con el desarrollo sostenible (como lo recuerda el paradigma de Esterling de la "tragedia de Commons"). En este sentido, el crecimiento económico ilimitado es imposible, pero considerando la tecnología que tiene un impacto directo en la eficiencia, pero está claro que reduce las emisiones de GEI, pero no pueden eliminarla (al menos en este periodo actual).

El efecto consumo domina, el efecto de eficiencia, el consumo de energía ha aumentado a un índice del 2,5% desde 1970 hasta 2012.

Es necesario lograr un consenso global para evitar los efectos naturales con esta proporción del crecimiento económico en todo el mundo. Son responsabilidades comunes pero diferenciadas, dado que un habitante de un país desarrollado no tiene el mismo volumen de consumo de energía que un país en desarrollo.

- Un habitante de un país rico emite 38 veces más CO₂ que un habitante de un país pobre. No podemos excluir la responsabilidad de que los países en desarrollo, como India, Indonesia y Brasil, tengan problemas de uso indebido de

residuos sólidos; sin embargo, estos efectos no tienen un impacto global, sino que, por el contrario, tienen un impacto local. La ciencia y la tecnología no tienen rivalidad en el consumo, ya que cuanto más la usan, más eficientes son.

Sin embargo, es necesario entender que cuando un bien como la naturaleza se degrada al punto de ser destruido, el consumo de estos bienes ambientales debe restringirse para evitar "una tragedia común" (Garrett Hardin, 1968).

- Desde este punto, es necesario construir acuerdos multilaterales y globales capaces de declarar tecnologías que actúan contra el cambio climático como bienes públicos globales, garantizando su libre acceso. Por otro lado, desde la última COP21 celebrada en París, se recordó la necesidad de desarrollar acuerdos vinculantes en los que el Protocolo de Kioto debe ser vinculante y extenderse para compensar las emisiones netas evitadas.

Es decir, aquellos países que logran reducir sus emisiones o cambiar sus formas productivas buscan reducir, en este sentido, hacer que el Protocolo de Kioto sea vinculante implicaría una compensación por las acciones y la abstención, que abarca todas las actividades económicas, lo que incluye el uso, la explotación de Recursos renovables y no renovables.

- **6. Anexo**

1.1 Normas Oficiales Mexicanas del Medio ambiente ordenadas por Materia.

DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

Clave de la Norma	Fecha	Descripción
NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-001-ECOL-1996	06/01/1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.(Aclaración 30-abril-1997)
NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-002-ECOL-1996	03/06/1998	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
NOM-003-SEMARNAT-1997 NOM-003-ECOL-1997	21/09/1998	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

Normas para Control de la Contaminación Atmosférica - EMISIONES DE FUENTES FIJAS

Clave de la Norma	Fecha	Descripción
NOM-039-SEMARNAT-1993 NOM-039-ECOL-1993	22/10/1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico.
NOM-040-SEMARNAT-2002 NOM-040-ECOL-1993	18/12/2002 22/10/1993	Protección ambiental - Fabricación de cemento hidráulico-Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera. (MODIFICACIÓN D.O.F. 20-ABRIL-2004). - Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento.
NOM-043-SEMARNAT-1993 NOM-043-ECOL-1993	22/10/1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-046-SEMARNAT-1993 NOM-046-ECOL-1993	22/10/1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de ácido dodecibencensulfónico en fuentes fijas.
NOM-051-SEMARNAT-1993 NOM-051-ECOL-1993 Norma cancelada por NOM-086	22/10/1993	Que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consuma por las fuentes fijas en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
NOM-075-SEMARNAT-1995 NOM-075-ECOL-1995	26/12/1995	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de separadores agua-aceite de las refinerías de petróleo.
NOM-085-SEMARNAT-1994 NOM-085-ECOL-1994	02/12/1994	Contaminación atmosférica-Fuentes fijas- Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. (MODIFICACIÓN D.O.F. 11-NOVIEMBRE -1997).
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 NOM-086-ECOL-1994	30/01/2006 03/10/2006	Contaminación atmosférica-Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Acuerdo de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. D.O.F. 03-OCTUBRE-2006
NOM-092-SEMARNAT-1995 NOM-092-ECOL-1995	06/09/1995	Que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo ubicadas en el Valle de México.

