



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

La responsabilidad climática ambiental de México ante la problemática actual: Un balance de las metas nacionales e internacionales a cumplirse para el año 2030.

TESINA

Que para obtener el grado de:

Licenciada en Relaciones Internacionales

PRESENTA

Tamara Méndez Hernández

DIRECTOR

Dra. Mina Alejandra Navarro Trujillo

Ciudad Universitaria, CD. MX.2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación no podría haberse llevado a cabo sin los conocimientos que he forjado a lo largo de mis estudios en mi amada Universidad, a la cual le estaré eternamente agradecida.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Dra. Mina Alejandra Navarro Trujillo, por su confianza, consejos y enseñanzas, quien desde un inicio apoyó la investigación y guió con sus amplios conocimientos la misma para la materialización de este sueño.

Con especial dedicatoria a mi abuelita; Aurora Lara Escoto, por su increíble fortaleza, gran corazón y ejemplo a seguir. Por y para ti soy.

En memoria de; Alejandro Méndez Lara y Alma E. Vaquero Becker, por su ejemplo de amor, fé y apoyo incondicional que siempre me brindaron.

A mi papá Mario, por guiar y cuidar cada uno de mis pasos, impulsándome a alcanzar cada una de mis metas.

A mi novio Ricardo A. Tamariz, por su amor, apoyo, fe y por el camino que nos queda por recorrer.

A mi gran familia,

Mi hermano Julio, mis tíos; Aurora, Fernando, Verónica. Y a mis primos; Fernando, Isabella y María José.

Por motivar a superarme, apoyarme incondicionalmente y estar siempre presentes y unidos.

A Alma, Anel, Bertha, Diana, Gabriela e Israel, con quienes siempre cuento y tengo la dicha de haber encontrado.

Muchas gracias a todos,

Tamara

Índice

Índice Técnico

Siglas

Introducción.....	1
Capítulo 1. Precedentes a los efectos del Cambio Climático.	
1.1 Evolución en la percepción del Cambio Climático.....	8
1.2 ¿Qué son los Gases de Efecto Invernadero (GEI)?.....	11
1.2.1 Óxido Nitroso (N ₂ O).....	12
1.2.2 Metano (CH ₄).....	13
1.2.3 Dióxido de Carbono (CO ₂).....	13
1.2.4 Gases Industriales Fluorados.....	14
1.2.4.1 Hidrofluorocarbonos (HFC´S).....	15
1.2.4.2 Perfluorocarbonos (PFC´S).....	15
1.2.4.3 Hexafluoruro de Azufre (SF ₆).....	15
1.3 La magnitud del problema: El impacto del aumento de los Gases de Efecto Invernadero.....	15
1.4 ¿Existe una verdadera Responsabilidad Ambiental en México?.....	29
1.5 El límite planetario: ¿Hasta dónde podemos llegar?.....	32
1.5.1 El Punto de no retorno.....	37
Capítulo 2. La respuesta internacional ante los efectos del Cambio Climático.	
2.1 La Organización de las Naciones Unidas y el Cambio Climático.....	45
2.1.1 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).....	46
2.1.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).....	47
2.1.3 Conferencia de las Partes (COP).....	48
2.2 La constitución de un Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).....	50
2.3 La apuesta por el Desarrollo Sostenible	53
2.3.1 El Desarrollo Sostenible dentro de los Objetivos del Milenio (ODM).....	56
2.3.1.1 El Séptimo Objetivo del Milenio.....	56

2.3.1.2 Balance de cumplimiento.....	57
2.3.2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	62
2.4 El Acuerdo de París como resultado de la COP 21.....	63
2.5 Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC por sus siglas en inglés)	68
Capítulo 3. La respuesta de México ante los efectos del Cambio Climático.	
3.1 Medidas normativas nacionales que México ha implementado.....	75
3.1.1 Ley General de Cambio Climático (LGCC).....	76
3.1.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).....	77
3.1.3 Registro Nacional de Emisiones y Reducciones (RENE).....	78
3.1.4 Impuesto al Carbono	80
3.1.5 Programa Especial de Cambio Climático (PECC).....	81
3.1.7 Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).....	84
3.1.7.1 Sexta comunicación Nacional sobre Cambio Climático ante la CMNUCC.....	85
3.2 Problemas a los que se enfrenta México: Desafíos Nacionales.....	88
3.2.1 El constante aumento de la población: Hablemos sobre pobreza.....	89
3.2.2 Reforma Energética y Consumo en México.....	92
3.2.2.1. Cambio en el paradigma energético: Transición Energética.....	98
3.2.3 Consumo de Agua Potable en México.....	99
3.3 Programas sociales en la Ciudad de México y Zona Metropolitana que motivan a la conservación del Medio Ambiente.....	104
Conclusiones.....	110
Fuentes de consulta.....	116-132

Índice Técnico

Tablas

Tabla 1. Enfermedades pulmonares y Cambio Climático.....	41
Tabla 3. Listado de las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).....	48
Tabla 4. Grupos de trabajo del IPCC y sus objetivos.....	51
Tabla 5. Metas del séptimo objetivo del milenio.....	56
Tabla 6. Cumplimiento de las metas planteadas en el ODM número 7.....	57
Tabla 7. Series de Uso de Suelo y Vegetación por parte de INEGI.....	60
Tabla 8. Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión a 10,20 y 40 años.....	79
Tabla 9. Costos para el 2019 en materia de IEPS sobre gasolinas y diésel.....	79
Tabla 10. Costos para el 2018 en materia de IEPS sobre gasolinas y diésel.....	79
Tabla 11. Costos para el 2017 en materia de IEPS sobre combustibles fósiles.....	79
Tabla 12. Precio de la tonelada de CO2 en el mercado de carbono para el Sistema Europeo de Negociación de CO2.....	80
Tabla 13. Emisiones de GEI en MtCO2e de México.....	87
Tabla 14. Factores para considerar un nivel de pobreza. Según datos de CONEVAL.....	90
Tabla 15. Rango de precios manejados por CFE a Nivel Nacional en 2018.....	95
Tabla 16. Comparativa de precios del Sistema Energético en otros países.....	98
Tabla 17. Consumo per cápita de agua potable en México (Año 2017 y proyección a 2030).....	101

Gráficas

Gráfica 1. “A” Anomalía del promedio global de temperaturas en superficie, terrestres y oceánicas, combinadas. (Años 1850- 2000).....	26
Gráfica 2. “B” Promedio global del cambio del nivel del mar. (Años 1850-2000)..	26
Gráfica 3. “C” Promedio global de concentraciones de gases de efecto invernadero.....	27
Gráfica 4. Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero en México durante el 2015.....	86
Gráfica 5. Porcentaje de Energía Eléctrica consumida en México.....	96
Gráfica 6. Uso del Agua potable en México. Según datos de CONAGUA.....	100
Gráfica 7. Porcentaje de Disponibilidad de agua potable por vivienda particular en México.....	102
Gráfica 8. Huella hídrica en alimentos de la vida cotidiana.....	104

Mapas

Mapa 1. Variación de la temperatura promedio en comparación de los periodos 2000-2009 y 1951-1980.....	10
---	----

Figuras

Figura 1. Comparación del Glaciar Muir en Alaska, EE.UU entre los años 1941 y 2004.....	17
Figura 2. Glaciar Muir en Alaska para el año 2019.....	18
Figura 3. Ejemplificación de un huracán de categoría 4.....	19
Figura 4. Comparación del mar Aral con imágenes satelitales de los años 1989 y 2003.....	20
Figura 5. Reducción del lago de Chapala en el Estado de Jalisco, México.....	21
Figura 6. Crecimiento urbano de la ciudad de Cancún, Quintana Roo México.....	22
Figura 7. Reforestación de bosques en Uruguay. Comparación de los años 1975 y 2009.....	24
Figura 8. Contaminación del río Sonora en el Edo. De Sonora, México.....	29

Figura 9. Patrones globales de los impactos en los últimos decenios atribuidos al cambio climático desde el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.....	36
Figura 10. Sostenibilidad del Medio Ambiente.....	56
Figura 11. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	62
Figura 12. Territorio que ocupa el Sistema Arrecifal Mesoamericano.....	72
Figura 13. Distribución del Consumo Energético Nacional de México.....	94
Figura 14. Mercado de Trueque para la CDMX.....	108

SIGLAS

AIE Agencia Internacional de Energía

AMEXCID Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo

BM Banco Mundial

CC Cambio Climático

CFC Cluorofluorocarbonos

CEPALSTAT Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CFE Comisión Federal de Electricidad

CH4 Metano

CMNUCC Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CO2 Dióxido de Carbono

CONAGUA Comisión Nacional del Agua

CONAPO Comisión Nacional de Población

CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

COP Conferencia de las Partes

ENCC Estrategia Nacional de Cambio Climático

GEI Gases de Efecto Invernadero

INDC Intended Nationally Determined Contributions / Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional

INECC Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INEGyCEI Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change / Panel intergubernamental del Cambio Climático.

LGCC Ley General de Cambio Climático

MIDE Museo Interactivo de Economía

MtCO₂e Millones de Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente.

N₂O Óxido Nitroso

O₃ Ozono

OMM Organización Meteorológica Mundial
OMS Organización Mundial de la Salud
ONU Organización de las Naciones Unidas
PECC Programa Especial de Cambio Climático
PEMEX Petróleos Mexicanos
PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROFEPA Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
RENE Registro Nacional de Emisiones
SACMEX Secretaria de Aguas de la Ciudad de México
SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEDEMA Secretaria de Medio Ambiente
SRE Secretaria de Relaciones Exteriores
UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
WEF World Economic Forum

La responsabilidad climática ambiental de México ante la problemática actual: Un balance de las metas nacionales e internacionales a cumplirse para el año 2030.

Introducción

A través del presente trabajo se abordará el tema de cambio climático y las acciones que México ha emprendido mediante su agenda con miras al año 2030.

El propósito de la presente investigación es dar a conocer la participación de México en el tema de medio ambiente orientado al problema del cambio climático, haciendo un balance con las metas que se han propuesto a nivel internacional y en el plano nacional con miras al año 2030.

Mediante dicho balance el lector podrá conocer de una forma simplificada los puntos a favor y en contra que México tiene en la actualidad para el cumplimiento de sus metas, conociendo también la configuración del problema de cambio climático dentro de la sociedad internacional.

Para este primer acercamiento es importante dar a conocer la definición de Cambio Climático, la cual la CMNUCC define como” *Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables*¹”

Dentro de la definición sobre el cambio climático (en adelante, C.C.) Se brinda importancia a la atribución de la especie humana, ya que, se ha declarado y comprobado que la actividad humana es en “gran parte” responsable de que el cambio climático sea más severo y que el aumento de la temperatura en la tierra esté superando el punto de no retorno, sino se toman acciones para frenarlo.

1 Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (En Línea) Nueva York, EE.UU, 1992, p.3 Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> (Consultado el 13 de Febrero del 2019).

Por su parte, México, un país con una enorme biodiversidad, grandes recursos petroleros, su posición geográfica estratégica con accesos hacia los océanos pacífico y atlántico, con una gran cantidad de servicios que involucran al medio ambiente hacen que este tema sea verdaderamente importante para su agenda, ya que la conservación de áreas naturales representan un campo de oportunidad para nuestro país y lo beneficia económicamente hablando, ya que atraen al turismo y genera actividades económicas importantes, por ende, beneficia a sus habitantes.

Es por esto, que el analizar de manera concreta la agenda de nuestro país sobre dicho problema llevará al lector a emitir juicios de valor sobre las alternativas que se pueden llevar a cabo revisando la situación nacional en cuanto a la disponibilidad de recursos naturales, la problemática ambiental a la que nos enfrentamos, así como las acciones destacadas que ha desarrollado México en la última década para poder equiparar las metas planteadas a nivel internacional con lo que se está implementando a nivel nacional y juzgar si se están cumpliendo los compromisos con cabalidad y cuales han sido sus alcances.

El trabajo está conformado por tres capítulos. Dentro del primero de ellos, se dan a conocer los conceptos principales para poder aterrizar la concepción de cambio climático, brindando una explicación breve sobre este fenómeno. A su vez, dicho capítulo se divide en siete apartados. En el primero de ellos se revisan los componentes de los gases de efecto invernadero, los cuales son clave en el aumento de la temperatura de la superficie terrestre, para dar pie al análisis sobre si existe una responsabilidad ambiental y se brinda un ejemplo sobre ésta dentro de nuestro país, asimismo, se plantea la incógnita sobre si existe un límite planetario. Ya que como se analizará más adelante, los daños ocasionados al ambiente son irreversibles y nos encontramos en un punto de no retorno si aumenta la temperatura en más de 2°C en la superficie terrestre.

En los últimos apartados de este primer capítulo el lector podrá conocer los principales esfuerzos internacionales concernientes a la problemática de una forma clara y concreta para su mejor entendimiento. Además de establecer el concepto de desarrollo sostenible y conocer los esfuerzos internacionales sobre dos documentos

importantes: Los objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) su mecanismo sucesor, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Son dos documentos mediante los cuales la sociedad internacional marca su accionar al inicio de un nuevo milenio y posteriormente para plantearse objetivos de cumplimiento para los primeros treinta años del segundo milenio. Asimismo, se analizará el avance de su cumplimiento, en este caso, del séptimo objetivo que trata en específico sobre el cambio climático.

Para el segundo capítulo, después de sentar las bases sobre los conocimientos fundamentales del cambio climático, se brindará información sobre la respuesta internacional ante la problemática con la creación de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas, su Programa para el Medio Ambiente (PNUMA), y la contribución mediante las distintas Convenciones Marco sobre Cambio Climático (CMNUCC) y su órgano supremo las Conferencias de las Partes (COP), quienes han conllevado a su vez a la creación de nuevos programas e instituciones para la causa como se hablará del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) y los esfuerzos de cada país miembro para brindar reportes nacionales sobre sus Contribuciones Previstas y Determinadas (INDC por sus siglas en inglés).

En el tercer capítulo, se hablará sobre el papel de la agenda de México en este tema para analizar las metas propuestas que nos permita generar interpretaciones sobre los desafíos y oportunidades que se plantean. Se brindan los principales esfuerzos jurídicos que México ha desarrollado a nivel nacional, así como los distintos programas que en la Ciudad de México y Zona Metropolitana han planteado. Asimismo, se plantea que México cuenta con grandes desafíos para poder desarrollar cambios que perduren más allá de la duración de los mandatos de gobierno. Es en este capítulo donde se dan a conocer datos sobre los consumos tanto energéticos como de agua potable a nivel nacional los cuales se mantienen en constante aumento y limitan el accionar de México hacia un desarrollo realmente sostenible. Realizando una comparativa con las metas propuestas en la agenda internacional para así poder generar una opinión sobre si es posible cumplirse las metas propuestas o no.

Capítulo 1. Precedentes a los efectos del Cambio Climático.

La innovación tecnológica entendida por la definición de Ruiz González y Mandado Pérez como el *“conjunto de actividades de un determinado periodo de tiempo y lugar, que llevan a la introducción con éxito en el mercado de una idea, en forma de productos nuevos o mejorados, de procesos, servicios o técnicas de gestión y organización”*². La innovación ha dado grandes pasos en la historia de la humanidad y ha requerido de una evolución en cuanto al uso de materias primas las cuales, en su mayor parte, provienen de la naturaleza para su realización, un claro ejemplo de esto es el medio de transporte y las comunicaciones.

La dependencia en gran medida de recursos no renovables, es decir, aquellos que se encuentran distribuidos de forma heterogénea sobre el planeta tierra y que estos no pueden reponerse, ya que forman parte de un proceso de miles y miles de años, tales como: el agua, el gas natural, el carbón, el petróleo; por mencionar de los más importantes en la problemática del cambio climático, fue incrementando. El primero de ellos como se mencionó anteriormente: el agua, líquido vital por el cual los seres humanos debemos nuestra existencia. Ha sido uno de los recursos naturales que más se han visto afectados, debido a que es utilizado en diversos sectores, como lo son: el uso doméstico, la agricultura y el sector industrial. La contaminación del agua es un problema que igualmente, día con día sigue en aumento, y es que, tan sólo en el océano existen cinco islas de basura formadas por micro plásticos, *“dos ubicadas en el Pacífico, dos en el Atlántico y una en el Índico”*³ Además de que se estima que cada segundo al menos 200 kilos de basura terminan en el mar.⁴

2 Ruiz González M. y Mandado Pérez E. “La innovación tecnológica y su gestión”. Barcelona, España (1989) Editorial Marcombo: Boixareu Editores, (Libro en línea) p.p.12. Dirección URL: https://books.google.com.mx/books?id=_Bj0RD6_spIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (Consultado el 07 de octubre de 2017).

3 Ezequiel, David. Páez Osuna, Federico “Océanos bajo Amenaza” Periódico “Noroeste”. México (En Línea) (08 de junio del 2017). Dirección URL: <https://www.noroeste.com.mx/publicaciones/view/ocanos-bajo-amenaza-1086308> (Consultado el 16 de noviembre del 2017).

4 Ibídem.

Por su parte, los combustibles fósiles, formados en el fondo de la tierra y definidos como “aquellos originados por la descomposición de materia orgánica de hace millones de años”⁵, sigue siendo incierta la cantidad que aún queda sin ser hallados o explotados. Ejemplos principales son: el petróleo, el carbón y el gas natural.

El petróleo, significó la sustitución del aceite de ballena que era empleado principalmente para la iluminación de casas y calles en el siglo XIX. Fue en el año de 1860, como lo detalla Parra Iglesias⁶, que se haya uno de los primeros pozos petroleros denominado “Drake” debido a su descubridor en Pensilvania, Estados Unidos. Dando pie a la creación de la empresa Standard Oil (hoy en día Exxon Mobil). Más adelante, en el año de 1882, Thomas Edison inventa la bombilla eléctrica, y en el año de 1896 hace su primera aparición el automóvil, por Daimler y Benz en Alemania, al emplearse en el motor de combustión interna de los vehículos para recorrer distancias más largas. De esta forma con la innovación tecnológica que se dio en esta época, los hidrocarburos dieron su gran aparición para seguir siendo utilizados en gran medida hasta nuestros días.

El carbón por su parte, tuvo su origen formándose hace aproximadamente trescientos millones de años, este fue utilizado por el hombre para producir el fuego, durante la edad de hierro (700 a.c.- 68 d.c.)⁷ Era utilizado para alcanzar altas temperaturas y así poder fundir metales, asimismo, En la edad media, inicia su extracción de minas y es durante la Revolución Industrial donde brindaba energía a las fábricas e industrias, así como a la máquina de vapor, mediante el calentamiento del agua y que esta produjera vapor y pusiera en marcha la máquina. Uno de los inventos más importantes de esta época fue la locomotora, con su creador, Richard

5 Definición consultada a través de Energía Solar. “Combustibles Fósiles” (En Línea). Dirección URL: <https://solar-energia.net/definiciones/combustibles--fosiles.html> (Consultado el 12 de junio de 2017)

6 Parra Iglesias E. “Petróleo y Gas Natural: Industria, mercados y precios” (2003) (Libro en Línea) Madrid, España. Editorial Akal: Economía actual. p.p. 13-33. Dirección URL: <https://books.google.com.mx/books?id=dJ3lmlMy9sgC&pg=PA13&dq=gas+natural+historia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjryZSe4sTkAhUCKa0KHUd-BA0Q6AEIMDAB#v=onepage&q=gas%20natural%20historia&f=false> (Consultado el 15 de junio de 2017)

7 Leñas y Carbones Ponç (2019) “Uso del Carbón a lo largo de la historia”. Barcelona, España (En Línea). Dirección URL: <https://www.carbonsponc.com/es/noticias/225-uso-del-carb%C3%B3n-a-lo-largo-de-la-historia> (Consultado el 17 de noviembre de 2017).

Trevithnick ⁸ fomentó el cambio, pasando de la fuerza de los caballos para impulsar sólo unos cuantos vagones, a transportar mayor número de mercancías y personas dentro de una creciente red de vías ferroviarias.

A la par de que se innovaba el transporte personal, pasando de las conocidas carretas, al automóvil de motor en 1866 con Gottlieb Daimler⁹, su creador. En el ámbito aéreo se producía cambios pasando del globo aerostático a los dirigibles y posteriormente, a la creación de las primeras aeronaves a inicios del siglo XX.

Para el medio marítimo, el cambio de las embarcaciones impulsadas por viento también fue poco a poco sustituido por otras de mayor capacidad mediante el empleo del vapor que a su vez necesitaba del carbón para su funcionamiento.

Vemos el cambio que constituyó la forma en que las personas y mercancías se transportaban, causando que, con el paso del tiempo, nuevas y mejores formas fueran surgiendo, asimismo, la transición que representó el anterior uso de enormes cantidades de carbón para después basarse en el combustible fósil tal y como hoy en día conocemos y empleamos, comenzó a traer consecuencias al medio ambiente.

Por último, el gas natural, está constituido en su mayoría por metano, el hidrocarburo más ligero y es considerado el más *limpio en cuanto a residuos y emisiones atmosféricas*¹⁰ Aunque su uso no ha disminuido la demanda en cuanto al petróleo, ha incrementado en su uso dentro de la industria química.

Como se ha presentado, los recursos naturales han significado para la humanidad la principal fuente donde se pueden obtener beneficios en favor de su bienestar, tomando a la naturaleza como parte de un negocio y dejando de lado la posibilidad de hacer un esfuerzo por extraer de ella únicamente lo necesario para el uso cotidiano. El estilo de vida de la gente iba evolucionando conforme al paso del

8 La Máquina del Tiempo "La historia de los Transportes" (16 de enero de 2011) (En Línea) Dirección URL: <http://lahistoriadelostransportes.blogspot.com/2011/01/el-perfeccionamiento-de-los-medios-de.html> (Consultado el 16 enero de 2011).

et L.T.C Rolt. Artículo de Británica. Dirección URL: <https://www.britannica.com/biography/Richard-Trevithick>. (Consultado el 09 de diciembre de 2017).

9 Mercedes Benz. Historia de Gottlieb Daimler. (S/Lugar) (S/Fecha). Dirección URL: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/history/gottlieb-daimler/> (Consultado el 12 diciembre de 2017).

10 Ibídem.

tiempo, al igual que las nuevas necesidades aumentaban, las distancias cada vez se hacían más cortas y la innovación tecnológica facilitaba la vida cotidiana.

Ligando lo anterior a la poblacional mundial y que esta ha aumentado exponencialmente desde hace varios siglos, la demanda de los recursos naturales también ha ido a la par de éste incremento, debido a la necesidad constante y que esta no ha ido en detrimento, por lo que, no se le ha permitido a la naturaleza el tiempo necesario para que los recursos puedan regenerarse y así poder satisfacer una parte de las necesidades globales, por lo que éstos, no sólo están escaseando sino que existe una verdadera crisis donde los seres vivos y el medio en el que vivimos están siendo afectados severamente, provocando su pérdida y conllevando a su extinción.

Lamentablemente a nivel general, la población no se encuentra consciente de la situación actual en la que nos encontramos frente al problema del cambio climático lo cual también hace difícil tomar medidas claras y objetivas, el que no sea algo directamente perceptible para el ser humano de manera drástica, genera la indiferencia hacia el problema y que no se le brinde el interés suficiente para tomar medidas pertinentes en lo particular.

Problemas como; La contaminación del agua que planteamos con anterioridad, la excesiva emisión de gases conocidos como Gases de Efecto Invernadero (GEI) (de los cuales se hablará con mayor detalle a continuación) producidos ya sea, dentro de los procesos industriales, así como, en la agricultura y la vida cotidiana de millones de personas, acompañado de una mala distribución de los recursos, inciden de manera directa en el aumento de la temperatura que se ha presentado a lo largo del tiempo, lo que pone en peligro el desarrollo de la vida para todas las especies, generando un cambio drástico dentro de los ecosistemas y un no tan futuro colapso ambiental antropogénico¹¹.

11 Definición brindada por el Dr. John Saxe- Fernández II dentro del curso de Seminario de Titulación II, hablando más profundamente sobre el mismo en el artículo "¿Hacia un colapso climático antropogénico? La Jornada, Opinión, México. Jueves 17 de septiembre de 2015.

Gerardo Ceballos *et al* (*Science Advances* 19 de Julio del 2015) en el que se asienta incontrovertible evidencia de que las tasas de extinción (de especies), en la era moderna, "no tienen precedente en la historia humana y es altamente inusual en la historia de la Tierra... la sociedad global ha empezado a destruir especies de otros organismos a una tasa que se acelera,

1.1 Evolución en la percepción del cambio climático.

Existe un debate sobre la existencia del denominado cambio climático, existe quienes conocidos como “negacionistas” declaran que no existe un cambio climático, algunos otros, quienes piensan que es real pero no es culpa de las actividades humanas sino por la variabilidad natural del planeta, y otros grupos más, quienes piensan que efectivamente el clima está cambiando, es responsabilidad del hombre pero las acciones políticas y científicas no aportan de manera correcta para la toma de decisiones¹².

Para el presente trabajo cuando nos referimos a la noción de cambio climático recurrimos al concepto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC como nos referiremos a ella más adelante) definido como: *“cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*¹³.

Dicha definición engloba las características que la autora considera importantes para la descripción del problema que se trata en el presente trabajo. Siendo las actividades humanas las causantes en gran medida del cambio climático que actualmente la tierra está experimentando, ya que como se verá a continuación, son éstas las que a partir de análisis de expertos (haciendo referencia al IPCC) las evidencian en la composición atmosférica.

iniciando un episodio de extinción masiva sin paralelo en 65 millones de años... evitar una sexta extinción masiva requerirá de esfuerzos rápidos y altamente intensos para la preservación de especies que ya están en riesgo y aliviar presiones sobre sus poblaciones –notablemente la pérdida de hábitats, la sobreexplotación con fines de lucro y el cambio climático–”(Ibíd.).

12 Para más información sobre las teorías negacionistas sobre el cambio climático, se recomienda: Alcalde, J. “Las mentiras del Cambio Climático: Un libro ecológicamente incorrecto” (En Línea) España. España. Editorial Libros libres, 1era edición, octubre de 2007. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=LeHzYhDE99MC&printsec=frontcover&dq=cambio+climatico+natural+y+antropogenico&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiwpvu8gejkAhVHqZ4KHRatAKUQ6AEIOjAD#v=onepage&q=cambio%20climatico%20natural%20y%20antropogenico&f=false> (Consultado el 21 de junio de 2017)

13 Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (En Línea) Nueva York, EE.UU, 1992 Artículo 1 párrafo 2, p.p. 3, Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> (Consultado 1 de Noviembre de 2016).

En la siguiente imagen se muestra el cambio en las temperaturas alrededor del planeta, mostrando cómo es que los polos son los más afectados, ya que la temperatura ha aumentado a lo largo de las décadas.

Como se mencionó anteriormente la CMNUCC asentó las bases para tratar el problema del cambio climático como el objetivo principal de su creación: “Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

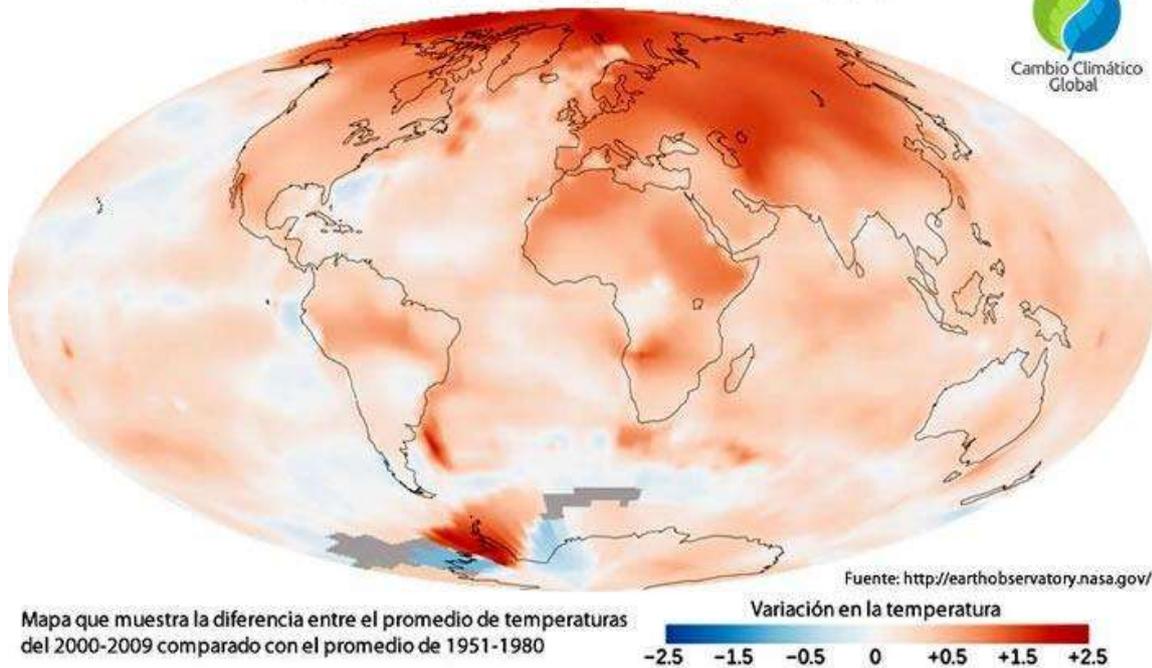
Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático y asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada, para así, permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”¹⁴

Dicho plazo no ha bastado, ya que han pasado más de veinte años desde que esto fue establecido y no se ha concretado nada puntual para que exista la adaptación del medio al cambio climático que se planteó en la Convención.

Mapa 1. Variación de la temperatura promedio en comparación de los periodos 2000-2009 y 1951-1980.

14 *Ibidem*. Artículo 2 párrafo 1, pp. 4.

Variación de la temperatura promedio



Fuente: Cambio Climático Global. Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero. (En Línea). 17 marzo 2016. Dirección URL: <http://cambioclimaticoglobal.com> (Consultado el 1 de noviembre de 2017)

Algunos de los puntos a favor que se han realizado conforme a lo propuesto dentro de la misma es el artículo 6to, el cual establece que las partes que conforman la Convención:

a) En el plano nacional se realizarían:

- 1.- Programas de educación y sensibilización del público sobre el c.c. y sus efectos.
- 2.- El acceso del público a la información y participación en su estudio.
- 3.- La formación del personal científico, técnico y directivo.

b) Cooperar en el ámbito internacional por medio de los organismos existentes sobre este tema.

A nivel educativo en nuestro país la enseñanza sobre cultura climática es limitada, ya que si bien, se brindan conceptos básicos sobre el medio ambiente desde la educación básica. Se requiere de mayor énfasis en ello, debido a la creciente

importancia que representa el generar conciencia, respeto y protección del medio ambiente para las presentes y futuras generaciones, ya que, es en ellas que reside la preservación del medio y la limitación del aumento en la temperatura de la superficie terrestre.

1.2 ¿Qué son los Gases de Efecto Invernadero?

A lo largo de la historia se ha analizado el origen de la vida en la tierra. Desde sus inicios, en la superficie se encontraban distintos elementos químicos que propiciaron poco a poco la formación de microorganismos que fueron capaces de adaptarse al medio en aquel entonces. La superficie de la tierra presentaba altas temperaturas, por lo que imposibilitaba la existencia de algún tipo de vida en ella, carecía de atmósfera y permaneció de esa forma durante millones de años, el día y la noche duraban tan solo unas horas; La falta de una atmósfera dejó a la tierra indefensa ante constantes lluvias de meteoritos y erupciones volcánicas incesantes, por lo que poco a poco se fue creando una atmósfera llena de elementos denominados “Gases de Efecto Invernadero”, de los más importantes y encontrándolos en grandes cantidades; El dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso. Provocando como lo es hasta la fecha, que el calor no pueda escapar de la atmósfera y se genere el famoso efecto invernadero.

La emisión de gases desde sus inicios constituía distintos ciclos que beneficiaban la estabilidad de la temperatura y propiciaban la vida en la tierra, ya que este proceso no ocasionaba ningún problema debido a que existía la cantidad de gases aceptables para que la temperatura de la tierra se mantuviera estable, al no existir los gases antes mencionados, la temperatura de la superficie de la tierra descendería hasta los -18 grados centígrados.

Consecuencia de la época industrial, la evolución de los procesos de producción, los nuevos medios de transporte, las nuevas formas de trabajo y la innovación tecnológica contribuyeron al inicio de un proceso de emisión de gases invernadero. A partir de esa época, comenzó el incremento de dióxido de carbono y ha alcanzado

un 80% del total de emisiones en la actualidad.¹⁵ Existen actividades humanas que provocan grandes emisiones de GEI, en su mayoría relacionados con la quema de combustibles fósiles como describimos al inicio de este capítulo.

A continuación, se detallará sobre los principales componentes de los GEI y sobre los tres gases industriales fluorados conformados por: Hidrofluorocarbonos (HFC'S), Perfluorocarbonos (PFC'S) y Hexafluoruro de Azufre (SF6), los cuales se detallan en el Anexo "A" del Protocolo de Kioto¹⁶.

1.2.1 Óxido Nitroso (N₂O)

Este surge a partir de las erupciones volcánicas y la descomposición de la molécula de amoníaco, la cual, la conforman un átomo de nitrógeno y tres átomos de hidrógeno. Mientras que el oxígeno, fue producido por los gases que emitían los volcanes, la desgasificación de los meteoritos, la descomposición de las moléculas de agua y de dióxido de carbono producida por las radiaciones ultravioletas, adhiriéndose a los metales de la corteza terrestre¹⁷.

El N₂O atribuye actualmente con un cinco por ciento a los GEI y permanece en la atmósfera alrededor de 40 a 150 años¹⁸. Afectando a la capa de ozono, al reducir el ozono a oxígeno molecular y liberando dos moléculas de nitrógeno.

15 Gore Al (2007) "Una verdad Incómoda para futuras generaciones: Los peligros del calentamiento global explicados a los jóvenes". Barcelona, España. Editorial Gedisa. p.22.

16 Naciones Unidas. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Nueva York, EE. UU, 1998. (En Línea) Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> P.p. 22 (Consultado el 2 de marzo de 2019).

17 Erickson, J. (1992) Traducido en español por Echaniz, Ignacio. "El efecto Invernadero: El desastre de mañana, hoy" Madrid, España, Mc Graw Hill, p. 10.

18 Molina, Mario J. y Rowland F.S. (1974) (En Línea) A través de: Revista Naturaleza Num.249. (En inglés: "Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone"). Dirección URL: <https://www.nature.com/articles/249810a0#Abs1> p.p.810-811. (Consultado el 5 de Julio de 2017).

1.2.2 Metano (CH4)

Este gas cuenta con más de veinte veces potencial invernadero que el CO₂ y permanece alrededor de doce años¹⁹ en la atmósfera y se genera a través de la deforestación, la descomposición de desechos, producción de arroz y la ganadería en su mayoría, aunque también es generado de forma antropogénica, es decir, con las actividades humanas debido a la emisión de combustibles fósiles. Aunque este gas está presente en menor medida se espera que aumente su presencia con el paso del tiempo.²⁰

1.2.3 Dióxido de Carbono (CO2)

Grandes terremotos que agrietaban la superficie y tormentas enormes provocaron que la tierra empezara a enfriarse, por lo que la temperatura propició que la formación de la lluvia se llevara a cabo y formara los océanos donde se originaría la vida de los primeros microorganismos. Los océanos forman parte esencial para la regulación del planeta, ya que los organismos vivos que lo habitan absorben el dióxido de carbono que se encuentra en las aguas superficiales y la atmósfera almacenándola en el fondo para poder formar su cuerpo, es decir, sus caparazones, debido a que este reacciona con el agua que cae de las nubes y forma un ácido y es a través de su paso por la superficie que llega al océano y es absorbido por los organismos marinos para formar las conchas siendo empujadas por las corrientes marinas al fondo y absorbidas por el mar, escapando el CO₂ mediante las erupciones volcánicas.

El dióxido de carbono forma parte esencial de cualquier ser vivo que habita el planeta, este gas permite que la energía solar alcance la superficie de la tierra sin demasiadas interferencias y retiene la energía de onda más larga que la tierra emite

19 Iniciativa Global de Metano (febrero, 2019). "Las emisiones globales de metano y oportunidades de mitigación" (En Línea) Dirección URL: https://www.globalmethane.org/documents/GMI_Mitigation-Factsheet_Spanish.pdf (Consultado el 5 de Julio de 2017).

20 Fundación vida sostenible (2016). "Cambio climático: Metano, vacas y cambio climático" (En Línea) España. Dirección URL: <http://www.vidasostenible.org/informes/metano-vacas-y-cambio-climatico/> (Consultado el 5 de Julio de 2017).

tras haberse calentado. El CO₂ mantiene la temperatura del mundo en equilibrio estable.²¹

A su vez, las plantas ayudan a este proceso de absorción de dióxido de carbono y fueron de los primeros seres vivos en establecerse en la superficie “hace cuatrocientos cincuenta millones de años” ayudando a la eliminación del CO₂ de su entorno y “enterrándolo en la corteza de la tierra”²² Permanece en la atmósfera entre 5 a 200 años²³.

1.2.4 Gases Industriales Fluorados.

A partir de los esfuerzos internacionales por transitar a nuevas sustancias que eviten el agotamiento de la capa de ozono, en el Protocolo de Montreal de 1987²⁴ se plasmaban medidas al respecto. Evitando la presencia en la atmósfera de cloro y bromo quienes figuran como las principales amenazas para el ozono. Por esta razón, los Gases Industriales Fluorados fueron incluidos como sustancias que influyen en los Gases de Efecto Invernadero, al tener un alto potencial de calentamiento atmosférico por permanecer durante largos períodos en la atmósfera.

Estos son empleados como refrigerantes, extintores de incendios, disolventes y espumas. Aunque se presentan en pequeñas cantidades, estos tienen la capacidad de permanecer en la atmósfera por periodos muy largos, por lo que influyen en el clima. Los Gases Fluorados incluyen las siguientes sustancias: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆).²⁵

21 Godrej D. (2002) “Cambio Climático” Editorial Intermon Oxfam p. 18-23.

22 Erickson J. (1992) Traducido por Español Echaniz Ignacio “El efecto Invernadero: El desastre de mañana, hoy” Madrid, España. Mc Graw Hill, p. 15- 18.

23 INECC. Cuatecontzi y Gasca. (2017) “Los gases regulados por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. México. Dirección URL: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/437/dick.html>

24 Naciones Unidas. Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono. Nueva York, EE.UU. (En Línea). Dirección URL: http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/10_Protocolo_Montreal.pdf (Consultado el día 10 de octubre de 2020). Anexo A. p.9-10.

25 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Problemática ambiental y contaminantes: Gases fluorados. España, 2018. (En Línea) Dirección URL: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-Evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.aspx (Consultado el 13 de octubre de 2020).

1.2.4.1 Hidrofluorocarbonos (HFC´S)

Dicha sustancia es empleada en su mayoría como refrigerante, en espumas, extintores de incendios y aerosoles.

1.2.4.2 Perfluorocarbonos (PFC´S)

Son empleados en el sector quirúrgico al ser empleado para tratar algunas dolencias en los pulmones,²⁶ sector electrónico y farmacéutico. Fomentan la fundición del aluminio.

1.2.4.3 Hexafluoruro de Azufre (SF6)

Se emplea como gas aislante eléctrico para equipos de alta tensión y como refrigerante para extinción de incendios al igual que lo hace el hidrofluorocarbono.²⁷

1.3 La magnitud del problema: El impacto del aumento de los GEI.

Si se analiza la situación actual frente al cambio climático se observa a simple vista que el calentamiento global es una realidad, sin ir muy lejos, dentro de nuestra vida cotidiana se perciben dichos cambios, es tan solo, el sentir que dentro de un mismo día se puedan percibir todas las estaciones del año, al encender el televisor diariamente nos topamos con una nueva tormenta que con anterioridad no había existido con esa magnitud, lluvias intensas en varias partes del país y del mundo, muertes por enfermedades ocasionadas por malaria, dengue, enfermedades que no habían aparecido desde hace siglos, grandes olas de calor y avisos de prevención contra enfermedades virales. Y no es que con anterioridad no haya ocurrido esto, sino que, es alarmante la frecuencia con la que ocurren las catástrofes y la propagación de enfermedades que organizaciones como la OMS informan que pueden ser atribuidas a los efectos de c.c.

26 Castillo I. (17/11/2014). El perfluorocarbono, el líquido donde no se ahoga nadie. (S/lugar). Dirección URL: <https://ireneu.blogspot.com/2014/11/el-perfluorocarbono-el-liquido-donde-no.html> (Consultado el 11 de octubre de 2020).

27 Ramón R. en Wika. ¿Qué es el Hexafluoruro de Azufre? España. 06/06/2018. Dirección URL: <https://www.bloginstrumentacion.com/knowhow/que-es-el-hexafluoruro-de-azufre-o-sf6/> (Consultado el 11 de octubre de 2020).

Al tratar sobre c.c. nos conlleva a pensar en un primer momento, sobre la extinción de especies y la alteración de sus ecosistemas, quienes sin duda sufren principalmente las consecuencias de las acciones que el hombre comete contra su entorno. El entorno pensado como la vida en la tierra, los seres vivos, los animales y vegetales que como vimos con anterioridad, desde los principios de la vida en la tierra, como parte de un proceso evolutivo dio resultado a la diversidad de especies, la biodiversidad. Y es tan solo el conocer que el hombre sólo ha permanecido cuatro millones de años habitando la tierra mientras que los dinosaurios pudieron permanecer por 140 millones de años²⁸ sin alterar los ciclos de la tierra. Que nos lleva a cuestionar, ¿Será necesario que el hombre llegue a los límites planetarios para poder tomar conciencia sobre la huella que ha dejado en la tierra? ¿Qué es lo que sigue? Muchas preguntas más invaden la mente de quienes analizan temas ambientales sin tener respuestas ni objetivos claros.