NOM-093-SEMARNAT-1995 NOM-093-ECOL-1995	06/09/1995	Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo. ANEXO 1
NOM-097-SEMARNAT-1995 NOM-097-ECOL-1995	01/02/1996	Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país. (1a. ACLARACIÓN D.O.F. 01-JULIO-1996 y 2a. ACLARACIÓN D.O.F. 16-OCTUBRE-1996).
NOM-105-SEMARNAT-1996 NOM-105-ECOL-1996	02/04/1998	Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa.
NOM-121-SEMARNAT-1997 NOM-121-ECOL-1997	14/07/1998	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COVs) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones. (ACLARACIÓN D.O.F. 09-SEPTIEMBRE-1998).
NOM-123-SEMARNAT-1998 NOM-123-ECOL-1998	14/06/1999	Que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COVs), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos. (ACLARACIÓN D.O.F. 29-SEPTIEMBRE-1999).
NOM-137-SEMARNAT-2003	30/05/2003	Contaminación Atmosférica - Plantas desulfuradoras de gas y condensados amargos - control de emisiones de compuestos de azufre.
NOM-148-SEMARNAT-2003	28/11/2007	Contaminación Atmosférica - Recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA - MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES

Clave de la Norma	Fecha	Descripción
NOM-034-SEMARNAT-1993 NOM-034-ECOL-1993 Anexo	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-035-SEMARNAT-1993 NOM-035-ECOL-1993 Anexo 1 y 2, Anexo 3 y 4, Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-036-SEMARNAT-1993 NOM-036-ECOL-1993 Anexo	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-037-SEMARNAT-1993 NOM-037-ECOL-1993 Anexo	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-038-SEMARNAT-1993 NOM-038-ECOL-1993 Anexo 1 Anexo 2	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de dióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Fuente: CENTRO DE INFORMACION AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

1. 2. 1 Legislación Nacional

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 28-01-1988, última reforma D.O.F. 05-11-2013).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (D.O.F. 25-02-2003, última reforma D.O.F. 07-06-2013).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (D.O.F. 08-10-2003, última reforma D.O.F. 05-11-2013).
- Ley General de Vida Silvestre. (D.O.F. 03-07-2000, última reforma D.O.F. 05-11-2013).
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (D.O.F. 18-03-2005).

- Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. (D.O.F. 01-02-2008).
- Ley General de Cambio Climático. (D.O.F. 06-06-2012).
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (D.O.F. 07-06-2013).
- Ley General de Bienes Nacionales. (D.O.F. 20-5-2004, última reforma D.O.F. 07-06-2013).
- Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F. 01-12-1992, última reforma D.O.F. 07-06-2013).
- Ley de Productos Orgánicos. (D.O.F. 07-02-2006).
- Ley Agraria. (D.O.F. 26-2-1992, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley de Adquisiciones y Arrendamientos y Servicios del Sector Público. (D.O.F. 4-01-2000, última reforma D.O.F. 16-01-2012).
- Ley de Expropiación. (D.O.F. 25-11-1936, última reforma D.O.F. 27-01-2012).
- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. (D.O.F. 24-07-2007, última reforma D.O.F. 7-06-2012).
- Ley de Obras Pública y Servicios Relacionados con las mismas. (D.O.F. 4-01-2000, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley de Planeación. (D.O.F. 05-1-1983, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal. (D.O.F. 10-04-2003, última reforma D.O.F. 9-01-2006).
- Ley Federal de Derechos. (D.O.F. 31-12-2008, última reforma D.O.F. 09-04-2012).
- Ley Federal de las Entidades Paraestatales. (D.O.F. 14-05-1986, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. (D.O.F. 30-03-2006, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo. (D.O.F. 04-08-1994, última reforma D.O.F. 09-04-2012).

- Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. (D.O.F. 13-03-2002, última reforma D.O.F. 15-06-2012).
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos. (D.O.F. 31-12-1982, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Sanidad Animal. (D.O.F. 25-07-2007, última reforma D.O.F. 07-06-2012).
- Ley Federal de Sanidad Vegetal. (D.O.F. 5-01-1994, última reforma D.O.F. 16-11-2011).
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (D.O.F. 11-06-2002 última reforma D.O.F. 8-06-2012).
- Ley Federal del Mar. (D.O.F. 08-01-1986; fe de erratas 09-01-1986).
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización. (D.O.F. 01-07-1992, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Minera (D.O.F. 26-06-1992, última reforma D.O.F. 26-06-2006).
- Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (D.O.F. 5-06-2002 última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo. (D.O.F. 29-11-1958 última reforma D.O.F. 28-11-2008).
- Ley Federal para el Control de Sustancias Químicas Susceptibles de Desvío para la Fabricación de Armas Químicas (D.O.F. 03-07-2009, última reforma D.O.F. 03-07-2009).
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (D.O.F. 07-12-2001, última reforma D.O.F. 12-01-2012).
- Ley de Ciencia y Tecnología (D.O.F. 5-06-2002, última reforma D.O.F. 7-06-2013).
- Ley de Comercio Exterior (D.O.F. 27-07-1993, última reforma D.O.F. 21-12-2006)
- Ley del Servicio de Tesorería de la Federación (D.O.F. 31-12-1985, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley Federal de Archivos (D.O.F. 23-01-2012)

- Ley Federal de Variedades Vegetales (D.O.F. 25-10-1996, última reforma D.O.F. 9-04-2012).
- Ley General de Contabilidad Gubernamental (D.O.F. 31-12-2008, última reforma 12-11-2012).
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (D.O.F. 28-11- 2008, última reforma D.O.F. 7-06-2013).
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (D.O.F. 28-11-2008).
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (D.O.F. 28-11-2008, últimas reformas D.O.F. 07-06-2013).
- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (D.O.F. 28-11-2008). • Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (D.O.F. 22-12-1975, Última reforma D.O.F. 09-04-2012).

2. 2. Tratados y Convenios Internacionales

- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar, Irán, 2 de febrero de 1971. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 24 de enero de 1985. Entrada en vigor para México: 4 de julio de 1986).
- Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Estocolmo, Suecia, 23 de mayo del 2001. Publicación Aprobación en el D.O.F. 3 de diciembre del 2002. Entrada en vigor para México: 17 de mayo del 2004).
- Convenio de Rotterdam para la aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (Róterdam, Países Bajos, 10 de septiembre de 1998. Publicación Aprobación en el D.O.F. 2 de marzo del 2005. Entrada en vigor para México: 2 de agosto del 2005).
- Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (Basilea, Suiza. 22 de marzo de 1989. Publicación Aprobación en el D.O.F. 6 de agosto de 1990. Entrada en vigor para México: 5 de mayo de 1992).
- Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotadoras de la Capa de Ozono (Montreal, Canadá, 16 de septiembre de 1987. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 25 de enero de 1988. Entrada en vigor para México: 1 de enero de 1989).

- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (Viena, Austria, 22 de marzo de 1985. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 14 de septiembre de 1987. Entrada en vigor para México: 22 de septiembre de 1988).
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en Particular en África (París, Francia, 17 de junio de 1994. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 12 de enero de 1995. Entrada en vigor para México: 26 de diciembre de 1996).
- Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (Nueva York, Estado de Nueva York, Estados Unidos de América, 9 de mayo de 1992. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 13 de enero de 1993. Entrada en vigor para México: 21 de marzo de 1994).
- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (Kioto, Japón, 11 de diciembre de 1997. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 1 de septiembre del año 2000. Entrada en vigor para México: 16 de febrero del 2005).
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (Caracas, Venezuela, 1 de diciembre de 1996. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 10 de julio del año 2000. Entrada en vigor para México: 2 de mayo del 2001).
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Washington DC, Estados Unidos de América, 3 de marzo de 1973. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 24 de junio de 1991. Entrada en vigor para México: 30 de septiembre de 1991).
- Convenio Sobre la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, Brasil, 5 de junio de 1992. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 13 de enero de 1993. Entrada en vigor para México: 29 de diciembre de 1993).
- Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio Sobre la Diversidad Biológica (Montreal, Canadá, 29 de enero del año 2000. Publicación Aprobación en el D.O.F.: 1 de julio del 2002. Entrada en vigor para México: 11 de septiembre del 2003).
- Declaración de Johannesburgo Sobre Desarrollo Sustentable (Johannesburgo, República de Sudáfrica, 4 de septiembre del 2002).

- Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 14 de junio de 1992).
- Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, Suecia, 16 de junio de 1972).
- Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (1993).
- Protocolo de Nagoya Sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica. (Firma: 24 de febrero de 2011. Ratificación: 16 de mayo de 2012. Fecha de entrada en vigor para México: el instrumento aún no entra en vigor internacionalmente).
- Protocolo de Nagoya—Kuala Lumpur Sobre Responsabilidad y Compensación Suplementario al Protocolo de 15 Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología. (Firma: 5 de marzo de 2012. Ratificación: 26 de septiembre de 2012. Fecha de entrada en vigor para México: el instrumento aún no entra en vigor internacionalmente).
- Convención Internacional para la Reglamentación de la Caza de la Ballena. (Firma: 2 de diciembre de 1946. Ratificación: 30 de junio de 1949—Adhesión. Entrada en vigor para México: 30 de junio de 1949).
- Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias. (Firma: 29-12-1972. Ratificación: 7-04-1975. Entrada en vigor para México: 30-08-1975).
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 MARPOL. (Firma: 1-06-1972. Adhesión: 23-04-1992. Entrada en vigor para México: 23-07-1992).
- Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos. (Firma: 19-11-1976. Adhesión: 13-05-1994. Entrada en vigor para México: 11-08-1994).
- Convenio sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. (Publicación Aprobación en el D.O.F. 23-01-84. Entrada en vigor para México: 23-05-1984).
- Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer. (Publicación D.O.F. 12-05-1981).
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer “Convención de Belem do Para”. (Publicación D.O.F. 19-01-1999).

- Declaración y Plataforma de Acción de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer de Beijing (1995).
- Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América Para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos (Firma: 07-02-1936. Publicación en el D.O.F. 15-05-1937).
- Convención para la Protección y Desarrollo del Medio Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe
- Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y Belice sobre la Protección y Mejoramiento del Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales de la Zona Fronteriza (Publicación en el D.O.F. 28-03-1996).
- Convenio Entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala Sobre la Protección y Mejoramiento del Ambiente en la Zona Fronteriza (Publicación en el D.O.F. 27-10-1987).
- Convenio relativo al proyecto de Saneamiento de las Zonas Marginadas del Valle de la Sabana en el Estado de Guerrero (España)
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (Adoptada en la Ciudad de Washington D.C., 03-03-1973. Publicación en el D.O.F. 24-06-91).
- Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental (EMSA) - 28 de junio de 2008
- Acuerdos de Cooperación Ambiental y Laboral de América del Norte (Publicación D.O.F. 21-12-1993).
- Protocolo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América. Por el que se Modifica la Convención Para la Protección de Aves Migratorias.
- Protocolo Modificatorio al Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América Sobre el Establecimiento de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte, firmado el 16 y 18 de noviembre de 1993, suscrito en Washington el veinticinco de noviembre de dos mil dos y en la Ciudad de México el veintiséis de noviembre de dos mil dos (Publicado en el D.O.F. 12-05-2003).