Las actividades humanas siguen aumentando, derivado de un incremento constante en la población mundial, y éste, en el aumento de la demanda de productos y servicios utilizando en la mayoría de ellos de los recursos naturales, mientras que los recursos no renovables escasean cada vez con mayor frecuencia, dejando de lado el tiempo necesario para que la tierra pueda recuperarse.

El Banco Mundial nos informa que el impacto de los desastres naturales extremos equivale a la pérdida de USD 520,000 millones en consumo anual, por lo que la atención de los mismos debe atenderse como prioritario.²⁹

A continuación, se muestran imágenes comparativas sobre diversos lugares naturales que alguna vez habían formado parte de espectaculares paisajes.

La Figura 1 muestra al segundo glaciar Muir en Alaska, EE.UU el cual como vemos ha reducido su tamaño drásticamente desde el año 1940 con comparación al 2004.

28 *Ibíd*em p.p. 17-18.

29 Banco Mundial (2016) (En Línea) "Cómo romper el vínculo entre los fenómenos meteorológicos extremos y la pobreza extrema" Dirección URL: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/11/14/breaking-the-link-between-extreme-weather-and-extreme-poverty> (Consultado el 14 noviembre 2017).

Retrocediendo más de 12 kilómetros y perdiendo 800 metros³⁰ de espesor. Dicho glaciar, tiene contacto con el mar y debido al aumento de la temperatura de este mismo ha conllevado a su derretimiento con el paso del tiempo.

Figura1.Comparación del Glaciar Muir en Alaska, EE.UU entre los años 1941 y 2004.



Fuente: Nasa Climate 365 project. Dramatic Glacier Melt (2017) (En Línea) Boulder, Colorado. EE.UU.
Dirección URL: https://climate.nasa.gov/climate_resources/4/graphic-dramatic-glacier-melt/(Consultado el 2 de marzo de 2017)

30 Infored (2010) (En Línea). Retroceso del glaciar Muik. Madrid, España. Dirección URL: https://www.ucm.es/data/cont/docs/302-2013-11-12-Boletin_InfoRed_16-2010.pdf (Consultado el 15 de noviembre de 2017).

Figura 2. Glaciar Muir en Alaska, EE. UU para el año 2019.



Fuente: Google Maps (2019) (En Línea) a través de las coordenadas: 59°04'42.0"N 136°21'39.6"W.
(Consultado el 3 de abril de 2019).

La capa de hielo que se podía apreciar en la Figura 1 ha desaparecido totalmente, e inclusive las montañas que le rodean a sus costados se encuentran sin nieve y únicamente al fondo se puede apreciar ciertas superficies nevadas. En comparación con la Figura 1, el lado derecho donde la fotografía fue tomada quince años atrás, se observa un mayor espesor de la capa de nieve que cubre sobre las montañas que le rodean a diferencia de la Figura 2.

Figura 3. Ejemplificación de un huracán de categoría 4.



Fuente: National Geographic. Cambio Climático. España. (2017) (En Línea) México 2018. (Consultado el día 18 de octubre de 2019). Dirección URL: <https://www.nationalgeographic.com.es/temas/cambio-climatico/fotos/1/9>

En la Figura 3 se puede observar un huracán de categoría 4, la intensidad de los huracanes es medida por la escala Saffir-Simpson que va de menor a mayor intensidad en niveles de uno a cinco, ahora bien, sería importante conocer qué caracteriza a un huracán categoría 4 y uno de máxima 5, para el primero los vientos que registran son de 60 a 240 km/h, para la categoría 5 se consideran vientos de 250 km/h³¹. En los años 2004 y 2005 ocurrieron los huracanes con categoría 5: Iván

La escala Saffir-Simpson fue creada en 1969 por el Ing. Hebert Saffir y el director del centro nacional de huracanes de EE. UU Bob Simpson. Para más información consulte la siguiente Dirección URL: https://www.ecured.cu/Escala_de_huracanes_de_Saffir-Simpson

con 275km/h³², Katrina con 280 km/h³³, Wilma con 295 km/h³⁴. Para el año 2019 el huracán Dorian que afectó en el mes de septiembre principalmente a las islas Bahamas, ha sido uno de los más fuertes registrando vientos de casi 300 km/h.³⁵ Con el aumento de la temperatura en los océanos, fuente principal por la que los huracanes son formados, es altamente probable que éstos se formen con mayor intensidad³⁶ debido al cambio climático, por lo que la población debe estar preparada para las consecuencias. De aquí la necesidad de adaptarnos a la problemática medio ambiental, ya que no se puede evitar el calentamiento global pero si el buscar nuevas alternativas para mitigarlo y disminuir daños.

Figura 4. Comparación del mar Aral con imágenes satelitales de los años 1989 y 2003.



32 EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Iván. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Iv%C3%A1n (Consultado el 30 de agosto de 2019).

33 EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Katrina. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Katrina (Consultado el 30 de agosto de 2019).

34 EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Wilma. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Wilma (Consultado el 30 de agosto de 2019).

35 Revista Milenio (1ero de Septiembre del 2019 22:42 horas) (En Línea) ¿Qué es un huracán de categoría 5? Dirección URL: <https://www.milenio.com/internacional/huracan-que-significa-la-categoria-5-de-las-tormentas> (Consultado el 3 de septiembre de 2019).

Para mayor información sobre la formación de los huracanes, ciclones y tormentas tropicales puede consulte la siguiente Dirección URL: <https://spaceplace.nasa.gov/hurricanes/sp/>

El mar Aral, ubicado en Asia Central, entre los estados de Kazajstán y Uzbekistán, fue fotografiado durante los meses julio-septiembre de 1989 y agosto de 2003. Fue el cuarto lago más largo del mundo hasta inicios de 1960, la falta del líquido ha producido que la zona sea mucho más extrema, es decir, que existan fuertes heladas y oleadas de calor lo que conlleva a su retroceso lo cual es más notable en el área sur del mismo. La pérdida de agua anual actualmente ronda entre los seis y siete centímetros³⁷ y podría aumentar conforme al paso del tiempo y como consecuencia del c.c.

Figura 5. Reducción del lago de Chapala en el Estado de Jalisco, México.

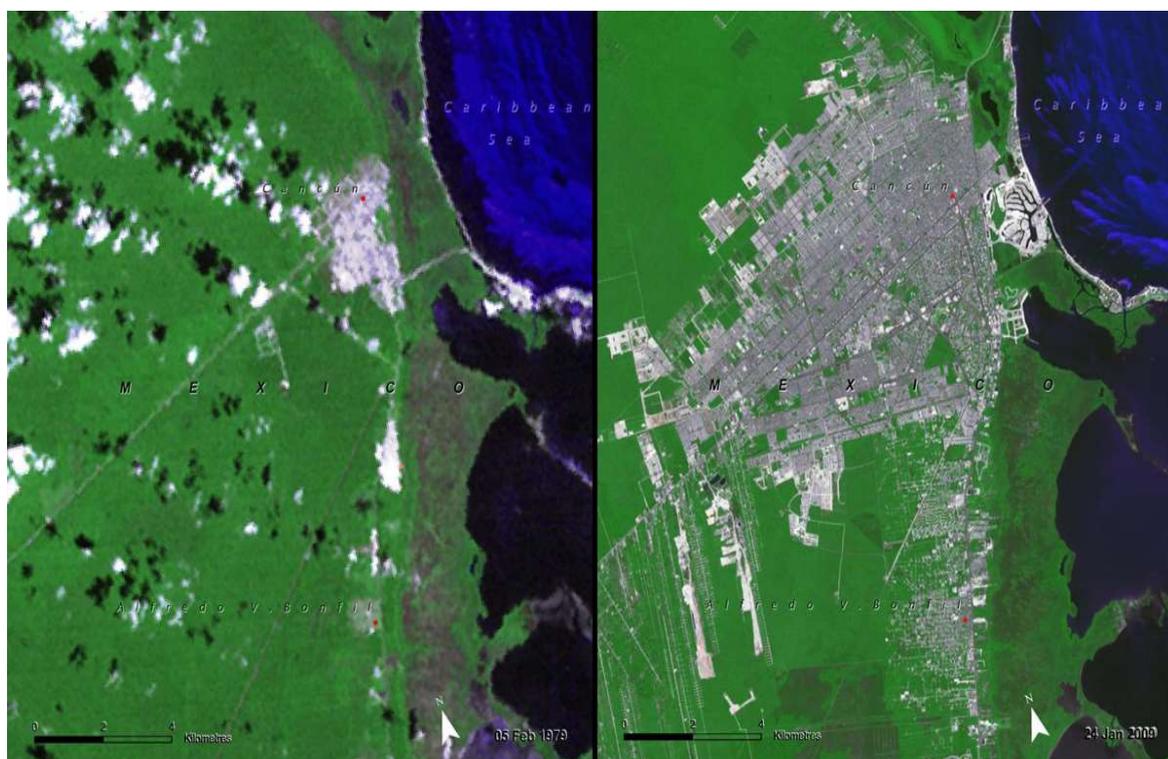


Fuente: Nasa Observatorio de la Tierra. Lago Chapala, Mexico. (30 agosto 2004) (En Línea) Dirección URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/4787/lake-chapala-mexico> (Consultado el día 18 de noviembre de 2019).

37 Periódico El Tiempo. Mar Caspio: el lago más grande del mundo se está secando. Bogotá, Colombia. En Línea. Dirección URL: <http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/mar-caspio-el-lago-mas-grande-del-mundo-se-esta-secando-558840> Consultado el 06 de enero de 2021.

En el caso de México podemos observar la Figura 5 donde se aprecia el lago de Chapala dentro del Estado de Jalisco, siendo el más grande del país contando con 1116 km², con cota de 97.80 y capacidad de almacenamiento de 8126 millones de m³, según datos de CONAGUA (2016)³⁸ y con gran importancia para la actividad agrícola de la zona; A través del paso del tiempo y el impacto del ser humano, ha conllevado a que poco a poco reduzca su volumen como se puede notar en la imagen en comparativa entre los años 1982 y 2004.

Figura 6. Crecimiento urbano de la ciudad de Cancún, Quintana Roo México.



Fuente: NASA Cambio Climático Global. Crecimiento urbano de la ciudad de Cancún, México entre 1979 y 2009. (S/Fecha) (En Línea) Dirección URL: http://climate.nasa.gov/system/gallery_images/large/Cancun_1200x648.jpg (Consultado el día 20 de noviembre de 2020).

38 CONAGUA. ¿Sabes cuál es el lago más grande de México? Tabla 2.12. México. 27 de abril de 2017. Dirección URL: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/sabes-cual-es-el-lago-mas-grande-de-mexico> Consultado el 11 de noviembre de 2018.

Resulta interesante observar cómo se muestra a simple vista el crecimiento urbano de uno de los principales lugares turísticos de nuestro país como lo es la ciudad de Cancún en el Edo de Quintana Roo, México. Siendo uno de los lugares donde uno de los valores éticos más importantes de los lugareños es el respeto hacia la naturaleza y no tomar de ella nada más que lo esencial para la vida cotidiana. Debido al derrame económico tanto de empresas como personas nacionales y transnacionales y del cual se ven beneficiados, se han apropiado de la naturaleza como recurso, transformando y diseñando lugares a favor del turista.

Asimismo, la población como lo podemos notar en la imagen anterior en la ciudad de Cancún en México ha aumentado, y éste es solo un pequeño ejemplo en solo una ciudad y ésta representa a una de las principales zonas turísticas del país.

En la década de los años sesenta, se planteó la propuesta de desarrollo turístico para esta ciudad bajo el gobierno de Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970), con el objetivo de desarrollar mayores ingresos para el país, lo que para la zona era beneficioso ya que anteriormente no contaba con gran atractivo económico debido a las pocas actividades que Quintana Roo ofrecía, y supieron aprovechar el caribe mexicano. Como se mencionó anteriormente, la derrama económica principal del estado es el turismo y se ha convertido en uno de los principales del país.³⁹

Figura 7. Reforestación de bosques en Uruguay. Comparación de los años 1975 y 2009.

39 Espinosa- Coria H. (2012) "El origen del proyecto turístico Cancún, México. Una valoración de sus objetivos iniciales a 42 años de su nacimiento". México. Dirección URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272013000100011



Fuente: NASA Observatorio de la Tierra. Cambio en Bosques de Uruguay. (En Línea) (S/Fecha). Dirección URL: http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Forestchanges_Uruguay.jpg (Consultado el día 20 de noviembre de 2019).

Un caso positivo es el de Uruguay, ya que desde hace décadas se ha impulsado la reforestación de sus bosques que como se puede observar ha sido favorable. Por otra parte, el c.c. ha afectado la diversidad de las especies que habitan en ellos, así como en los ciclos hidrológicos.

Los bosques son considerados los pulmones de nuestro planeta, ya que, ayudan a regular la temperatura para que el suelo no se erosione, absorben el carbono, y por ende, ayuda a frenar los impactos del cambio climático. Se calcula que en el planeta existen alrededor de 40 millones de kilómetros de bosques y es en Sudamérica donde abarcan la mayor extensión territorial⁴⁰.

Programas como el de Uruguay, así como el impulso a reforestar zonas nacionales contribuyen a que con el paso de los años las zonas naturales se multipliquen y sirvan como ejemplo para incentivar a otros países.

40 Para mayor información sobre el tema de deforestación se recomienda la siguiente lectura: GreenFacts. (2001) "¿Cuántos bosques hay en el planeta y a qué ritmo están desapareciendo? Dirección URL: <https://www.greenfacts.org/es/recursos-forestales/l-2/2-importancia-deforestacion.htm>

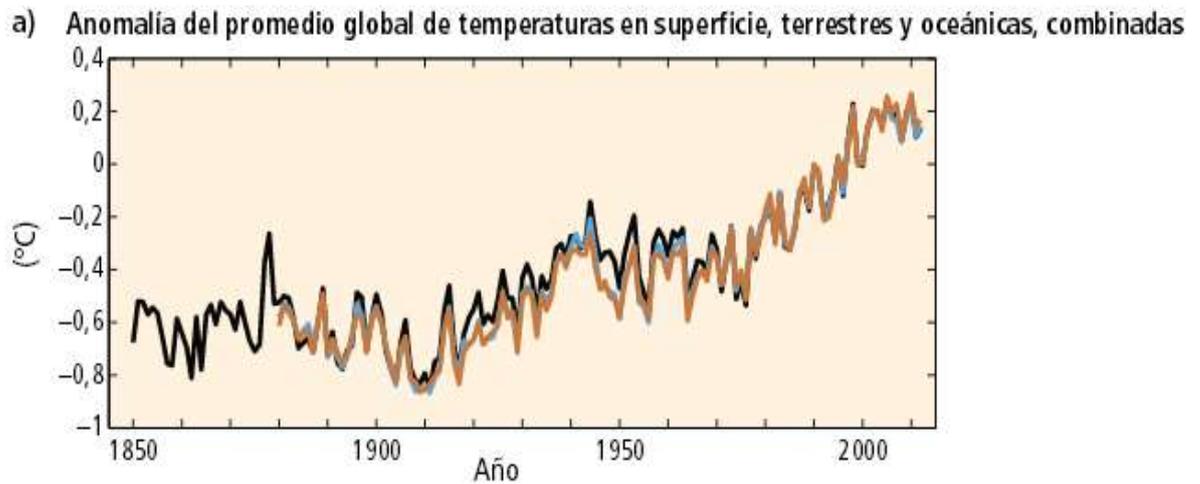
Como mencionamos anteriormente en el caso del aumento de la temperatura y como es que éste influye en la formación de nuevos y más fuertes huracanes año tras año, el aumento del nivel del mar y el derretimiento de los polos, las migraciones forzadas y extinción de especies, el blanqueamiento del coral, la propagación de enfermedades y escasez de recursos naturales entre muchos otros más efectos secundarios, es conveniente profundizar sobre el mismo, basado en los datos brindados por el grupo de expertos científicos.

El IPCC, mediante su quinto informe nos detalla que entre “1880 a 2012” la temperatura de la superficie terrestre “ha aumentado en 0.85°C ”⁴¹ y se ha mostrado que desde 1990 que ha existido un aumento de temperatura por decenio entre “ 0.05 y 0.15°C ”. Si bien, este último dato refleja un aumento “poco significativo” para el año 2030 el aumento habrá sido de unos 2.5°C al menos, según los datos presentados y tomando en cuenta la misma proporción de emisiones.

Ahora bien, en las siguientes gráficas se muestran los cambios en la temperatura terrestre y oceánica. En el Gráfico 1. “A” se analiza el promedio global de temperaturas desde 1850 y el importante aumento cada cincuenta años hasta inicios de este siglo, año tras año se registra como el más cálido en la historia.

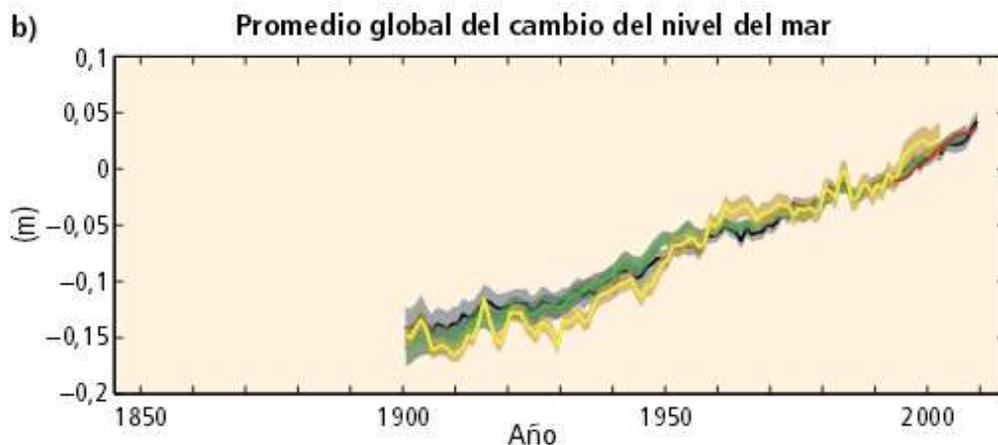
⁴¹IPCC, 2014: Cambio Climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC. Ginebra, Suiza. (En Línea). Dirección URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf (Consultado el 22 de Julio de 2019). p.p. 5.

Gráfica 1. "A" Anomalía del promedio global de temperaturas en superficie, terrestres y oceánicas, combinadas. (Años 1850- 2000).

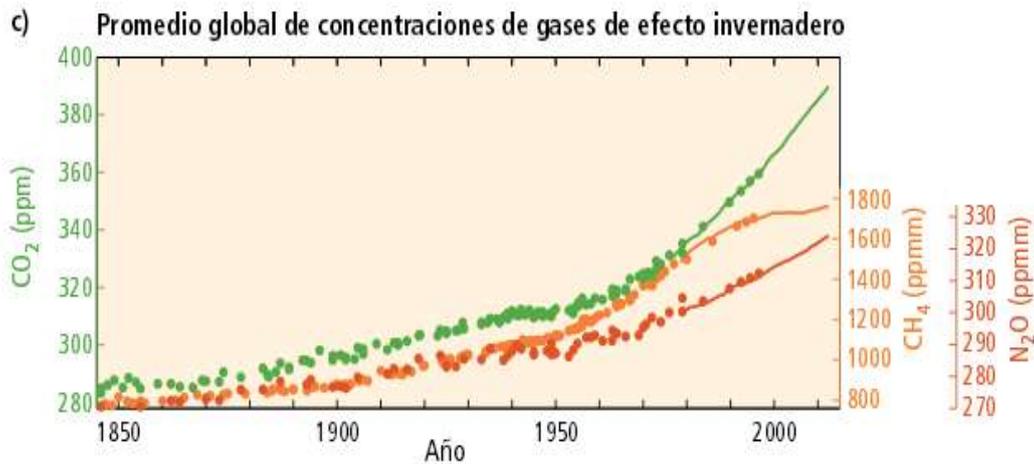


Gráfica 2. "B" Promedio global del cambio del nivel del mar. (Años 1850- 2000).

En la Gráfica 2. "B" se representa el promedio global del nivel del mar dentro del mismo periodo. Se aprecia que desde el siglo pasado existe un aumento importante de los factores antes descritos, por lo que se afirma que las actividades de la era industrial (a partir de 1850) incentivaron que el deterioro ambiental fuera aumentando con el transcurrir del tiempo.



Gráfica 3. “C” Promedio global de concentraciones de gases de efecto invernadero.



Fuente: IPCC, 2014: Cambio Climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC. Ginebra, Suiza. (En Línea). Dirección URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf (Consultado el 22 de Julio de 2019). p.p. 2-3.