- Protocolo que Modifica la Convención Sobre los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Tratado Entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América de la Distribución de Las Aguas Internacionales de los Ríos Colorado, Tijuana y Bravo, Desde Fort Quitman, Texas Hasta el Golfo de México.
- Acuerdo sobre el Programa Internacional para la conservación de los Delfines. (Firma: 27-05-1998. Ratificación: 15-02-1999. Entrada en vigor: 15-02-1999).
- Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (OMC) – (Firma: 15-04-1994. Ratificación: 31-08-1994. Entrada en vigor: 1-01-1995).
- Convenio sobre la Plataforma Continental. (Firma: 29-04-1958. Entrada en vigor: 1-09-1966. Publicación D.O.F. 05-01-1966).
- Convenio Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico. (Aprobación: 14-05-1966. Publicación D.O.F. 16-11-2001).
- Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (Firma: 20-10-1940. Publicación en el D.O.F. 29-05-1942).
- Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la Alta Mar. (Firma: 29-04-1958. Publicación en el D.O.F. 05-01-1966).
- Comisión Interamericana del Atún Tropical. (Adhesión: 4-06-1999. Entrada en vigor: 4-06-1999. Entrada en vigor: 04-06-1999).
- Acuerdo Internacional de Maderas Tropicales de 2006. (Ratificado 29-10-2007. Publicación D.O.F. 17-12-2007).

Reglamentos

- Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (D.O.F. 26-11-2012).
- Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua (última reforma D.O.F. 12-10-2012).

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. (D.O.F. 03-06-2004).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (D.O.F. 30-05-2000, última reforma 26-04-2012, fe de erratas D.O.F. 27-04-2012).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Autorregulación y Auditorías Ambientales (D.O.F. 29-04-2010).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas. (D.O.F. 30-11-2000, última reforma D.O.F. 28-12-2000).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. (D.O.F. 08-08-2003, última reforma D.O.F. 28-09-2010).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (D.O.F. 03-06-2004.).
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (D.O.F 12-01-1994, última reforma D.O.F. 24-05-2011).
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (D.O.F. 21-02-2005).
- Reglamento en Materias de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificación de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. (D.O.F. 28-12-2004).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (D.O. F. 30-11-2006).
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. (D.O.F. 30-11-2006).
- Reglamento de Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. (D.O.F.19-03-2008, última reforma D.O.F. 06-03-2009).
- Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. (D.O.F. 18-06-2009).

- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. (D.O.F. 21-08-1991).
- Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. (D.O.F. 28-11-2012).
- Reglamento de la Ley de Pesca (D.O.F 29-09-1999, fe de erratas D.O.F 17-11-1999, última reforma D.O.F. 28- 01-2004).
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. (D.O.F. 28-07-2010).
- Reglamento de la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal (D.O.F. 06-09-2007).
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. (D.O.F 14-01-1999, última reforma D.O.F. 28- 11-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de la Entidades Paraestatales. (D.O.F. 26-01-1990, última reforma D.O.F. 23-11- 2010).
- Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaría. (D.O.F. 28-06-2006 y su reforma D.O.F. 05-11-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. (D.O.F. 11-06- 2003).
- Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos (D.O.F. 1-04-2010, fe de erratas D.O.F. 08-04-2010).
- Reglamento de la Ley Minera (D.O.F. 12-10-2012).
- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal (D.O.F. 21-05-2012).
- Reglamento de la Ley de Comercio Exterior (D.O.F. 30-12-1993, última reforma D.O.F. 29-12-2000).
- Reglamento de la Ley Federal de Variedades Vegetales (D.O.F. 24-09-1998). 18

- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (D.O.F. 2-09-2009, última reforma D.O.F. 30-11-2012).
- Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (D.O.F. DOF 11-09-2009).
- Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (D.O.F. 31-05-1993, última reforma D.O.F. 30-11-2012).

Estatutos Orgánicos

- Estatuto Orgánico del Instituto de Tecnología del Agua (D.O.F. 13-04-2007)
- Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal (D.O.F. 7-08-2006 y su reforma D.O.F. 25-05-2012).
- Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (D.O.F. 4-10-2013).
- Declaraciones de las Cumbres de 1972, 1992 y 2002.
- Resolución 2007/40 del 17 de octubre del 2007 del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

2.3 Las Metas de Aichi para la diversidad biológica

Objetivo estratégico A: abordar las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todo el gobierno y la sociedad.

Meta 1: Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden dar para su conservación y utilización sostenible.

Meta 2: Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y procesos de planificación de desarrollo y de reducción de la pobreza nacionales y locales y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.

Meta 3: Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado, eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos

para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, de conformidad y en armonía con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales

Meta 4: Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos nacionales dentro de límites ecológicos seguros.