En la Gráfica 3. “C” se presentan los niveles de concentración de los gases de efecto invernadero. A partir del año 1950, las concentraciones de CO₂, CH₄ y N₂O comienzan a aumentar cada década alcanzando nuevos niveles.

Las altas temperaturas provocan que la tierra deje de ser fértil y con ello que la agricultura se vea dañada, aunado a que grandes incendios ocurren continuamente debido al alza en la temperatura, lo que pone en riesgo a la población que habita en las zonas rurales y como consecuencia de los incendios, la falta de alimentos y la propagación de enfermedades son variables que aumentan debido a que las bacterias y virus se reproducen con mayor rapidez en estas condiciones climáticas.

Algunas de las formas de vida más comunes que pueden transmitir enfermedades debido a las altas temperaturas son: algas marinas, mosquitos, moscas tse-tse, piojos, roedores, garrapatas, murciélagos, pulgas, caracoles etc. Los mosquitos pueden transmitir distintas enfermedades como la malaria, la encefalitis, fiebre amarilla entre otras.⁴²

⁴² Gore AI (2007) p.p. 126.

Como consecuencia de las altas temperaturas deriva el calentamiento del líquido vital, el agua. A nivel global, el agua cálida provoca que en la superficie de los océanos se den con mayor frecuencia los huracanes, con vientos de hasta 120 kilómetros por hora.

Al Gore refiere que durante los últimos diez años se han multiplicado los huracanes y han aumentado su intensidad, inclusive se han desarrollado huracanes sobre territorios que nunca los habían experimentado durante las estaciones del año los climas se han vuelto extremos, es decir, durante la época de lluvias, las tormentas son cada vez más fuertes y constantes trayendo grandes inundaciones. Acordando con el autor, ya que como se observó anteriormente en el punto 1.4 del presente trabajo, el último huracán registro los vientos más fuertes hasta el momento. En el invierno las temperaturas descienden bruscamente y con ello, las nevadas se intensifican, en la primavera las oleadas de calor son brutales y la agricultura se ve seriamente afectada, ya que las especies vegetales no pueden cambiar su distribución geográfica con la suficiente rapidez con la que el calentamiento global se está presentando. Los cambios en la temperatura durante el transcurso del año son cada vez más drásticos y la adaptación a dichos cambios no todas las especies pueden resistirlas, los ecosistemas de arrecifes de coral y los polares son más vulnerables y es muy probable que si la temperatura aumenta en más de 2°C la acidificación de los mares y el aumento del nivel del mar afectará principalmente a estos dos, por su parte, la reducción de la biodiversidad en los distintos ecosistemas será un hecho inmediato.

De hecho, las especies están empezando a resentir los cambios en la duración de las estaciones del año. Ya que algunas de ellas acostumbraban a realizar largos trayectos en búsqueda de alimento para reserva del largo invierno y ahora se ven forzadas en recorrer mayores distancias para obtenerlo.

Las placas de hielo han disminuido y la tundra ártica está desapareciendo y nuevas especies vegetales surgen en este ecosistema debido al aumento de la temperatura, con ello la migración de las especies se ha vuelto necesaria para su supervivencia, la foca anillada (*Pusa hispida*), el pingüino emperador (*Aptenodytes*

forste) y el zorro ártico *Alopex Lagopus*) por mencionar algunas especies de las que nos habla la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)⁴³ Además, la lista roja de especies en peligro de extinción de la UICN⁴⁴ contempla que, de las 63,837 especies evaluadas, 19,817 están amenazadas. Incluyendo el “41% de los anfibios, 33% de los corales de arrecifes, 25% de mamíferos, 13% de las aves y 30% de las coníferas”⁴⁵.

1.4 ¿Existe una verdadera Responsabilidad Ambiental?

Figura 8. Contaminación del río Sonora en el Edo. De Sonora, México.



Fuente: Periódico El Universal. Estados: Río Sonora. (06/08/2018. 04:56 horas) (En Línea) Dirección URL: <https://www.eluniversal.com.mx/estados/rio-sonora-en-el-abandono-4-anos-del-derrame-toxico> (Consultado el 16 de febrero de 2019).

En nuestro país, mediante la Ley Federal de Responsabilidades Ambientales se define a la responsabilidad ambiental como: “la protección, preservación, y

Para más información sobre especies amenazadas se recomienda la siguiente lectura: Organización de los Estados Ibero-americanos (s/d) “Diez especies animales y vegetales emblemáticas están amenazadas por el cambio climático” (2018) Dirección URL: https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_162.htm

44 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Fundada en 1948 en Francia con el objetivo de conservar los recursos naturales. Dirección URL: <https://www.iucn.org/es> (Consultado el 4 de abril de 2018).

45 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. (S/Lugar) (S/Fecha) Dirección URL: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn>. (Consultado el 5 de junio del 2018).

*restauración del ambiente y el equilibrio ecológico para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental*⁴⁶.

Asimismo, se establece como daño ambiental a la *“pérdida, cambio, deterioro, afectación o modificación del hábitat, el ecosistema, los elementos, recursos naturales y de sus condiciones (ya sean físicas, químicas y biológicas), con los servicios ambientales que proporcionan*⁴⁷.

Es importante mencionar estas definiciones para poder identificar la responsabilidad de los actores cuando sean culpables de ocasionar un daño ambiental, siendo obligado a repararlo según lo descrito en el Art. 12 de esta misma ley con toda acción que:

- I. Esté relacionada con materiales o residuos peligrosos.
- II. Uso u operación de embarcaciones que dañen arrecifes de coral.⁴⁸

Como se mencionó anteriormente, la ley establece que el reparo al que está obligado el responsable deberá llevarse a cabo en el “lugar donde se dieron los daños, sustituyéndolos a su estado base”.⁴⁹ Es aquí donde vale la pena preguntarse: ¿Qué pasa en los casos donde el suelo queda infértil? Ya que, si hablamos de desechos químicos que se hayan vertido en el suelo, es muy poco probable que éste siga siendo fértil.

Regresando al tema de las sanciones que se otorgan a quienes dañen al medio ambiente, y que éstas serán de índole económico; Si el daño fue provocado por una persona física cumplirá con un monto de trescientos a cincuenta mil días de salario mínimo vigente en la Ciudad de México y/o si el daño implica a una persona moral, la penalización oscila entre los mil a 600 mil días de salario mínimo al momento de imponer la sanción. Por lo que puede ser contraproducente, ya que las grandes empresas contaminantes pueden verter sus desechos y contaminar cierta zona

46 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (DOF 07-06-2013). Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 1ero. Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf> .19 de noviembre del 2015.

47 Ibidem. Art 2.

48 Ibid. Art.12.

49 Ibid. Art.13.

dentro de la República Mexicana y pagar de manera sencilla la cantidad que se le imputa. Por lo que dicha ley pierde rigor ante las grandes empresas con capacidad de solvencia económica.

Un caso importante por mencionar en esta cuestión es el de Grupo México, empresa nacional dedicada a la producción de cobre, transporte ferroviario e infraestructura⁵⁰ y quien mantiene en su página web denominarse como “empresa sustentable” gracias a la distinción que la Bolsa Mexicana de Valores le reconoce por “su buen desempeño en responsabilidad social, materia ambiental y gobierno corporativo”⁵¹ Pese a su distinción, fue denunciada por PROFEPA⁵² en agosto del 2014 por el derramamiento 40,000 litros de metros cúbicos de ácido sulfúrico en el río Bacanuchi, situado en el estado de Sonora, teniendo riesgos para la fauna acuática a lo largo del cauce del río hasta llegar al río Sonora. La PROFEPA ordenó neutralizar el PH del río para que las condiciones del agua pudieran normalizarse, así como realizar revisiones constantes y emitir medidas penales a los responsables de la situación, que tal y como se ordena en el art. 12 de la ley de responsabilidad ambiental anteriormente señalado, se le impusieron diversas sanciones económicas que llevaron a un acumulado de 23.5 millones de pesos. Seguramente, para esta minera no representó un problema su cumplimiento, por el contrario, las afectaciones para el medio ambiente son irreversibles y ningún monto económico compensa los daños que se le hacen.⁵³

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Fue creada en 1992 como un organismo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales encargada de inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las leyes en materia de protección ambiental. Algunos de sus objetivos son: a) Contener y revertir los procesos de deterioro ambiental, b) acceso de la población a los procesos de justicia ambiental c) Lograr la participación de la sociedad en el ámbito ambiental d) Ampliar su cobertura territorial, con criterio federalista d) Trabajar bajo los principios de “honestidad, transparencia y confiabilidad” Recuperado de: <https://www.gob.mx/profepa/que-hacemos>.

53 Méndez, E. (21 de marzo del 2015).” Grupo México paga multas por el derrame en Río Sonora”. Periódico Excelsior, Sección Nacional. S/P. Dirección URL: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/03/21/1014590>

Hasta mediados del año 2019, Grupo México ha sido denunciado por 22 accidentes ambientales, por lo que SEMARNAT anunció que “analizará su situación” para considerar la suspensión de sus actividades.⁵⁴

Con esta situación podemos observar que no hay realmente una justicia ambiental que se cumpla con cabalidad en nuestro país, los reparos ambientales de los diversos accidentes que esta empresa ha ocasionado solo se han sustentado con multas económicas, mismas que no se han empleado en la reparación de los mismos. Y este solo es el caso de una empresa, la falta de rigurosidad en las leyes, así como la falta de transparencia para conocer el estado de las multas impuestas que las empresas costean por los daños que causan al medio ambiente, dificultan la eficiencia de las normas que se tienen actualmente en nuestro país.

1.5 El límite planetario ¿Hasta dónde podemos llegar?

No es posible asegurarse hasta qué punto la tierra pueda soportar los cambios que la actividad del ser humano provoca, lo que si puede observarse son los cambios que se han producido y por los cuales se han analizado las distintas probabilidades del aumento de la temperatura con aproximaciones para las siguientes décadas brindados por el grupo de expertos, IPCC. Es una realidad que se deben emprender acciones para disminuir el impacto del cambio en los ecosistemas, mejorar la calidad de vida en el ser humano y generar una consciencia de la huella que se deja en la naturaleza.

A través del siguiente apartado se presentarán los riesgos clave regionales que el IPCC (tomando en cuenta que se trata de información científica, técnica y socioeconómica de expertos lo que nos brinda veracidad de la misma) analiza sobre las consecuencias de un aumento de la temperatura en la tierra de entre 2 a 4

⁵⁴ El Sol de México (16 de julio de 2019) “Semarnat podría suspender a Grupo México por 20 años de daño ambiental”. Sección Justicia. México. Dirección URL: <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/justicia/semarnat-podria-suspender-a-grupo-mexico-por-20-anos-de-dano-ambiental-3909886.html>

grados centígrados resaltando los puntos más sobresalientes en cada continente según el quinto informe del año 2014 sobre el calentamiento global⁵⁵:

Ártico y Antártida

- Riesgos para los ecosistemas marinos y terrestres.
- Riesgos para la salud y el bienestar: Medios de subsistencia, salud y economía.
- Desafíos sin precedentes en cuanto al ritmo de cambio.

América del Norte

- Mayores daños a causa de incendios forestales.
- Aumento de la mortalidad humana con relación al calor.
- Mayores daños a causa de inundaciones urbanas fluviales y costeras.

Europa

- Inundaciones fluviales urbanas y costeras.
- Restricciones en el suministro de agua.
- Fenómenos extremos relacionados con el calor e incendios forestales.

Asia

- Daño de las inundaciones a la infraestructura, los medios de subsistencia y los asentamientos.
- Mortalidad humana relacionada con el calor.
- Mayor escasez de agua y alimentos relacionada con la sequía.

América Central y del Sur

- Menor disponibilidad del agua y mayor número de inundaciones y deslizamientos de tierra.
- Menor producción y calidad de alimentos.

55 Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) "Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" Ginebra, Suiza, 2014, 157 p.p.

- Propagación de enfermedades.

África

- Estrés por recursos hídricos.
- Reducción de la productividad de los cultivos y medios de subsistencia y la seguridad alimentaria.
- Enfermedades transmitidas por la contaminación del agua.

Australasia

- Cambio considerable de la composición y estructura de los sistemas de arrecifes de coral.
- Mayor daño de las inundaciones a la infraestructura y los asentamientos.
- Mayores riesgos para la infraestructura costera los ecosistemas de litoral bajo.

El Océano

- Cambio en la distribución y menor potencial de capturas de peces en latitudes bajas.
- Mayor decoloración y mortalidad masiva de corales.
- Inundación costera y pérdida de hábitat.

Islas pequeñas

- Pérdida de medios de subsistencia, asentamientos, infraestructura, servicios de los ecosistemas y estabilidad económica.
- Riesgo para zonas de litoral bajo.

Con la información brindada anteriormente se pueden notar los graves cambios que existirían si la temperatura del planeta sigue en aumento, la falta de alimentos, la propagación de enfermedades, la falta del recurso vital: el agua, son algunos de los puntos más importantes a considerar dentro de esta visión. La seguridad

internacional⁵⁶ se ve claramente afectada debido a la serie de conflictos que la falta de estos factores sería inminente si en el presente no se toman acciones concretas para detener el aumento de la temperatura derivado del cambio climático y éste de la emisión de contaminantes que se derivan de las actividades humanas provocando la emisión de los tan conocidos gases de efecto invernadero.

Como bien menciona Al Gore⁵⁷, 45vo vicepresidente de los Estados Unidos, activista y autor de temas medioambientales además de fundador de la Alianza para la Protección del Clima y ganador del Premio Nobel de la Paz en el 2007. “El ártico es en realidad, mar rodeado de tierra, mientras que la Antártida es tierra rodeada de mar”.⁵⁸ Son los polos quienes más han sido afectados por el aumento de la temperatura terrestre, tal como se mencionaba anteriormente con las especies que en estas partes del mundo habitan.

Como se analizó en el apartado anterior, la situación en la que se encontraba la tierra durante el siglo pasado es muy distinta de la que enfrenta actualmente, los niveles de contaminación se han disparado, la población ha aumentado, los recursos se agotan y la temperatura en la superficie del planeta aumenta. Con el cambio climático se determinó que el aumento de la emisión de GEI y dentro de éstos la importancia que el dióxido de carbono tiene al derivar en el aumento de la temperatura en la tierra. Este gas se produce en gran parte con las actividades humanas que se han desarrollado desde la era industrial, donde a través de estudios a lo largo de décadas realizados por la comunidad científica se ha comprobado la incidencia de la humanidad en el aumento de la temperatura.

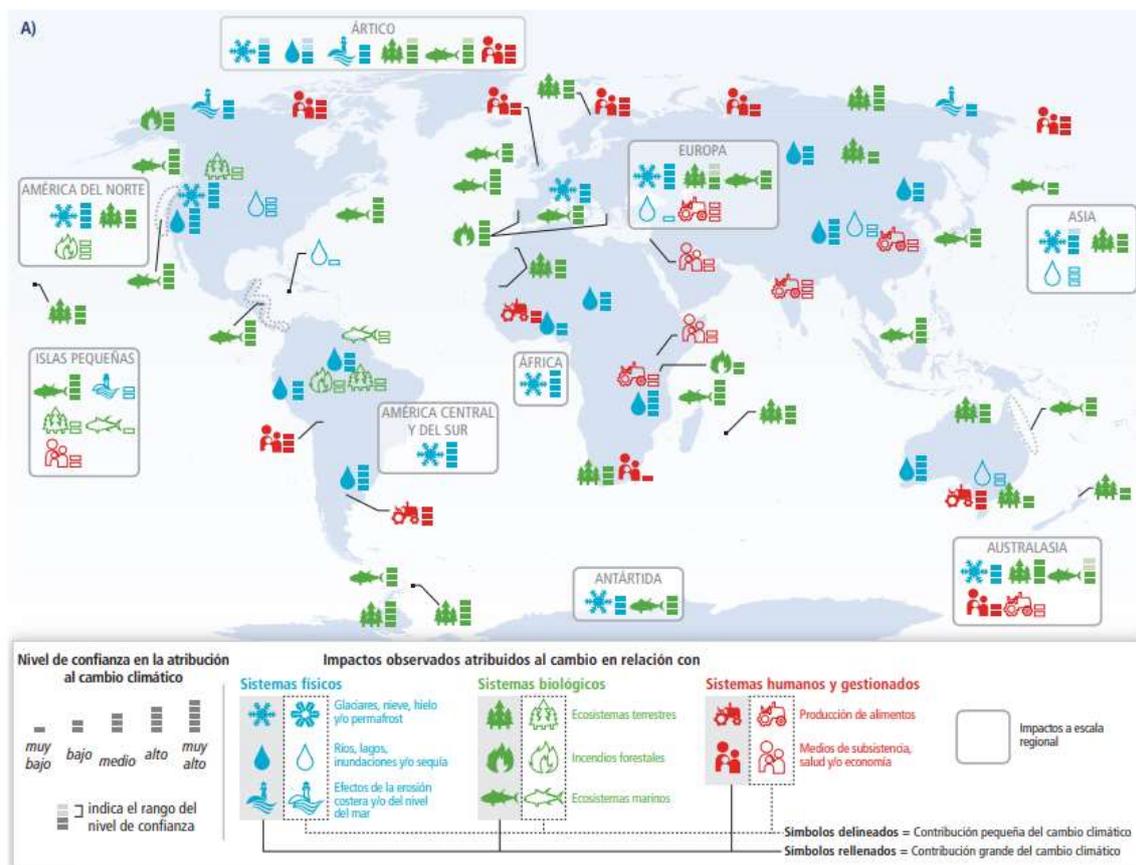
Se habla de una seguridad internacional cuando se pretende garantizar la paz mundial en ausencia de conflictos de guerra. Para más información consúltese: Naciones Unidas “Paz y seguridad” a través de: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/peace-and-security/index.html>

57 Albert Arnold Al Gore nació el 31 de marzo de 1948 en Washington, D.C. en Estados Unidos. Ejerció la vicepresidencia durante el mandato del presidente estadounidense Bill Clinton, ejerciendo la abogacía y defensor de temas medioambientales creó la actual Alianza para la protección del clima “Generation Investment Management”. Dirección URL: <https://parabrisas.perfil.com/noticias/hombres-de-auto/2018-11-17-quien-es-al-gore.phtml>. Para más información sobre su organización visite Dirección URL: <https://www.generationim.com>

58 Gore, Al (2007) p.p. 80.

El IPCC nos informa que desde 1950⁵⁹ se han observado cambios en numerosos fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, reduciendo el número de días y noches frías y aumentando días y noches cálidos. Además de presentarse con mayor frecuencia olas de calor en Europa. En la Figura 9 se muestran los impactos observados atribuidos a los efectos del cambio climático por región en tres sistemas, tanto físicos, biológicos como humanos. En el caso del continente americano, los glaciares, nieve, hielo y/o permafrost, incendios, los ecosistemas marinos y terrestres son los más afectados en consecuencia del cambio climático en esta región.

Figura 9. Patrones globales de los impactos en los últimos decenios atribuidos al cambio climático desde el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.



59 Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2013). "Cambio Climático 2013: Resumen para Responsables de políticas, resumen técnico y preguntas frecuentes" Ginebra, Suiza, 2013. Dirección URL: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf, p.p. 20.

Fuente: IPCC. Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. (Libro en línea) p.p.7. (Consultado el 21 de febrero de 2019) Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf

La sociedad internacional ha puesto como límite el no aumentar las emisiones de CO₂ en la atmósfera para no rebasar los 2 °C para el año 2030 según lo planteado dentro del Acuerdo de París del cual se hablará más adelante. Para febrero del 2016 la concentración de partes por millón de CO₂ alcanzó los 404.16 puntos⁶⁰

Es importante aclarar que se tiene contemplado que las 450 ppm de CO₂ conllevarían al aumento de la temperatura en 2°C, según lo plantea el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) ⁶¹

Con esta información, así como con los datos del quinto informe de trabajo del IPCC, del cual se habló con anterioridad se concluye que es altamente probable que se rebasen los 2°C de aumento de la temperatura global al 2030 si no se toman medidas de emisiones cero tan pronto como sea posible.

1.5.1 El punto de no retorno

Existen prioridades clave que nos menciona el Foro Económico Mundial⁶² dentro de los límites planetarios que pueden analizarse, estos son:

1.-El clima

- Las especies se han extinguido debido a su incapacidad de adaptarse al medio en el que habitan ya que éste se ha modificado.

60 CO₂.earth (2019) "Dióxido de Carbono al día" Victoria, British Columbia, Canadá. Dirección URL: <https://www.co2.earth/> (Consultado el 13 de agosto 2019).

61 Universidad de Estocolmo y el Centro de Resiliencia de Estocolmo. Inclinarsse hacia lo desconocido (Libro en Línea) Estocolmo, Suecia, 2009, Dirección URL: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2009-09-23-tipping-towards-the-unknown.html>. (Consultado el 13 de agosto 2019).

62 Rockström J. y Mattias K. Banco Mundial (20 de enero de 2015). "Los nueve límites que regulan la estabilidad del planeta". Dirección URL: <https://agenda.weforum.org/espanol/2015/01/20/un-mundo-grande-en-un-planeta-pequeno/> (Consultado el 13 de agosto de 2019).

- El aumento de la temperatura afecta en gran parte a personas con escasos recursos económicos, la contaminación del medio en el que habitan conlleva a la propagación de enfermedades.

2.-La capa de ozono

- El adelgazamiento de la capa de ozono que protege a la tierra de los mortales rayos ultravioleta presenta un problema irreversible y éste es un agujero que con el paso del tiempo y la continua exposición con los llamados aerosoles perjudican que éste pueda llegar a regenerarse.
- Una mayor exposición a los rayos ultravioleta conllevaría a los seres vivos a su muerte.

3.-El suelo

- Existen territorios que en el pasado no habían sido habitados por el hombre y hoy en día lo están, lo que ha conllevado a un cambio importante del suelo con su uso y explotación.
- En algunas ocasiones el suelo no puede regenerarse y se vuelve infértil.

4.-Agua dulce

- Su acceso a ésta es cada vez menor.
- Es utilizado para casi cualquier actividad, bien y servicio que el ser humano produce.
- La sobrepoblación en el mundo incrementa su demanda.

5.-Uso de fertilizantes

- Empleados para la fumigación de los campos en la agricultura.
- Provoca la infertilidad del suelo.

6.-Pérdida de biodiversidad

- Extinción de especies.

- Los ecosistemas se encuentran vulnerables al incremento de la temperatura global.
- El IPCC asegura que los ecosistemas marinos y del ártico serán los más vulnerables.

7.- Aerosoles

- Éstos son nubes de partículas microscópicas y no forman parte de los gases de efecto invernadero.
- Son producidos por el dióxido de sulfuro emitido por las centrales de energía, el humo de la deforestación y la combustión de los desechos de cultivos.⁶³
- Como se mencionó, la gran cantidad de aerosoles en la atmósfera ha provocado que el agujero en la capa de ozono no pueda regenerarse y se amplíe su tamaño.

8.- Repercusiones en la salud

- Según se prevé, entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico. (Organización Mundial de la Salud⁶⁴)
- Se estima que el coste de los daños directos para la salud se sitúa entre 2000 y 4000 millones de dólares (US\$) de aquí a 2030⁶⁵.

9.- Acidificación de los océanos

- El blanqueamiento de los corales aumenta con la acidificación de los océanos.
- La composición de algas, la migración de peces y plancton también se ven afectados.

63 Navarro J. (22 de junio de 2008) "Gases de invernadero y aerosoles". Dirección URL: <https://www.cambioclimatico.org/content/gases-de-invernadero-y-aerosoles> (Consultado el 3 de agosto de 2018).

64 Organización Mundial de la Salud. Cambio Climático y Salud. (1 febrero 2018). Dirección URL: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud> (Consultado el 3 de agosto de 2018).

65 Ibídem.

Refiriéndonos al punto número ocho sobre los daños a la salud. Es importante dar a conocer los problemas a los que se enfrentan el sector de la población mundial que padece de enfermedades pulmonares tales como: Asma, rinosinusitis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e infecciones del tracto respiratorio dichas enfermedades se agravan debido a los factores del cambio climático. El aumento de GEI afecta el aire que respiramos y los cambios en la temperatura para quienes padecemos de estas enfermedades es cada día más difícil, limitando la forma en la que se interactúa con el medio que nos rodea. Las cifras sobre la cantidad de personas que padecen estas enfermedades siguen en aumento, hoy en día según datos de la OMS cerca de 235 millones de personas conforman este grupo⁶⁶.

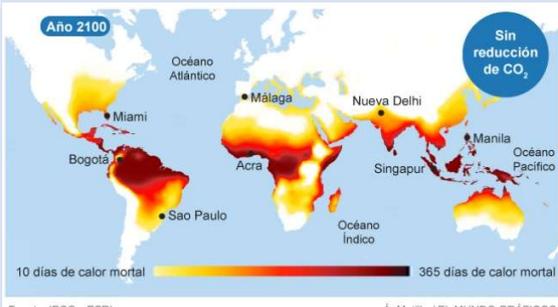
La Fundación Europea del Pulmón⁶⁷ informa a través del artículo “Cambio Climático y los pulmones”⁶⁸ el cual se considera importante mencionar a continuación debido a la importancia de la relación de la salud con los efectos del c.c. en la realidad actual. Al existir cambios mayores en el ambiente se estima que el número de personas que las padece se multiplique, debido a que el calentamiento global sigue en aumento por lo que el tomar medidas preventivas y de adaptación son muy importantes.

66 Para más información sobre este tema se recomienda la siguiente lectura: Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades respiratorias crónicas: Asma. Ginebra, Suiza. Dirección URL: <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>

67 Organización no lucrativa fundada en el año 2000 con el objetivo de “reunir a los pacientes, público y profesionales del campo respiratorio para influir en la salud pulmonar”. Dirección URL: <https://www.europeanlung.org/es/enfermedades-pulmonares-e-informaci%C3%B3n/> (Consultado el día 2 de marzo de 2018).

68 European Lung Foundation “Cambio Climático y los pulmones” Dirección URL: https://www.env-health.org/IMG/pdf/Climate_change_ES.pdf (Consultado el día 3 de marzo de 2018)

Tabla 1. Enfermedades pulmonares y Cambio Climático.

Enfermedades pulmonares y Cambio Climático	
<p style="text-align: center;">TEMPERATURAS</p>  <p style="font-size: small;">Fuente: IPCC y ESRI Á. Matilla / EL MUNDO GRÁFICOS</p> <p style="text-align: center;">Fuente: IPCC, ESRI a través de elmundo.es</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Olas de calor • Fríos que conllevan a infecciones pulmonares. • Cambio en la distribución del polen. Ataques de asma.
<p style="text-align: center;">CONTAMINACION DEL AIRE</p>  <p style="font-size: small;">Fuente: elmediointeractivo.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Partículas finas que afectan a los pulmones. Mayores ataques de asma. • Reducción de la función pulmonar.
<p style="text-align: center;">HUMEDAD/ LLUVIAS</p>  <p style="font-size: small;">Fuente: tiempo.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Causa tos y dificultad para respirar • Esporas del moho agravan asma y rinitis • Ácaros del polvo ➡ alérgenos ➡ Asma • Lluvia transporta polen y se respira más fácilmente.

Fuente: Con datos de: European Lung Foundation. Cambio Climático y los Pulmones (Elaboración propia)
 (Consultado el día 3 marzo 2018) Dirección URL: <https://www.europeanlung.org/es/enfermedades-pulmonares-e-informaci%C3%B3n/>

Además, existen enfermedades que pueden ser transmitidas debido a la mala calidad del agua que se consume, la contaminación de los alimentos y la proliferación de mosquitos debido al aumento de las temperaturas, lo que provocaría mayores infecciones y contagio de enfermedades. Al menos, 7 millones de personas mueren al año a causa de la contaminación del aire (OMS, 2018). La misma OMS, detalla que las macropartículas contaminantes ingresan en los pulmones y provocan enfermedades como: cáncer de pulmón, cardiopatías, neumopatía obstructiva crónica, neumonía y accidentes cerebrovasculares.

Capítulo 2. La respuesta internacional ante los efectos del cambio climático

Al hablar sobre acuerdos y textos que vinculen a las naciones, a nivel internacional se han celebrado grandes conferencias donde se ha priorizado el tema del cambio climático. Los primeros esfuerzos por esta problemática dieron pie a las Conferencias de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocidas como Cumbres de la Tierra, las cuáles se celebraron en los años 1972 en Estocolmo, Suecia; 1992 en Río de Janeiro, Brasil; y 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica para dar pie a Río+20 la cual, como su nombre lo indica, se llevó en conmemoración al vigésimo aniversario de la conferencia en Río de Janeiro, Brasil. Dentro de ésta última fue notable la participación de un gran número de Estados los cuales coincidían en los propósitos del texto “El futuro que queremos” donde se plasmaba la preocupación en el tema de cambio climático y donde por vez primera, se planteaban objetivos por cumplir en materia medioambiental motivados principalmente por los primeros estragos del calentamiento global, el conocimiento de la capa de ozono y su desgaste, el derretimiento de los polos y la extinción de especies, empezaban a ser motivos de preocupación.

Estos primeros esfuerzos por crear una conciencia hacia el uso responsable de los recursos naturales dieron pie a proponer medidas a nivel internacional para hacer algo al respecto. Una de ellas, fue la Convención Marco de las Naciones Unidas el Protocolo de Kioto sobre cambio climático entrando en vigor para el 2005. Dentro

de dicha convención se planteó como objetivo principal la reducción de emisión de gases de efecto invernadero en al menos un 5% entre el periodo 2008 a 2012 en comparación a las emisiones de 1990.

La entrada en vigor de dicho protocolo fue difícil debido a los diferentes intereses y la falta de participación de los principales países emisores de GEI, el tiempo transcurrió y los principales países contaminantes tales como Estados Unidos, China, e India⁶⁹ no ratificaron el protocolo por lo que no se verían jurídicamente vinculados al cumplimiento del mismo.

Asimismo, se planteó un segundo periodo del Protocolo, ampliando su duración por ocho años más, es decir, las metas propuestas alcanzarían miras al año 2020. En parte, debido a la débil fuerza que ejerció en sus inicios ya que países miembro como Estados Unidos y Canadá denunciaron de él argumentando que EE.UU no notaba que dicho protocolo tuviera la rigurosidad necesaria y por su parte Canadá quiso evitar las sanciones económicas que tendría si aumentaba sus emisiones de GEI.

Después de llevarse a cabo el Protocolo de Kioto, dentro de la Unión Europea se empezó a implementar el denominado Mercado de Carbono, basándose principalmente en la compra de permisos de emisión, el cual cada uno equivale a una tonelada de emisión de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. Cada empresa cuenta con un límite de emisión, y si fuera el caso, que debiéndose a la modernización de su infraestructura para reducir sus emisiones y le fueran sobrantes bonos, éstos podrían comercializarlos a empresas que no puedan reducir sus emisiones.⁷⁰ Actualmente, 55 países mantienen un mercado de carbono. Un

69 Hernández, C en Periódico 20 Minutos Editora (4 de mayo de 2005 23:42) .6 preguntas sobre el Protocolo de Kioto. España. Dirección URL: <https://www.20minutos.es/noticia/5208/0/kioto/protocolo/emision/> (Consultado el 4 de marzo de 2018).

70 Hernández O.F. en Revista Expansión. (17 agosto de 2016). El mercado de carbono en México explicado en seis puntos. México, Dirección URL: <https://expansion.mx/empresas/2016/08/17/el-mercado-de-carbono-en-mexico-explicado-en-seis-puntos> (Consultado el 8 de Mazo de 2018)

dato importante es que en el mercado de carbón del estado de California en Estados Unidos cada bono tiene un precio de entre \$12 y \$13 dólares⁷¹.

México, se comprometió en la COP 21 a implementar el suyo para empezar a realizarse a partir del año 2021.

Alejandro Nadal señala que el mercado de carbono “parecía una oportunidad para poder establecer soluciones de mercado y así combatir el aumento del efecto de cambio climático con grandes consecuencias para la humanidad”⁷²

En efecto, al inicio significaba una oportunidad para combatir el problema, aunque existían tanto ventajas como desventajas y era predecible que países como principales actores con grandes cantidades de emisiones buscarían la forma de seguir beneficiándose sin exponerse a algún tipo de sanción al no reducir sus emisiones, por lo que el mercado de carbono comenzó por verse como un muy buen negocio donde se podían comprar las emisiones que Estados con menores cantidades de emisiones generadas no llegaran a su límite, es decir, que les vendieran sus sobrantes.

Por otra parte, la sociedad internacional ha tomado el tema de cambio climático con más seriedad debido a la frecuencia de situaciones que conllevan al mismo. Pero el tiempo ha transcurrido desde las primeras propuestas donde se debatían temas ambientales, la realización de las primeras convenciones donde se definían conceptos que aún eran desconocidos. Hasta que en los años ochenta la creación del amplio grupo de expertos científicos en temas medioambientales (IPCC) significó un gran logro al poder brindar veracidad a la información que se tenía sobre la problemática medio ambiental que muchas ocasiones se dejaba en el aire.

Sin duda alguna el mundo ha cambiado, la población ha aumentado y los recursos a la par de los ecosistemas se han visto severamente dañados, por lo que hoy en día están en riesgo. Antes, apenas se dudaba que la intervención del hombre tuviera

71 SEMARNAT (24 de febrero de 2018). México y su mercado de Carbono: Avances que ponen el ejemplo. México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-y-su-mercado-de-carbono-avances-que-ponen-el-ejemplo?idiom=es> (Consultado el 3 de abril de 2018)

72 Nadal, A. en Periódico La Jornada, Sección Opinión. (18 noviembre de 2009). Mercado de carbono y calentamiento global /II. México, Dirección URL: <https://www.jornada.unam.mx/2009/11/18/index.php?section=opinion&article=026a1eco> (Consultado el 3 de abril de 2018).

consecuencias con los cambios que se estaban manifestando, se empezaron a realizar estudios para verificarlo y paso de ser una incertidumbre a ser una verdad absoluta, y es que, aunque siga existiendo escepticismo en temas ambientales, la sociedad internacional ha comenzado a actuar para empezar a incentivar cambios en nuestra forma de ver al mundo.

Han pasado más de veinticinco años desde la Cumbre de la Tierra, y ningún compromiso jurídicamente vinculante entre los estados se ha tomado con seriedad, el problema sigue aumentando y hoy en día se vuelve más complicado remediar la situación.

En el siguiente apartado se darán a conocer los principales organismos internacionales que han participado dentro de esta lucha por salvar a nuestro planeta, como se conforman los mismos y cuáles son sus funciones.

2.1 La Organización de las Naciones Unidas y el Cambio Climático

Desde el año 1972 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) empezó a tomar acciones sobre la problemática ambiental con la denominada “Cumbre de la Tierra” realizada en Estocolmo, Suecia. Fue en esta cumbre que se destacó la importancia de la actividad humana sobre la naturaleza para dar pie en 1985 a la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también como el “Informe Brundtland”⁷³ se le dio gran importancia al desarrollo económico y su relación con la sostenibilidad ambiental para así no comprometer las necesidades actuales pensando en las generaciones futuras premisa central del documento que le caracteriza “Nuestro Futuro en Común”. Por vez primera se habla de una definición de desarrollo sostenible mismo que del cual hablaremos más adelante con los ODM y los ODS.

Dentro del documento se sugiere principalmente a los países la adopción de medidas para satisfacer los ámbitos: educación, salud, conservación ambiental y adaptación al c.c. relacionando las mismas con el crecimiento del sistema

73 Pérez Fuentes, J. (2011). “Para entender el cambio climático. Un problema de todos, una responsabilidad de todos”. México. Miguel Ángel Porrúa. p.p. 57-59.

económico internacional de la posguerra⁷⁴ sin poner en peligro los sistemas ecológicos actuales.

Veinte años después se llevó a cabo una segunda cumbre de la tierra realizada en Río de Janeiro, Brasil⁷⁵, una tercera en Johannesburgo, Sudáfrica⁷⁶ diez años después y una cuarta denominada Río +20⁷⁷ debido a los veinte años posteriores a los que se realizó la misma en Brasil.

Las Naciones Unidas conforman el mayor grupo de apoyo hacia la sociedad internacional, un claro ejemplo de ellas es la constitución de sus diversas agencias y programas los cuales son creados conforme a las necesidades existentes del contexto internacional.

En materia ambiental existen diversos programas que apoyan la problemática, algunos de ellos son:

2.1.1 Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA):

Éste uno de los más importantes programas para el medio ambiente y primero en apoyar la problemática ambiental, se creó a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en 1972 (Brundtland como referimos anteriormente) y derivado del Informe del Club de Roma⁷⁸ para el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

74 Ibíd.

Se habla de este sistema económico que tras las Guerras Mundiales: Primera (1914-1918) (1939-1945) buscando fomentar la cooperación en la sociedad internacional.

75 Naciones Unidas. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la CMNUCC (En Línea) Nueva York, EE.UU, 1992. Dirección URL: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm> (Consultado el 17 de agosto de 2018).

76 Naciones Unidas. Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible de la CMNUCC (En Línea), Nueva York, EE.UU, 2002. Dirección URL: <https://culturalrights.net/es/documentos.php?c=18&p=196> (Consultado el 10 de Septiembre de 2018)

77 Naciones Unidas (2012) Documento final de la conferencia Río +20. 20 a 22 de junio de 2012. El futuro que queremos. (En Línea) Nueva York, EE.UU. Dirección URL: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf (Consultado el 21 de septiembre de 2018).

78 El Club de Roma, organización no gubernamental fundado para 1968 en Roma, Italia; que representa a un grupo de científicos y políticos con el objetivo principal de que mediante informes se permita dar a conocer problemas sobre deterioro ambiental, violencia, injusticia social etc. Su más importante documento es conocido como "The limits to Growth" en el cuál la

Algunos de sus objetivos son:

- Evaluar y determinar el estado del medio ambiente mundial.
- Determinar qué cuestiones del medio ambiente requieren una cooperación internacional.
- Proporcionar asistencia para formular una legislación ambiental internacional.
- Integrar cuestiones ambientales en las políticas y programas sociales y económicos del sistema de las Naciones Unidas.⁷⁹

Buscando generar una conciencia mundial sobre el problema brindando información fidedigna para que cualquier persona pueda apoyar a mitigar el cambio climático.

Algunos de los logros del PNUMA han sido: La conducción de las negociaciones dentro de la Convención de Viena de 1985 para la protección de la capa de ozono, en 1987 con el Protocolo de Montreal sobre las sustancias que afectan la capa de ozono y en la CMNUCC en Río de Janeiro para 1992 para la consolidación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) para dar pie a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático⁸⁰ del cual se tratará en breve.

2.1.2 Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)

Surge entrando en vigor el 21 de marzo de 1994⁸¹ como uno de los esfuerzos de la Cumbre realizada en Río de Janeiro, Brasil (segunda cumbre de la tierra como detallamos anteriormente) bajo la propuesta de que con carácter escrito se debían

premisa principal es que con el incremento de la población actual “se alcanzarán los límites naturales planetarios durante los próximos cien años”. Para mayor información consúltese la Dirección URL: <http://www.clubofrome.org/about-us/>

79 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (En Línea) Nueva York, EE. UU, Dirección URL: <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/> (Consultado el 17 de septiembre de 2018).

80 Pérez Fuentes, J. (2011) p.p. 60-62.

81 Naciones Unidas. Historia de la CMNUCC (2019) (En Línea) Nueva York, EE.UU. Dirección URL: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/historia-cmnucc> (Consultado el 17 de septiembre de 2018).

asentar las bases de los esfuerzos a realizarse para la problemática de c.c. Su primera adición fue el Protocolo de Kioto en 1997.

2.1.3 Conferencias de las Partes (COP)

Como continuidad a los esfuerzos a emprender sobre la acción climática surgen dichas conferencias anualmente donde los países miembros de las Naciones Unidas se reúnen para tratar temas que atañen a la problemática. Siendo la COP el órgano supremo representando a la CMNUCC. Se han llevado a cabo 25 conferencias de las partes hasta el 2019, la última reunión correspondía a Chile y tuvo sede en Madrid, España⁸².

Tabla 3. Listado de las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Conferencias de las Partes			
1. Berlín, Alemania 1995.	8. Nueva Delhi, India 2002	15. Copenhague, Dinamarca 2009.	22. Marrakech, Marruecos 2016.
2. Ginebra, Suiza 1996.	9. Milán, Italia 2003	16. Cancún, México 2010.	23. Inicialmente en Fiji pero se realizó en Bonn, Alemania 2017.
3. Kioto, Japón 1997.	10. Buenos Aires, Argentina 2004.	17. Durban, Sudáfrica 2011.	24. Katowice, Polonia 2018.
4. Buenos Aires, Argentina 1998.	11. Montreal, Canadá 2005	18. Doha, Qatar 2012.	25. Chile pero se realizó en Madrid, España 2019.
5. Bonn, Alemania 1999	12. Nairobi, Kenia 2006.	19. Varsovia, Polonia 2013.	26. (...2020) Ha sido pospuesta debido a la enfermedad por COVID-19.
6. La Haya, Holanda 2000	13. Bali, Indonesia 2007.	20. Lima, Perú 2014.	
7. Marrakech, Marruecos 2001	14. Poznan, Polonia 2008.	21. París, Francia 2015.	

Fuente: Elaboración propia con datos de Naciones Unidas.

82 SEMARNAT (2017) ¿Qué es la COP sobre cambio climático? México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-la-cop-sobre-cambio-climatico> (Consultado el 1 de octubre de 2018).