Meta 5: Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero, el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.

Meta 6: Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionarán y cultivarán de manera sostenible, lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades pesqueras no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies amenazadas y en los ecosistemas vulnerables, y el impacto de la actividad pesquera en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.

Objetivo estratégico B: reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización Sostenible

Meta 7: Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.

Meta 8: Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y para la diversidad biológica.

Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.

Meta 10: Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.

Objetivo estratégico C: mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética

Meta 11: Para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente las que revisten particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se habrán conservado por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, y de otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y estas estarán integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios.

Meta 12: Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies amenazadas identificadas y se habrá mejorado y sostenido su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución.

Meta 13: Para 2020, se habrá mantenido la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se habrán desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y para salvaguardar su diversidad genética.

Meta 14: Para 2020, se habrá incrementado la capacidad de recuperación de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15% de los ecosistemas degradados, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.

Meta 15: Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.

Objetivo estratégico E: mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad

Meta 16: Para 2015, cada Parte habrá elaborado, adoptado como un instrumento de política, y comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados.

Meta 17: Para 2020, se respetarán los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como su uso consuetudinario de los recursos biológicos. Este respeto estará sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes y se integrará plenamente y estará reflejado en la aplicación del Convenio a través de la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.

Meta 18: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías relativas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

Meta 19: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías relativas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

Siglas y acrónimos

ANP Área Natural Protegida, APF Administración Pública Federal, CBI Comisión Ballenera Internacional, CCC Consejo de Cambio Climático, CCDS Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable, CCVC Contaminantes Climáticos de Vida Corta, CDB Convenio sobre Diversidad Biológica, CDI Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Cenapred Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cibiogem Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, CICC Comisión Intersecretarial de Cambio Climático,

Cimares Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CIVS Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre, CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Conabio Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conacyt Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conafor Comisión Nacional Forestal, Conagua Comisión Nacional del Agua, Conanp Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Conapo Consejo Nacional de Población, Convemar Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, COTAS Comité Técnico de Aguas Subterráneas, CTI Ciencia, Tecnología e Innovación, DGEIA Dirección General de Estadística e Información Ambiental, EEB Estrategias Estatales sobre Biodiversidad, ENAREDD Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques y Selvas, ENBM Estrategia Nacional de Biodiversidad de México, ENCC Estrategia Nacional de Cambio Climático, FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, GEI Gases de Efecto Invernadero, IMT Instituto Mexicano del Transporte, IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, INE Instituto Nacional de Ecología, INECC Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, LGDFS Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, LGEEPA Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGPGIR Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, M&E Monitoreo y Evaluación, MDL Mecanismos de Desarrollo Limpio, MIPYMES Micros, Pequeñas y Medianas Empresas, MRV Monitoreo, Reporte y Verificación, NOM Normas Oficiales Mexicanas, OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OEGT Ordenamiento Ecológico General del Territorio, OGMs Organismos Genéticamente Modificados, OIT Organización Internacional del Trabajo, OMI Organización Marítima Internacional, PACE Programa de Acción para la Conservación de las Especies, PDU Planes de Desarrollo Urbano, PECC Programa Especial de Cambio Climático, PET Programa de Empleo Temporal, PIB Producto Interno Bruto, PIMVS Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre, PLAC Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad, PNAA Programa Nacional de Auditoría Ambiental, PND Plan Nacional de Desarrollo, PNUMA Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Proaires Programas para Mejorar la Calidad del Aire, Procer Programa de Conservación de Especies en Riesgo, Profepa Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PSA Pago por Servicios Ambientales, PVVO Programas de Verificación Vehicular Obligatoria, PyMES Pequeñas y Medianas Empresas, RENE Registro Nacional de Emisiones Contaminantes, RETC Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RNM Red Nacional de Monitoreo,

RP Residuos Peligrosos, RPC Región Prioritaria para la Conservación, RSU Residuos Sólidos Urbanos, Sagarpa Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SCT Secretaría de Comunicaciones y Transporte, SE Secretaría de Economía, Sedatu Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Sedena Secretaría de la Defensa Nacional, Sedesol Secretaría de Desarrollo Social, Segob Secretaría de Gobernación, Semarnat Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Sener Secretaría de Energía, SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SRE Secretaría de Relaciones Exteriores, STPS Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Sinacc Sistema Nacional de Cambio Climático, SISCO Sistema Informático de Sitios Contaminados, SNIARN Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, SUMA Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, TICs Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, UMA Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, ZMG Zona Metropolitana de Guadalajara, ZMVT Zona Metropolitana del Valle de Toluca, Zofematac Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.