La COP 3 celebrada en Kioto, Japón representó un paso importante en la lucha contra el aumento de la temperatura, ya que significó el compromiso de los países industrializados por reducir sus emisiones de CO₂. Fue en esta Convención donde se plantearon las bases del Protocolo de Kioto, el cuál su vigencia de acción abarcaría el periodo entre los años 2008 y 2012, y que con la COP 19 de Varsovia, Polonia de 2013 prorrogaba su vigencia hasta el año 2020. Dentro del Protocolo se establece como objetivo principal la participación de los países miembros que conformaban el Anexo I de la Convención a reducir en un 5% sus emisiones con respecto a los niveles del año 1990 dentro del periodo de vigencia del Protocolo y con miras a aumentar sus ambiciones. Representándose como uno de los primeros esfuerzos internacionales para detener el aumento de la temperatura, limitándolo a 1.5°C y no rebasar los 2°C de calentamiento global. Lamentablemente, las ambiciones no pudieron ser alcanzadas, tal es el caso de nuestro país como se mencionará en el apartado 3.1.7.1 del presente trabajo con mayor profundidad.

Asimismo, como puede apreciarse en la Tabla 3, es importante destacar el papel de nuestro país fungiendo como sede de la COP 16 realizada en la ciudad de Cancún, en el Edo. De Quintana Roo en el año 2010. Surgiendo de éste los Acuerdos de Cancún, donde se planteó la importancia del apoyo a la transferencia tecnológica a países en vías de desarrollo, la importancia de la adopción de medidas nacionales para el mecanismo REDD+⁸³ el cual plantea como principal objetivo el brindar protección a bosques, combatiendo la deforestación y degradación de los mismos. Así como la implementación de un Fondo Verde Global ⁸⁴ donde fue acordado el movimiento de al menos 100 millones de dólares anuales para el año 2020, como apoyo financiero a los países en vías de desarrollo para el logro de su transición

83 El mecanismo REDD incluye la reducción de la deforestación, el manejo sostenible de los bosques, así como la conservación y reforestación en otras zonas. Para mayor información consúltese la siguiente Dirección URL: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/redd-en-mexico>

84 Para más información sobre el Fondo Verde para el clima, consúltese la Dirección URL: <https://www.greenclimate.fund/home>

hacia el desarrollo sostenible, apoyando a las políticas y programas verdes a corto y largo plazo.

La COP 21, como sucesora de los compromisos adquiridos por el Protocolo crea el Acuerdo de París en 2015 significando el siguiente paso de compromiso de los países miembros hacia 2030.

Durante el periodo entre las COPS 23 y 24, el IPCC del cuál hablaremos en el siguiente apartado, publicó un informe especial sobre el calentamiento global de 1.5°C debido a los pocos avances que se han mantenido sobre la mitigación del mismo, sirviendo de apoyo para los futuros compromisos y argumentando que las acciones que deben emprenderse deben tener grandes alcances y sin precedentes.⁸⁵ La última reunión donde se realizaría la COP 25 para finales del año 2020 fue pospuesta debido a la pandemia mundial por la enfermedad COVID-19.

2.2 La constitución de un Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)

El IPCC surge en 1988 como una medida de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el PNUMA, con el propósito de brindar evaluaciones con conocimientos científicos sobre el tema de cambio climático, tanto sus causas como posibles escenarios futuros y las medidas a tomar como una respuesta al mismo.⁸⁶

El contar con datos reales sobre la problemática del cambio climático, ha brindado a la comunidad internacional elementos para concientizar a la población y a establecer medidas a nivel nacional para contrarrestar los efectos.

85 Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2018). Comunicado de prensa del IPCC. (En Línea) Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_es.pdf (Consultado el 14 de octubre de 2018).

86 SEMARNAT (2012) Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de México. México. (En Línea) Dirección URL: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf (Consultado el 17 de noviembre de 2018).

En la Tabla 4 se puede observar los grupos de trabajo por los que está conformado el IPCC, para poder tener una idea clara de sus objetivos.

Tabla 4. Grupos de trabajo del IPCC y sus objetivos.

GRUPO I	Bases físicas del cambio
GRUPO II	Impacto, adaptación y vulnerabilidad.
GRUPO III	Mitigación

Fuente: Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC). Así funciona el IPCC. Ginebra, Suiza. (En Línea) Dirección URL: https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml (Consultado el 16 de noviembre de 2018).

El IPCC ha presentado hasta el día de hoy cinco informes desde su creación, el primero de ellos se publica en el año 1990, el segundo cinco años después, el tercero en el 2001, el cuarto informe para el 2005, el quinto para el año 2014, y el sexto se publicará en abril de 2022. En el año 2018, se publicó un informe especial sobre el cambio climático y el impacto del aumento en la temperatura entre 1.5 y 2 grados centígrados.

A continuación, se presentan los siguientes puntos a rescatar de los informes presentados desde su creación.

- La intervención de la actividad humana ha propiciado la aceleración del cambio climático y ha conllevado al aumento de la temperatura en 1°C⁸⁷ con respecto a los niveles preindustriales.

87 IPCC, 2018: Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones globales mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Ginebra, Suiza. En línea. Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf p.p.6.

- Es probable que el calentamiento global llegue a 1.5°C entre 2030 y 2052⁸⁸.
- Se duplicarán las emisiones actuales de GEI entre 2025 y 2050⁸⁹.
- Distribución desigual de la temperatura mundial, siendo los más dañados las regiones tropicales y polares. Sin dejar de lado que es un problema del cual todos somos vulnerables.
- Aumento del nivel del mar de aproximadamente entre 0.3 y 0.5 m para 2050 y de 1m para el 2100, así como un aumento de la temperatura de la capa superficial del océano⁹⁰.
- La preferencia al gas natural, las energías renovables y los avances tecnológicos forman parte fundamental del control del problema de cambio climático. ⁹¹

Dentro del informe especial sobre el cambio climático, es importante resaltar los siguientes puntos:

- El cumplimiento de los actuales compromisos de mitigación bajo el Acuerdo de París no es suficiente para limitar el calentamiento global a 1.5°C⁹².
- Incluso si con los INDC se implementan medidas más severas se alcanzaría un aumento de 3°C para 2100, respecto a los niveles preindustriales.
- Para limitar el aumento de la temperatura en 1.5°C las emisiones netas de CO2 deben reducirse a cero cercano al año 2050.
- Cuantas menores sean las emisiones en 2030, menores serán los desafíos para limitar el calentamiento a 1.5°C.

88 Ibid.

89 Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (Junio 1992). "Cambio Climático: Las evaluaciones del IPCC DE 1990 y 1992". Ginebra, Suiza. (En Línea). Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_90_92_assessments_far_full_report_sp.pdf p.p.59.

90 Ibid. p.p.60.

91 Ibid. p.p. 58-70.

92 IPCC, 2018: Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones globales mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Ginebra, Suiza. En línea. Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf p.p.20.

- Los arrecifes de coral se reducirán en un 70 a 90 por ciento con un aumento de 1.5°C mientras que con un aumento de 2 grados se extinguirían⁹³.

Para limitar el aumento en la temperatura a 1.5°C se necesitaría:

- Reducción de emisiones en todos los sectores.
- Transición de energía, uso del suelo y transporte eficiente.
- Instrumentos políticos en todos los países y con acciones inmediatas.
- Mayores inversiones para temas de adaptación y mitigación.

2.3 La apuesta por el Desarrollo Sostenible

Al analizar la gravedad de los daños ocasionados al planeta y entender la necesidad de generar un cambio dentro de la humanidad surgen distintas opciones que incentivan a generarlo. Una de ellas es el desarrollo sostenible, donde al analizar la huella que la humanidad deja sobre la naturaleza, se busca encontrar un equilibrio entre las necesidades existentes dentro de la sociedad y generar una responsabilidad pensando en las siguientes generaciones y su disposición a la naturaleza y sus recursos tal y como nosotros lo tenemos actualmente.

Esta preocupación creciente entre el vínculo con el desarrollo de tipo económico y el desarrollo social y éstos entre la pobreza y el efecto de los problemas ambientales, dieron pie a que en la década de los años ochenta dentro del marco de las Naciones Unidas con la conferencia de Brundtland, Estocolmo. La comunidad internacional comenzara a tomar con mayor seriedad el problema que enfrenta hacia el uso desmedido de los recursos naturales y que sin duda es consecuencia de las actividades humanas. En dicha conferencia se define al desarrollo sostenible puntualmente como: *“Aquél que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus*

93 *Ibíd.*, p.p.10.

*propias necesidades*⁹⁴". Algunas de las conclusiones que se dieron en Brundtland para el desarrollo sostenible a destacar son:

- El crecimiento económico a nivel mundial conduce al agotamiento paulatino de los recursos naturales del planeta, la degradación ambiental y al aumento de la pobreza.
- Una distribución más equitativa de los recursos podría ayudar a crecer y reducir la pobreza.
- Se buscó analizar el crecimiento poblacional con la disponibilidad de recursos a nivel planetario.

El desarrollo sostenible plantea trabajar sobre tres sectores principales: el desarrollo social, el desarrollo económico y el desarrollo cultural. En el ámbito social, se pretende que el impacto de la actividad humana sobre un ecosistema no rebase la capacidad natural de este para su recuperación, mientras que en el ámbito económico se analiza que las actividades que se realizan sean rentables mediante el uso razonable de los recursos. Para el desarrollo cultural, se busca conservar el uso y costumbres de las comunidades para que estén en armonía con su entorno natural.⁹⁵

En "Nuestro Futuro en Común" informe que surge de la conferencia, nos remite a la equidad en todos los niveles para así trabajar en favor del desarrollo:

Nivel de la población: Los recursos alimentarios se ven gradualmente limitados a mayores proporciones debido al aumento de la población a nivel mundial. Con datos

94 Naciones Unidas. Asamblea General (4 agosto 1987). "Nuestro Futuro en Común y/o Informe Brundtland" Nueva York, EE.UU. (En Línea) Dirección URL: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf (Consultado el 12 de octubre de 2018).

95 Para más información sobre el desarrollo sustentable se recomienda visitar la Dirección URL: www.sustentable.endesu.org.mx

del BM,⁹⁶ se estima que para el año 2030 al menos 100 millones de personas se encuentren en algún estado de pobreza en el mundo.

A su vez, los asentamientos humanos han provocado la modificación del suelo debido a que la huella humana afecta las zonas que anteriormente no habían sido habitadas.

Nivel medio ambiente: Muchos de los ecosistemas y especies existentes se encuentran en riesgo a desaparecer por lo que debe ser una prioridad su conservación.

Nivel energía: En nuestra era éste es uno de los factores que más importancia tiene dentro de nuestra vida cotidiana, el uso constante de la energía ha aumentado su demanda en las últimas décadas, por lo que la implementación sobre medidas de consumo es urgente, ya que, el ecosistema no podría ser capaz de resistir una necesidad mayor al nivel actual. A lo largo del tiempo se ha presentado con mayor importancia tanto a nivel estatal y empresarial dentro de la comunidad internacional la adopción de políticas que conlleven a incentivar un desarrollo sostenible, siendo respetuosos con el medio ambiente.

Sin embargo, la interpretación de desarrollo sostenible se ha malinterpretado y no se han cumplido eficazmente, debido a la falta rigor normativo; A nivel nacional, hemos observado los casos como el de Grupo México, pese a que ha sido culpable por contaminar el medio ambiente las sanciones económicas que le han sido impuestas son asequibles para esta empresa. Por lo que seguirá haciéndolo sin pensar en las consecuencias ambientales para nuestro país.

96 Banco Mundial (2015) "Se necesita un desarrollo rápido e informado en relación con el clima para evitar que el cambio climático empuje a la pobreza a más de 100 millones de personas para 2030". (S/Lugar, S/Fecha). Dirección URL: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/11/08/rapid-climate-informed-development-needed-to-keep-climate-change-from-pushing-more-than-100-million-people-into-poverty-by-2030> (Consultado el 21 de octubre de 2018).

Con los Objetivos del Milenio se plantearon distintas metas a lograrse para inicios del milenio como su nombre lo dice, para lograr el desarrollo sostenible en la sociedad internacional los cuales se analizan a continuación.

2.3.1 El Desarrollo Sostenible dentro de los Objetivos del Milenio

El desarrollo sostenible es un importante paso para llevar a cabo acciones concretas sobre la mitigación del cambio climático, por lo que la sociedad internacional lo ha tomado en cuenta como una de las metas a cumplirse siendo parte de los Diez Objetivos del Milenio⁹⁷



Figura 10. Sostenibilidad del Medio Ambiente. Dirección URL: <http://www.cinu.mx/minisitio/>

Enumerado como el objetivo número siete para los ODM se plantea como objetivo “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente” el cual se detallará a continuación.

2.3.1.1 El séptimo objetivo del Milenio

Con dicho objetivo se pretende cumplir 4 principales metas:

Tabla 5. Metas del séptimo objetivo del milenio.

METAS	TOMANDO EN CUENTA
1.-Incorporar los principios de desarrollo sostenible en políticas y programas nacionales.	* La superficie de las tierras cubiertas por bosques. *Las emisiones de dióxido de carbono. *Asegurar que las poblaciones de peces estén dentro de límites biológicos seguros.
2.-Haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica.	*Proporción de zonas terrestres y marinas protegidas. *Proporción de especies en peligro de extinción.
3.-Reducción de la mitad para 2015 de la proporción de personas sin acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento.	* Contando con mejores fuentes de agua potable y mejores servicios de saneamiento.

Los Objetivos del Milenio fueron planteados por las Naciones Unidas en septiembre del año 2000 para la implementación de metas con plazos definidos para los Estados miembros, dichos objetivos cubren temas relevantes en materia social contra la pobreza, el hambre, enfermedades, la discriminación hacia la mujer, medio ambiente y analfabetismo. Para conocer más sobre los Objetivos del Milenio consúltese la Dirección URL: www.cinu.mx/minisitio/ODM8/los_8_objetivos_del_milenio/

4.- Haber mejorado para el 2020 la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales.	* La proporción de personas que viven en esta situación.
--	--

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (En línea) enero 2010. (Consultado el 28 de septiembre de 2018) Dirección URL: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2935-objetivos-desarrollo-milenio-avances-la-sostenibilidad-ambiental-desarrollo>

Considerando la información anterior, se puede analizar que, así como se habló anteriormente sobre los ejes por los que el desarrollo sostenible plantea trabajar, el ambiental con la meta 2, en lo social con la meta 1 y 4, y en lo económico con las metas 3 y 4.

Ahora bien, es importante analizar lo efectiva que ha sido la labor para cumplirse éste ODM, por lo que se analiza en breve.

2.3.1.2 Balance de cumplimiento.

De las metas planteadas dentro del ODM número 7, Naciones Unidas presentó un informe en el año 2015⁹⁸ sobre la evolución y cumplimiento de los mismos, donde se analizó que solo se trabajaron los siguientes puntos:

Tabla 6. Cumplimiento de las metas planteadas en el ODM número 7.

METAS	EVOLUCIÓN / CUMPLIMIENTO
<p>1. Incorporar los principios de desarrollo sostenible en políticas y programas nacionales.</p>	<p>a) Bosques: Estos forman parte importante de la mitigación al cambio climático, brindando oxígeno y captando agua, el informe destaca que “Se ha desacelerado la deforestación, pero todavía perjudica las especies y los medios de vida de millones de personas”⁹⁹ Se ha logrado una reducción anual a 5.2 millones de hectáreas, un área similar al territorio de Costa Rica, entre 2000 y 2010. América del Sur y África son quienes han registrado mayores pérdidas en lo que va del milenio, seguido de Oceanía por sequías y fuegos forestales, mientras que en Asia se han implementado programas de reforestación lo que ha registrado ganancias significativas.</p> <p>b) Emisiones de CO2: No son buenas noticias el conocer que las emisiones han aumentado en más de la mitad desde 1990 en todo el mundo.¹⁰⁰ “En 2012, el promedio de las emisiones en las regiones desarrolladas fue de unas</p>

98 Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2015. Nueva York, EE.UU. (En Línea) Dirección URL: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf (Consultado el 30 de noviembre de 2018)

99 Ibídem p.p. 52.

100 Ibídem.

	<p>10 toneladas de CO₂ per cápita por año en comparación a unas 3 toneladas métricas en las regiones en desarrollo”</p> <p>c) Se espera que la capa de ozono se recupere para mediados de siglo ya que se han reducido las cantidades de las sustancias que afectaban la misma, con esto y se prevendrán hasta 2 millones de casos anuales de cáncer de piel.</p> <p>d) Entre 1974 y 2011 la población de peces marinos pasó de 90% en 1974 a 71% en 2011.¹⁰¹</p>
<p>2.-Haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica.</p>	<p>Especies en peligro de extinción: La pérdida es realmente alarmante y no se han observado cambios significativos para su conservación, los números continúan aumentando, los ecosistemas se deterioran a pasos cada vez más grandes.</p> <p>Se habla de una pérdida de:</p> <ul style="list-style-type: none"> 26% de 5,500 mamíferos 13% de 10,400 aves 41% de 6,000 anfibios 33% de 845 corales de arrecife 63 % de cícadas¹⁰² <p>Mientras que la escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y seguirá en aumento.</p> <p>Los sectores donde se utiliza el agua representan los siguientes porcentajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Agricultura 69% b) Industria 19% c) Municipios 12% <p>Por lo que, a mayor población mundial, mayor demanda de productos y escasez del líquido.</p> <p>En cuanto a la protección de áreas terrestres y marinas de 1990 a 2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> América Latina pasó de 8.8% a 23.4% Asia occidental pasó de 3.7% a 15.4% Oceanía pasó de 0%.
<p>3.-Reducción de la mitad para 2015 de la proporción de personas sin acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento.</p>	<p>*Se habla de que, en 2015, 91% de la población mundial utiliza una fuente mejorada de agua, en comparación al 76% en 1990.¹⁰³</p> <p>* África no alcanzó la meta de los ODM.</p>
<p>4.-Haber mejorado para el 2020 la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales.</p>	<p>*Fue cumplida ampliamente debido a que entre 2000 y 2014 más de 320 millones de personas contaron con agua mejorada, instalaciones sanitarias y viviendas duraderas.</p>

101 Ibid. p.p.55

102 Ibid. p.p.57.

Las cícadas son las plantas más antiguas del planeta, las cuales han presentado mínimos cambios a lo largo de cientos de años pero que actualmente se ven amenazadas por los cambios que se han presentado en el ecosistema donde habitan.

103 Ibid. p.p.59

Fuente: Naciones Unidas (2015) "Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2015" (En línea). Dirección URL: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf (Consultado el 30 de noviembre de 2018)

A partir de la información presentada en la tabla 6, se concluye que, para la primera meta, se ha desacelerado la deforestación, pero la actividad continúa. Se habla sobre programas de reforestación que se han llevado a cabo en Asia. Pero no se atiende la necesidad de seguir impulsando programas de reforestación para zonas donde existen bosques a lo largo del planeta y que se ven amenazados por las consecuencias del aumento en la temperatura. Por otra parte, la comparación que se maneja es desde el año 1990 por lo que si se manejaran números más actuales la diferencia no sería mucha sobre los esfuerzos realizados. Las emisiones no han cesado y siguen en constante aumento.

En la meta número dos se habla de que la pérdida de especies sigue en aumento, y los programas y/o acciones de conservación no han proliferado. La escasez de agua seguirá en aumento ya que la relación población - demanda va de la mano con esta problemática. En cuanto a la protección de áreas naturales se ha visto beneficiada porque han aumentado las zonas naturales protegidas en América Latina y Asia Occidental.

La meta número tres como se detalla, África no pudo cumplir con el objetivo, ya que no se cuenta con los recursos suficientes y los existentes son empleados para otras preocupaciones. Aquí es donde se refuerza la necesidad de apoyos internacionales para el bienestar de todos con la problemática del medio ambiente.

En el caso de México, el gobierno de la República dio a conocer el informe correspondiente a los avances obtenidos con el cumplimiento del séptimo ODM. Es en este documento donde se da a conocer las series de suelo y vegetación que

realiza el INEGI¹⁰⁴ es en dichas series donde se da a conocer la localización y extensión de la vegetación y usos de suelo de nuestro país.

Tabla 7. Series de Uso de Suelo y Vegetación por parte de INEGI.

AÑO	TITULO
1993	Serie II
2002	Serie III
2007	Serie IV
2011	Serie V

Fuente: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México. Informe de Avances 2015. 1era Edición, agosto de 2015. México. (Libro en línea) (Consultado el 2 de diciembre de 2018). P.p. 63-64 Dirección URL: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/pdf/InfMex2015.pdf>

Al analizar la información que brindan las series, se pueden destacar los siguientes puntos:

- Se muestra que entre la serie II y III hubo una reducción de bosques y selvas en un 0.9%.
 - Entre la serie III y IV existió una reducción de la vegetación en un 0.4%.
 - Para el año 2011 la vegetación natural cubre el 71.3% del territorio (139.1 millones de hectáreas). Enlistándolo de la siguiente forma:
 - Matorrales -> 25.8% del territorio
 - Bosques ->16.6% del territorio
 - Selvas ->16.3% del territorio
 - Agricultura-> 26.6% del territorio
 - Zonas urbanas y asentamientos humanos -> 1% del territorio

104 El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) fue creado en 1983 con el propósito de captar, procesar y difundir la información sobre el territorio, población y economía. Para más información consúltese la siguiente Dirección URL: http://www.beta.inegi.org.mx/inegi/quienes_somos.html

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México. Informe de Avances 2015. 1era Edición, agosto de 2015. México. (Libro en línea) (Consultado el 2 de diciembre de 2018). P.p. 63-64 Dirección URL: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/pdf/InfMex2015.pdf>

- Entre la serie IV y V hubo una reducción en la vegetación de un 0.2%

Aunque el informe detalla que efectivamente se presentó una reducción en la pérdida de bosques y selvas, la meta de detener y revertir la superficie de los mismos es “poco probable que se cumpla”¹⁰⁵. La pérdida total desde la serie I fue de 29,159 km² hasta el año 2011.

Por lo que México perdió de su superficie original al año 2011 el 35.5% es decir, 23.4 millones de hectáreas.

Algunas de las causas de la pérdida son:

- Superficie agrícola en aumento -> Cambio en el uso de suelo
- Factores naturales -> incendios, sequías, especies invasoras, plagas y fenómenos meteorológicos.

Analizando el segundo punto, de los factores naturales se menciona a los incendios como causa de pérdida, dentro del mismo reporte se menciona que los mismos aumentaron pasando de 8,200 incendios en promedio anual a casi duplicar la cantidad en los últimos años, haciendo referencia al aumento de la temperatura, y por ende, relacionándolo con el cambio climático. Asimismo, las plagas como especies invasoras son la mayor causa de que se pierdan bosques y selvas. El INEGI detalla que cerca de 250 especies afectan el arbolado en nuestro país.

La cantidad de superficie de vegetación natural perdida refleja la necesidad de sumar mayores esfuerzos por impulsar la reforestación de espacios donde se requiera, mantener alertas y sumar esfuerzos cuando se propaguen incendios.

En el ámbito internacional, hace falta sumar esfuerzos y plantearse nuevos objetivos alcanzables para todos quienes conforman la sociedad internacional. Por lo que más adelante se analizarán las nuevas metas que se están planteando para las siguientes décadas posteriores al inicio del nuevo milenio.

105 Ibídem p.p. 63-64.

2.3.2 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Figura 11. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). “¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?” (En Línea) Dirección URL: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals.html> (Consultado el 15 de noviembre de 2018).

A principios del año 2016 surgen los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con el propósito de adoptar medidas de acción global a favor de *mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras*.

Dentro del objetivo número trece “Acción por el clima” se plantea movilizar cien mil millones de dólares anualmente hasta 2020 para motivar las acciones a favor del medio ambiente a aquellos países en desarrollo que lo necesiten y motivando a la creación de medidas de reducción de riesgos a los efectos del cambio climático. Dentro de dicho objetivo se informa que “*Aún es posible limitar el aumento de la temperatura media global a 2°C respecto a los niveles pre-industriales*¹⁰⁶” por lo que

106 Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) “Meta 13: Acción por el clima” (En Línea) Nueva York, EE.UU. Dirección URL: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals/goal-13-climate-action.html> (Consultado el 18 de noviembre de 2018).

la reducción para tener como límite un aumento de 1.5°C o menos no se toma en consideración, lo que nos hace suponer que simplemente no es posible alcanzarlo. Cada uno de los objetivos están planteados con el fin de incluirse dentro de los planes y políticas de los países miembros como meta de acción al año 2030.

Nuestro país adoptó la Agenda 2030 el 25 de septiembre de 2015, con el propósito de cumplir con lo estipulado mediante estos 17 ODS, además de que participó como país voluntario en presentar avances en el Foro Político de Alto Nivel en Desarrollo Sostenible¹⁰⁷.

2.4 El Acuerdo de París como resultado de la Conferencia de las Partes 21.

La apuesta por una convención donde se tomen medidas realistas y obligatorias para la mitigación y adaptación al cambio climático, surge como parte de los esfuerzos internacionales en el mes de diciembre de 2015 en París, Francia la Conferencia de las Partes número 21 y que de ella surge el “Acuerdo de París”, con la participación de 195 países teniendo como propósito principal el llegar a un acuerdo vinculante, donde se planteó como objetivo central el no rebasar los dos grados centígrados de aumento en la temperatura global, limitándolo a un aumento de 1.5°C sobre los niveles preindustriales. Ya que, al sobrepasar el límite de los 2°C, se estima que no habría posibilidad de revertir los efectos catastróficos del cambio climático.

Para que este acuerdo fuera ratificado se necesitó la representación del 55% de las emisiones de los países miembros a partir del 22 de abril del 2016 (Día de la Tierra) y por un plazo de un año. Entrando en vigor a partir del 4 de noviembre de 2016 con la ratificación de 100 países miembros. México ratificó el tratado el 21 de septiembre de 2016¹⁰⁸

Dentro de veintinueve artículos, el acuerdo dicta los pasos a seguir en la lucha contra el cambio climático para los siguientes años, con la esperanza de que al

107 Naciones Unidas, México. Metas de los ODS. México. En Línea. Dirección URL: <https://www.onu.org.mx/publicaciones/metas-de-los-ods/> Consultado el 19 de noviembre de 2018.

108 Para más información sobre los Estados que ratificaron la COP 21, consúltese la Dirección URL: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en (Consultado el 18 de noviembre de 2018).

menos 55 países miembros lo ratificaran, comprometidos de forma jurídicamente vinculante a este propósito, convirtiéndose en el paso más importante que se podría dar en la lucha contra el cambio climático.

A continuación, se detallan puntos importantes a considerar dentro de los 29 artículos que le componen:

- Art. 2 inciso a) “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, limitando el aumento a 1.5°C”¹⁰⁹
- Cada Estado parte se compromete a informar mediante las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (INDC) cada cinco años sobre las acciones a tomar para cumplir con los objetivos planteados en el mismo, “con miras a aumentar su nivel de ambición”¹¹⁰ de manera pública, exacta, coherente, transparente [...] y siempre actualizada¹¹¹.
- Art. 5 “Las partes deberán adoptar medidas para conservar y aumentar los sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero [...], incluidos los bosques”¹¹² alentando a las partes a actuar contra la deforestación y aumentar las zonas de reserva forestal.
- Se crea un mecanismo para la mitigación de las emisiones de GEI y apoyo para el desarrollo sostenible, el cual tiene como objetivo:¹¹³
 - Promover la mitigación y el desarrollo sostenible.
 - Contribuir a la reducción de los niveles de emisión.
 - Producir una mitigación global de las emisiones mundiales.
 - Implementar las INDC en el contexto del desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza, la mitigación, la adaptación, la

109 Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). Acuerdo de París. Nueva York, EE.UU. (En Línea). Dirección URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf. Artículo 2do.Inciso “a”, p.p.2. (Consultado el 1ero de diciembre de 2016).

110 *Ibidem*. Artículo 4to. Inciso 11, p.p.4

111 *Ibid*. Inciso 13.

112 *Ibid*. Artículo 5to. p.p.5.

113 *Ibid*. Artículo 6to. p.p.5.

financiación, transferencia tecnológica y fomento de la participación en el sector público y privado.

- Art.7 “Aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación” ¹¹⁴

Toma en cuenta el Marco de Adaptación de Cancún. Refiriéndose a él en los siguientes puntos:

- Fortalecimiento de conocimiento científico sobre el clima, reforzando los métodos de alerta temprana y observación para la adopción de decisiones.
- Prestación de apoyo a países en desarrollo.
- Aumento de la eficacia y durabilidad de las medidas de adaptación.
- Art. 9 “Los países desarrollados pueden proporcionar recursos financieros a las Partes que son países en desarrollo para sus planes de mitigación como de adaptación”¹¹⁵ y “deberán comunicar bienalmente información transparente y coherente sobre el apoyo para las Partes que son países en desarrollo que se haya prestado y movilizado mediante intervenciones públicas”
- Art. 28” Cualquiera de las Partes podrá denunciar el presente Acuerdo mediante notificación por escrito al Depositario en cualquier momento después de que hayan transcurrido tres años a partir de la fecha de entrada en vigor del Acuerdo para esa Parte”.
- “La denuncia surtirá efecto al cabo de un año contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación correspondiente o, posteriormente, en la fecha que se indique en la notificación”¹¹⁶.

Como se mencionó anteriormente, los objetivos planteados en el Acuerdo son los siguientes:

114 *Ibíd.* Artículo 7mo p.p.6.

115 *Ibíd.* p.p.9.

116 *Ibíd.* Artículo 28vo p.p.18.

El Acuerdo toca puntos importantes en cuanto al nivel de compromiso con las labores que buscan seguirse a través de la implementación de límites.

La implementación de las contribuciones nacionales (INDC) es un ejemplo de ello, como se detalla en el art.2, donde en dicho documento, se plantean acciones a cumplir como propósito para la mitigación del cambio climático a nivel nacional, tal informe deberá contener información clara y precisa para el entendimiento de cualquier persona, siendo éste de fácil acceso y con metas alcanzables a cumplir, asimismo, se da un periodo de vigencia de cinco años desde su presentación y con posibilidad a aumentar el nivel de compromiso dentro del mismo plazo.

La capacidad de adaptación al problema del cambio climático es considerada importante en el documento, así como a la resiliencia y vulnerabilidad. Por lo que se pide de manera repetitiva que los países incrementen sus labores a favor de disminuir riesgos a la sociedad.

Los únicos Estados que no forman parte del acuerdo son Nicaragua y Siria, el primero de ellos ha declarado que el acuerdo no es de su interés ya que no lo considera importante en cuanto a medidas serias que realmente cambien la situación actual sobre el cambio climático; Siria, por su parte, considera que los problemas internos son más importantes en este momento y busca enfocarse en ellos.

Recientemente Estados Unidos denunció al Acuerdo, pero su situación no podrá ser válida hasta el 4 de noviembre de 2019 y será efectiva su denuncia a partir del 4 de noviembre del 2020, conforme a lo citado en el artículo vigésimo octavo del acuerdo. Sin duda una noticia que impacto a quienes forman parte del mismo, debido a la responsabilidad que tiene este país con el 18% de las emisiones mundiales, siendo el segundo lugar después de China en contaminación. Certeramente, que uno de los mayores países emisores de GEI se retire del esfuerzo, tras décadas de lucha por lograr un acuerdo en común que haga la diferencia en la problemática ambiental, hace que las esperanzas por lograr las metas propuestas se cuestionen y bajen los esfuerzos al suponerse inalcanzables, y es que, aunque el Acuerdo sólo obligue a las partes a rendir informes sobre las acciones a tomar para no rebasar el límite de

2°C, representa a nivel internacional el esfuerzo conjunto que se planteó para el bien común.

Acciones como el Protocolo de Kioto, la creación de un mercado de emisiones, un fondo verde para el apoyo de la mitigación del cambio climático, y el ahora acuerdo se ven limitados a la participación de los grandes países contaminantes, ya que es en esta medida donde se considera se verían reflejados los cambios inmediatos.

Las declaraciones del mandatario estadounidense tales como *“El concepto de calentamiento global fue creado por y para los Chinos para hacer la manufactura estadounidense no competitiva”*¹¹⁷, así como: *“Fui elegido para representar a los ciudadanos de Pittsburgh no de París”*¹¹⁸ y sobre el Acuerdo mismo como que: *“Su cumplimiento y sus restricciones podrían suponer la pérdida de 2,7 millones de empleos en 2025”*¹¹⁹ son puntos que a consideración de cada uno de los Estados que forman parte del acuerdo retroceden la toma de medidas reales para contrarrestar el calentamiento global y retroceden en la búsqueda de objetivos en común para evitar deterioros mayores con éste problema.

Un hecho importante es que grandes empresas estadounidenses presionaron al mandatario de abstenerse de la salida del acuerdo, algunas de ellas como Dupont, General Motors, Apple, Google. De los sectores químico, automotriz y tecnológico, así como sorpresivamente del sector petrolero como ExxonMobil, Royal Dutch Shell, Chevron y BP¹²⁰. Es difícil de creer que el mandatario se encuentre en oposición a trabajar por el beneficio de su propia nación. El problema del cambio climático es universal y sus efectos también. El que empresas de suma importancia, estados de

117 Comentario hecho por el mandatario estadounidense Donald J. Trump a través de su cuenta de twitter el 6 de noviembre del 2012, puede ser consultado a través de la Dirección URL: <https://twitter.com/realDonaldTrump/status/265895292191248385> “The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive”.

118 El País (2017) “Fui elegido para representar a los ciudadanos de Pittsburgh no de París” y otras frases de Trump sobre el pacto climático “Washington, 1/06/2017 22:54, Dirección URL: http://internacional.elpais.com/internacional/2017/06/02/estados_unidos/1496357342_834456.html (Consultado el 04 de junio de 2017).

119 Ibídem.

120 Para más información sobre la posible salida de Estados Unidos del Acuerdo de París, consúltese la Dirección URL: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2017/06/la-retirada-de-estados-unidos-del-acuerdo-de-paris-no-frenara-el-progreso>

su misma nación y sociedad en general se preocupen por generar una menor cantidad de emisiones para este fin en común, hablan por sí mismos que evadir la responsabilidad internacional que el Acuerdo representa sea absurdo.

Retomando los objetivos primordiales del Acuerdo, se prevé que para el año 2023 se llevará a cabo un balance sobre el progreso de los objetivos del acuerdo y asimismo se realizará cada 5 años.

México ha cumplido con los puntos planteados dentro de los artículos del Acuerdo de París mediante la implementación de marcos legales nacionales como la Ley General de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático que emana de la Ley, donde acorde al Acuerdo se propone reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en un 30% para el año 2020 y en un 50% en el año 2050 en relación con las emisiones del año 2000¹²¹.

2.5 Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (“INDC” por sus siglas en inglés).

La comunidad internacional como uno de los esfuerzos por generar una cooperación internacional sobre el tema, deciden pactar dentro de la Conferencia de las Partes número diecinueve que tuvo lugar en Varsovia, Polonia, la propuesta de adoptar medidas para informar sus compromisos a los países desarrollados y las acciones a tomar para los países en vías de desarrollo.¹²² Posteriormente, es en el Acuerdo de París para el año 2015, como se mencionó anteriormente, que dicha idea se concreta y plantea como compromiso de los países miembros, dejando las bases claras para su funcionamiento.

La meta a cumplir con las Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional, por sus siglas en inglés INDC (*Intended Nationally Determinated Contributions*) es

121 Programa Especial de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación 2014-2018 (PECC), 2014, (En Línea). Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42488/Programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018_vdifusion.pdf (Consultado el 06 de junio de 2018).

122 Center for Clean Air Policy. (2014). “Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacionales” (INDC). Washington, D.C. Estados Unidos. Dirección URL: <http://ccap.org/assets/Intended-Nationally-Determined-Contributions-Fact-Sheet-Folder-ESP.pdf> (Consultado el 7 de agosto de 2017).

el tener como límite el no alcanzar los 2°C de aumento en la temperatura, teniendo en cuenta la situación actual que experimenta el planeta tierra, así, de manera individual, cada Estado establece las medidas a seguir en su interior para aportar al objetivo en común, y más tarde, establecer de manera conjunta las medidas para la reducción de emisiones global. Por lo que cada Estado, mediante un informe da a conocer las medidas a tomar tanto en el ámbito nacional como internacional. Dichos informes se pueden consultar en línea a través de la página oficial de los INDC, lo que ayuda a que la información sea de fácil acceso al público en general.

Sin duda, los informes que presentan cada país son un paso más para alcanzar el objetivo global del control al aumento de la temperatura, cuestión que no se había alcanzado en alguna otra ocasión.

En el caso de nuestro país se presentó un primer informe donde se analizan los siguientes puntos centrales de dicho documento:

- De manera conjunta contra las acciones contra el cambio climático, México refuerza su compromiso con la LGCC del año 2012, dicha ley fue sin duda el primer paso que da un país latinoamericano¹²³ en esta materia y de esta índole.
- Dentro de su informe México considera dos vertientes, considerando la **adaptación** a los efectos del cambio climático y la **mitigación** del mismo, dentro de ésta se dividen en **condicionadas** y **no condicionadas**. Las de tipo “no condicionadas” hacen referencia a aquellas acciones que se lleguen a tomar y que el país solventará con recursos propios, mientras que las “condicionadas” como su nombre lo indica estarán relacionadas con recursos del exterior y a la transferencia tecnológica que la cooperación internacional permita.

Dentro de las Contribuciones Determinadas de México se plantea como objetivos durante el periodo comprendido entre 2020 y 2030.

123 La Jornada (domingo 2 de junio de 2019 19:38 horas). “México, primer país de Latinoamérica en atender Cambio Climático. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/ciencias/2019/06/02/mexico-primer-pais-de-la-en-atender-cambio-climatico-9676.html> (Consultado el 04 de junio de 2019).

- Capacitación y participación ciudadana sobre el tema de cambio climático.
- Aumentar la capacidad adaptativa de la sociedad mejorando los mecanismos de alerta temprana y monitoreo meteorológico.
- Brindar instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad y el Atlas Nacional de Riesgo.
- Aumento del financiamiento para la prevención de desastres.
- Reducir en un cincuenta por ciento los municipios clasificados como vulnerables en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.¹²⁴
- Deforestación cero para 2030.
- Reducción de un 22% de sus emisiones de GEI en 2030¹²⁵. Dicho porcentaje podría aumentar con la acción condicionada a nivel internacional de que se dé: a) Precio al carbono internacional, b) Un ajuste en el arancel de los productos que contengan carbono, c) Verdadera transferencia tecnológica.

México con datos de la AIE¹²⁶ representó en 2014 el lugar número 13 en emisiones de CO₂ con el 1.37% a nivel global.

Como se sabe, la mitigación refiere a las medidas que pretenden tomarse para contrarrestar males, en esta situación nuestro país plasma su preocupación tanto en el que empezar a hacer en este tema, ya que actualmente estamos experimentando los cambios dentro de diversas áreas en las que el cambio climático interviene. Por otra parte, en cuestión de adaptación, se cuestiona las zonas que son mayormente vulnerables ante estos efectos, se hace un aproximado de las

124 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) México, 2014.

125 SEMARNAT (2012) Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de México. México. (En Línea) Dirección URL: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf

Las metas propuestas fueron analizadas bajo la línea base "Business as Usual", por lo que, si las cosas siguen en marcha tal y como están al día de hoy, es decir que no existiera un cambio sustancial en la mitigación hacia el cambio climático se darían dichos resultados propuestos.

126 Agencia Internacional de Energía. CO₂ Emissions from Fuel Combustion. 2014. En: SEMARNAT, Contribución Nacional Determinada de México. México. 2015. Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf p.p.5.

mismas mediante el Programa Especial de Cambio Climático y se busca que como una de las metas planteadas dentro de las Contribuciones disminuyan en número estas zonas. Sin duda, es una tarea realmente importante la que se plantea dentro de sus contribuciones, pero se espera, tal y como lo veremos más adelante, que, mediante otras plataformas, México se comprometa a plantear objetivos realmente alcanzables, por ello en el siguiente apartado se detallará la participación que nuestro país ha mantenido sobre su accionar en la problemática del c.c.

Capítulo 3. La respuesta de México ante los efectos del Cambio Climático.

Es importante concentrarnos un poco en el papel que estamos llevando a cabo en México. Nuestro país ha empezado a padecer los efectos que conlleva el cambio climático y está empezando a adoptar medidas para mitigar el problema, mismo que se describirá más adelante dentro del presente trabajo.

En este apartado se hablará sobre los efectos que se han presentado en nuestro país bajo la temática de cambio climático y se analizarán las medidas que se pueden llegar a tomar al respecto. México se distingue por ofrecer una gran variedad en todo sentido, un país rico en biodiversidad, su superficie con 1 964 375 de kms² ¹²⁷ de extensión territorial, una población de 119, 938,473¹²⁸ personas y considerando que representa el 1.6% de la población a nivel mundial y cuya cifra seguirá en aumento, a nivel nacional se muestra la necesidad de una mayor educación ambiental, ya que sigue siendo deficiente y con ello, se incentivaría la prevención y concientización en la población para los futuros estragos del cambio climático.

127 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018) "Anuario Estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2017" (En Línea). Dirección URL: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGEUM_2017/702825097912.pdf (Consultado el 11 de Julio de 2019).

128 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019) "Población nacional actual" (En Línea) México. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>.