- **7. Fuentes de Información**

- **7.1 Bibliografía**

1. Barry C. Field. Economía Ambiental. Colombia: Ed. MChill. 1995. 3
2. CEPAL O.G. Energía y Desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: Guía para la formulación de políticas energéticas (2003).
3. Charter Martin, (1998) Sustainable value: a discussion paper on sustainable product development and design, UK.
4. Economics of Industrial Research and Innovation (IRI). Datos Estadísticos.
5. Gilpin Alan, (1998). Dictionary of environment and sustainable development, Wiley.
6. Hampel, Thomas. Capital Verde Europea, Una iniciativa de la Comisión Europea; Ciudades Verdes abiertas a la vida, Informe 2010. Unión Europea.
7. Holahan, Charles J. (2009). Psicología Ambiental. México. Ed. Limusa.
8. Lacy, Rodolfo (Compilador), (1993), La calidad del aire en el Valle de México. México, Ed. El Colegio de México.

9. Leff, Enrique. (1986). Ecología y Capital. México. Ed. Siglo XXI.
10. Lopez Torres, Ignacio. (2009). Desarrollo Sustentable en México. México: Tecnología. Museo de Natural.
11. Luzan, M. (2005). Rehabilitación Ambiental con Métodos Tradicionales. Madrid, España: ETSA.
12. Long. B, (1991). Policies for the environment. New York: Blackwell.
13. Ma Llop, Josep. Reciclar Ciudad, Repensar la transformación de las ciudades. México. Ed. UNESCO. 2012.
14. Maser Cerutti, Omar, La Bioenergía en México, Ed. Grupo Mundi-Prensa, México, 2006.
15. Medio ambiente, Clima y Energía en Revista "La Actualidad en Alemania"
16. Mendiola Germpan, I. Diseño sustentable y Responsabilidad Social.
17. Neila, González. Javier F.,(2004). Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible. Madrid, España. Ed. Munilla Leria.
18. Nussbaum, Martha C., Sen, Amartya; (1996). La Calidad de Vida. México: Fondo de Cultura Económica.
19. Programa de Ciudades Sustentables. Año 2000. Publicación en línea en <http://www.unchs.org/scp>
20. Rees Williams E., Globalización y Sostenibilidad ¿Conflicto o convergencia? Centro de Investigaciones para la Paz CIP-Ecosocial, España, Sitio electrónico www.cip.fuhem.es
21. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
22. Samuelson, Nordhaus. Economía. (2008) Ed. Mc Graw Hill.

7.2 Páginas Web

1. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
2. http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/energias_perfil_del_sector
3. <http://www.cfe.gob.mx>
4. <http://about.bnef.com/> Bloomberg New Energy Finance
5. <http://www.fdimarkets.com/> Inversión Directa Extranjera.
6. CENTRO DE INFORMACION AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

7. <http://www.ren21.net/> Renewable Energy Policy Network
8. http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/42/2/130726_DS_Energias_Renovables_ES.pdf
9. <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/>
10. CMNUCC, (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático), dato sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en el Protocolo de Kioto. Newsroom.unfccc.int/10-aniversario-de-protocolo-de-Kioto
11. Vestas Wind Systems. <https://www.vestas.com/>
12. <http://www.firstsolar.com>
13. CSA: Canadian Standards Association " www.csagroup.org/global
14. WEO: World Economic Outlook, International Monetary Fund, (Fondo Monetario Internacional) <http://www.imf.org/external/spanish/>
15. Mecanismo de Desarrollo Limpio, CDM. <https://cdm.unfccc.int/about/index.html>