Para mayor información sobre la biodiversidad en nuestro país consúltese la dirección URL: www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezanat.html

A nivel nacional se cuenta con tan sólo con 3 de las 37 áreas silvestres que existen en el planeta, y estas son: El desierto de Chihuahua, el desierto de Sonora y el desierto de Baja California. Además, se tienen documentadas 875 especies de peces, 580 de aves marinas, 35 de mamíferos marinos y tan sólo en el golfo de México, se cuenta con parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, el cuál mide mil kilómetros abarcando los estados de Yucatán y Quintana Roo hasta llegar a Honduras encontrándose cerca de 60 especies de corales, 350 variedades de moluscos y aproximadamente 500 especies de peces siendo éste el segundo más importante del mundo.

En México existen 110 mil especies reconocidas, 900 están consideradas como amenazadas por la norma oficial, y 475 se encuentran en peligro de extinción.

Figura 12. Territorio que ocupa el Sistema Arrecifal Mesoamericano.



Fuente: World Wildlife Foundation (WWF). Sistema Arrecifal Mesoamericano. (En Línea) Dirección URL: http://www.wwfca.org/especies_ylugares/arrecife_mesoamericano/ (Consultado el 10 de enero de 2019)

En la Figura 11 se muestra el territorio que ocupa el arrecife mesoamericano, hábitat de 60 tipos de corales más de 500 especies en peligro de extinción y proveedor de recursos marinos para más de dos millones de personas, por lo que su conservación debe de ser una de las tareas más importantes.

En las más de novecientas islas habitan especies endémicas de plantas, reptiles, aves y mamíferos, lo que nos muestra tan sólo una pequeña porción de sus riquezas naturales, las cuáles algunos desconocemos y carecemos de brindarle valor a nuestro entorno.

Como podemos notar, al contar con una gran diversidad natural en todo su territorio, es imposible dejar de lado el tema de cambio climático, ya que, México es vulnerable a cualquiera de sus efectos en muchos aspectos como lo analizaremos enseguida. Una de las principales áreas naturales afectadas en México es el ecosistema marino. El nivel del mar está aumentando, teniendo registros que desde 1950 el mar ha ascendido aproximadamente unos dos milímetros por año y éste aunque suena muy poco en cantidad, al transcurrir el tiempo hasta nuestros días, ha aumentado unos trece centímetros¹²⁹ lo cual es alarmante, ya que está cambiando el caudal de los ríos, y el pH del agua de mar está siendo modificado al aumentar su acidez causando el blanqueamiento de los corales, lo que conlleva a su muerte y afecta la base de alimentación de especies marinas.

Uno de los fenómenos climatológicos que México derivado de cambios en el comportamiento normal del ecosistema ha experimentado es el conocido como “El Niño” el cual consiste en el choque de corrientes, las llamadas “aguas del fondo” que son ricas en nutrientes y oxígeno las cuales normalmente ascienden hacia la superficie marina combinándose y favoreciendo el desarrollo del fitoplancton, la alimentación de los peces, y por ende a quienes se alimentan de ellos.

El punto central de “El Niño” es que al calentarse más de lo normal la superficie marina, no permite el ascenso del agua del fondo, ya que ésta es más ligera de lo normal y se expande, en consecuencia, la falta de oxigenación del agua de la superficie afecta todo el ciclo que se acaba de mencionar. Se consideraba “normal”

129 Greenpeace México (2010). “México ante el cambio climático: Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación”. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.greenpeace.org/archive-mexico/Global/mexico/report/2010/6/vulnerabilidad-mexico.pdf>, p.p. 15. (Consultado el 8 de septiembre de 2018).

Las especies de coral forman parte especial para los ecosistemas marinos ya que algunas de sus funciones consisten en proteger las costas de los huracanes, forman parte del hábitat de especies marinas, aseguran la alimentación de las mismas, y promueven la actividad turística de la zona como es el caso de nuestro país con algunos estados donde se depende de manera económica de esta actividad.

que este fenómeno ocurriera cada veinte o treinta años, pero durante las últimas décadas del siglo XX ha ocurrido un evento cada cinco años, es decir, que se ha duplicado este acontecimiento.¹³⁰

Con el efecto del niño, el nivel del océano aumenta aproximadamente veinte centímetros y éste aunado al nivel del mar que aumenta con los efectos del cambio climático aumenta las afectaciones en la zona costera mexicana.

El litoral mexicano se puede ver afectado más allá de fenómenos naturales, algunos de estos factores pueden ser:¹³¹

- a) La creciente producción de petróleo derivada de la alta demanda del crudo para las actividades humanas en la vida cotidiana.
- b) El aumento del transporte marítimo.
- c) El incremento de las zonas portuario-industriales.
- d) Creación de centros turísticos sin una consciencia ambiental.
- e) La proliferación de asentamientos humanos.

La planeación no efectiva de los puntos anteriores puede afectar seriamente la zona y aumentar el riesgo que ya corre el ecosistema marino.

La población que habita en zonas vulnerables a eventos de riesgos, en algunas ocasiones, debe desplazarse a nuevas zonas donde no se encuentren expuestos. Algunos de los siguientes puntos son factores para que se lleve a cabo una migración involuntaria:

- a) Escasez de agua
- b) Aumento del nivel del mar:
- c) Aumento de población en la zona urbana

Las ciudades serían más afectadas por el crecimiento de su población, debiendo tomar medidas precautorias a posibles conflictos de índole social, y aumentar los servicios públicos para garantizar una buena calidad de vida como sería el sector salud, educación y seguridad.

130 *Ibidem.* p.p. 15.

131 V. Botello A, Sánchez-Cabeza J. y Villanueva F. (1 octubre 2012). "Efectos del Cambio Climático en las zonas costeras de México". México. La Jornada, número especial (En Línea). Dirección URL: <https://www.jornada.com.mx/2012/10/01/econ.html>.

Hemos modificado el ambiente en el que habitamos y es cada vez más perceptible para el ser humano los estragos, el entorno es cada vez más vulnerable a modificaciones, el cambio en la temperatura, en el ámbito de salud afecta directamente la calidad del aire que respiramos, la contaminación visual y la percepción auditiva consecuencia de la actividad urbana diaria, no toda la gente tiene acceso a agua de calidad para uso cotidiano, aún existen poblaciones que deben de caminar varios kilómetros para obtener un poco de ella, además, el factor económico de las poblaciones afecta involuntariamente a verse afectadas por los estragos del cambio climático.

3.1 Medidas normativas nacionales que México ha implementado.

Aunque México ha mostrado interés en temas ambientales, su participación y compromiso en acuerdos internacionales de esta índole ha sido constante e importante. No se han llevado a cabo medidas concretas para la mitigación y adaptación del cambio climático a gran escala, es decir, el gobierno federal no ha emprendido medidas significativas dentro de su territorio para que los sectores que más contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero hagan algo al respecto y se pueda tener una visión clara de los objetivos que México puede tener a un menor plazo de tiempo.

La creación de una Ley General de Cambio Climático (2012), posteriormente una Estrategia Nacional de Cambio Climático al año siguiente, un Registro Nacional de Emisiones y Reducciones (2014), Impuesto al Carbono (2014), Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 y el desarrollo de Seis Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC sobre Cambio Climático, son parte de un esfuerzo continuo por trabajar a favor del Cambio Climático.

A continuación, se hablará de forma puntual sobre cada una de estas medidas para poder conocerles de mejor manera.

3.1.1 Ley General de Cambio Climático (LGCC).

Como primer punto tenemos la Ley General de Cambio Climático (LGCC), un esfuerzo del gobierno mexicano por crear un marco jurídico en el año 2012, con el cuál se compromete a tomar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, pretendiendo reducir hasta en un cincuenta por ciento los gases de efecto invernadero como meta para el año 2050 y reforzando su compromiso con la implementación de estrategias que ayudarían a reducir los números de deforestación y mejorar la calidad en el transporte, incentivando que éste pudiera ser sustentable.

La LGCC es constituida por 123 artículos, el primero de ellos define los ejes mediante los cuales dicha ley se rige: *protección al medio ambiente, desarrollo sustentable, así como, preservación y restauración del equilibrio ecológico* (Art.1°LGCC).

Teniendo como objetivos:

- a) *Garantizar el derecho a un medio ambiente más sano*
- b) *Promover la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.*
- c) *Reducir la vulnerabilidad de la población y ecosistemas del país.*
- d) *Crear y fortalecer la capacidad de respuesta ante efectos del c.c.*
- e) *Fomentar la educación e investigación sobre el tema.*
- f) *Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.*

Dentro de la Ley como se referirá en adelante, se crean los siguientes organismos públicos:

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

El Instituto tiene como objetivo el *generar e integrar conocimiento técnico y científico para la preservación y restauración ecológica*¹³², así como la mitigación y adaptación al cambio climático en el país.

- Sistema Nacional de Cambio Climático

132 Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. INECC (2018) México, Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc#1728> (Consultado el 2 de febrero de 2019).

Busca promover la aplicación de la política nacional de cambio climático en el corto, mediano y largo plazo en los tres ámbitos de gobierno.¹³³

- Consejo de Cambio Climático.

Como su nombre lo dice, este tiene como objetivo emitir recomendaciones sobre el tema de C.C.

- Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

Contempla la planeación sexenal de acción en las medidas que se establezcan para combatir los efectos del c.c.

- Fondo para el Cambio Climático.

Canalizar recursos financieros públicos y privados, así como nacionales e internacionales para la implementación de acciones en cuestiones de c.c.

La creación de cuatro organismos que coadyuven al alcance los objetivos planteados por la Ley, significa un paso importante a nivel nacional en los esfuerzos contra el cambio climático.

3.1.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

Como uno más de los esfuerzos para enfrentar las cuestiones de adaptación y mitigación a los efectos del c.c. surge la Estrategia Nacional de Cambio Climático entrando en vigor el 30 de mayo del 2013, con un plan de visión a 10, 20 y 40 años.

Tabla 8. Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión a 10,20 y 40 años.

Rubro	Visión a 10 años	Visión a 20 años	Visión a 40 años
Sociedad	Atención a grupos vulnerables.	Mayor capacidad adaptativa de la sociedad.	Sociedad rural poco vulnerable.
Ecosistemas	Conservación y uso sustentables.	Infraestructura suficiente para el manejo sustentable y eficiente del agua.	Balance hídrico entre consumo y uso.

133 Sistema Nacional de Cambio Climático (2015) México, Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40773/2015_declaracion_sinacc.pdf (Consultado el 2 de febrero de 2019).

Energía	El 35% de la energía provendría de fuentes limpias.	El 40% de la generación eléctrica proviene de fuentes limpias.	El 50% de la energía provendría de fuentes limpias.
Emisiones	Reducción al 30% (con respecto al año 2000).	Se "minimizan" los contaminantes de vida corta.	Reducción al 50% (con respecto al año 2000).

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT

3.1.3 Registro Nacional de Emisiones y Reducciones (RENE).

Su objetivo es la compilación de información en materia de emisión de GEI de los diferentes sectores del país.

Los sectores de energía, industria, transporte, agropecuario, residuos, así como comercio y servicios brindarán la información al RENE sobre sus emisiones directas e indirectas de GEI cuando excedan las 25,000¹³⁴ toneladas de CO₂.

Dicha información, sirve como herramienta para la elaboración de los reportes que brinda el INECC con los Inventarios Nacionales de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI). Mismos que analizaremos más adelante para poder conocer como han aumentado o disminuido las emisiones nacionales de GEI en los últimos años, especialmente para el cumplimiento de las metas propuestas en el ámbito internacional.

3.1.4 Impuesto al Carbono.

En 2014 se implementó el Impuesto Especial sobre la Producción y los Servicios (IEPS), donde se crea un impuesto sobre el carbono en los combustibles fósiles, para poder lograr una reducción en su consumo.

Su cálculo se da en función de las emisiones generadas por unidad de producto, tomando como referencia el precio promedio de una tonelada de bióxido de

134 SEMARNAT (2013) Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. Primera Edición. México. Dirección URL: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf (Consultado el 18 de noviembre de 2018).

carbono. “Del total del precio de los combustibles fósiles, entre el uno y dos por ciento lo constituyen los impuestos al carbono”¹³⁵.

Tabla 9. Costos para el 2019 en materia de IEPS sobre gasolinas y diésel.

IEPS sobre gasolinas y diésel	
Gasolina Magna	\$4.81 pesos por litro
Gasolina Premium	\$4.06 pesos por litro
Diésel	\$5.28 pesos por litro

Fuente: Revista Proceso. En 2019 aumentará el IEPS sobre gasolinas y diésel. (28 de diciembre de 2018) México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.proceso.com.mx/565667/en-2019-aumentara-el-ieps-sobre-gasolinas-y-diesel>

Tabla 10. Costos para el 2018 en materia de IEPS sobre gasolinas y diésel.

IEPS sobre gasolinas y diésel	
Gasolina Magna	\$4.59 pesos por litro
Gasolina Premium	\$3.88 pesos por litro
Diésel	\$5.04 pesos por litro

Fuente: DOF 29 de diciembre de 2017.- Acuerdo por el que se actualizan las cuotas que se especifican en materia del impuesto especial sobre producción y servicios. (En Línea) Dirección URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509505&fecha=29/12/2017 (Consultado el 28 de diciembre de 2018).

Tabla 11. Costos para el 2017 en materia de IEPS sobre combustibles fósiles.

Otros combustibles Fósiles	
Propano	\$6.93 centavos por litro
Butano	\$8.98 centavos por litro
Turbosina y keroseno	\$14.54 centavos por litro
Combustóleo	\$15.76 centavos por litro
Carbón	\$32.29 pesos por tonelada

Fuente: DOF 29 de diciembre de 2017.- Acuerdo por el que se actualizan las cuotas que se especifican en materia del impuesto especial sobre producción y servicios. (En Línea) Dirección URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509505&fecha=29/12/2017 (Consultado el 28 de diciembre de 2018)

135 Información consultada a través de la Dirección URL: https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro5_7.html (Consultado el 18 de noviembre de 2018)

Otros combustibles fósiles	\$46.67 pesos por tonelada de carbono que contenga el combustible.
-----------------------------------	--

Podemos observar cómo es que los precios han aumentado, a consecuencia de la elevación en el precio por tonelada de bióxido de carbono que se maneja a nivel internacional con el mercado de carbono.

A continuación, se presentan los precios que se mantienen actualmente para las toneladas de CO2 en el mercado de carbono, así como su comparación en los últimos 5 años, cifras que nos ofrece el Sistema Europeo de Negociación de CO2, empresa dedicada a la compraventa de derechos de emisión para empresas de todo el mundo el cual nos brinda como ejemplo los precios que se manejan en dicha empresa.¹³⁶

Tabla 12. Precio de la tonelada de CO2 en el mercado de carbono para el Sistema Europeo de Negociación de CO2.

Precio de la tonelada de dióxido de carbono en el mercado de carbono			
ENERO 2019	23.31 euros	T.C.21.68 (29/01/2019)	\$505.36 pesos por tonelada
2018 media anual	15.88 euros	T.C.23.41 (25/06/2018)	\$371.75 pesos por tonelada
2017 media anual	5.83 euros	T.C.20.08 (23/06/2017)	\$117.06 pesos por tonelada
2016 media anual	5.35 euros	T.C.20.85 (24/06/2016)	\$111.54 pesos por tonelada
2015 media anual	7.68 euros	T.C.17.33 (25/06/2015)	\$133.09 pesos por tonelada

Fuente: Sistema Europeo de Negociación de CO2. Precios. (En Línea) Barcelona, España. Dirección URL: <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2> (Consultado el 28 de diciembre de 2018).

Como se puede observar, el imponer este tipo de medida a nivel nacional conlleva a que se empiece a limitar el uso excesivo que se tiene a los combustibles fósiles.

136 Para más información consúltese Sistema Europeo de Negociación de CO2: <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>

En este caso mediante el uso de transporte, como es el automóvil. Por otra parte, al ser un monto pequeño y de cierta forma casi imperceptible para los consumidores, no limita en gran medida su uso ni la adopción de nuevas formas de transporte. Esperando a que en el futuro dicha regulación sea más rigurosa y se puedan ofrecer alternativas viables para la población.

México pretende que a partir del año 2020 exista un mercado de carbono entrando en vigor para finales del año 2021 o inicios del año 2022 a la par de la entrada en vigor del Acuerdo de París. SEMARNAT será la institución encargada de emitir los derechos de emisión, así como los límites de emisiones para cada sector, cada año realizará revisiones sobre su cumplimiento. Aunque aún falta tiempo para que dicho programa inicie como se dijo anteriormente, se impulsó un programa piloto de prueba que comenzó el primero de enero del 2019 y culminará el 31 de diciembre de 2021¹³⁷.

3.1.5 Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

El Programa Especial de Cambio Climático (por sus siglas PECC como se denominará en adelante) con una vigencia del 2014 al 2018 tiene dos objetivos fundamentales: el primero de ellos plantea el compromiso a reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia, mientras que el segundo se plantea la conservación, restauración y manejo sustentable de los ecosistemas.

Se hablará sobre los objetivos que se plantean dentro del documento para posteriormente analizar sus avances.

OBJETIVO 1

Este objetivo plantea reducir la vulnerabilidad de la población e incrementar su resiliencia¹³⁸.

Para cumplir con el mismo se pretende:

137 Gobierno de México (2018). "Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones". México (En Línea) Dirección URL: <http://187.191.71.192/portales/resumen/46117> (Consultado el 2 de enero de 2019).

138 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018. (D-O-F- lunes 28 de abril de 2014) México (En Línea) Dirección URL: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PECC-2014-2018.pdf> p.p.29-31. (Consultado el 9 de enero de 2019).

- Reducir la vulnerabilidad: Mediante la consolidación de:
 - Atlas Nacional de Vulnerabilidad y Riesgo.
 - Acciones preventivas contra contingencias, y fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana.
- Reducción de riesgos para la población tanto rural como urbana.

OBJETIVO 2

- Manejo sustentable de los ecosistemas para garantizar sus servicios ambientales¹³⁹.

Con este objetivo se pretende mejorar las capacidades del servicio hídrico, disminuir los impactos de los desastres, absorción de carbono, y formación del suelo que ofrecen los mismos. Además de incentivar la reforestación y restauración de zonas naturales afectadas, la conservación y protección de la biodiversidad e instauración de programas de adaptación al cambio climático.

Así como fortalecer los sistemas de alerta temprana para los desastres naturales y fomentando las prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras sustentables.

OBJETIVO 3

Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para así motivar la transición a una economía y desarrollo bajo en emisiones¹⁴⁰.

OBJETIVO 4

Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta.

Mediante:

- Utilización de tecnologías y combustibles que reduzcan la emisión de carbono negro, mejorando la calidad del aire y la salud pública.
- La reducción de emisiones de metano en plantas de tratamiento de agua residual, rellenos sanitarios y en los sectores petrolero y agropecuario.

¹³⁹ Ibídem.

¹⁴⁰ Según el último INEGI la emisión total de 2010 fue cercana a 748MtCO₂e, un valor mayor a 33.4% mayor al de 1991. Ibíd. p.p.18 2do párrafo.

- Control de emisiones de refrigerantes con alto Potencial de Calentamiento Global.
- Desarrollo de instrumentos normativos para regular la emisión de contaminantes climáticos de vida corta.

OBJETIVO 5

Consolidar la política nacional de cambio climático mediante:

- La creación y consolidación de las instituciones e instrumentos derivados de la LGCC¹⁴¹.
- Fortalecer esquemas e instrumentos de capacitación, investigación e información en materia de cambio climático.
- Consolidar a México como actor comprometido y con responsabilidad global.

Es importante resaltar la importancia que tiene cada uno de los objetivos y sus respectivas líneas de acción para que México pueda llevar a cabo cada una de sus metas medioambientales propuestas bajo los tres órdenes de gobierno a nivel nacional e internacional para la reducción de emisiones. Asimismo, las ganancias económicas que el país pueda experimentar, derivado de la implementación de alternativas para adaptarse y mitigar los estragos del cambio climático sustentarían nuevas oportunidades, garantizando la transición económicamente sustentable que se busca para las siguientes décadas.

Pese a que el documento cumple con los requisitos que también son expresados en la Ley General de Cambio Climático no existen cifras o presupuestos que puedan ser tomados en cuenta para así analizar los avances que se están desarrollando. Para el año de 2016 se publicó un documento especial sobre los logros¹⁴² alcanzados por el PECC, dentro de dicho documento se mencionan los avances más que logros a consideración de la autora de este trabajo, ya que, al analizar los mismos se tienen en consideración:

141 Abreviación para Ley General de Cambio Climático.

142 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) (2014-2018): Logros 2016, Especial. México (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314952/Logros_PECC_2016.pdf (Consultado el 9 de enero de 2019).

Objetivo 1: Avances en el desarrollo del atlas de vulnerabilidad, se informa que existen 480 municipios con vulnerabilidad a impactos del c.c., aun así, se sigue viendo limitada la población que se menciona dentro del atlas. Si se tiene un beneficio al considerar las zonas de alto riesgo y en la “impresión de 15,000 infografías sobre riesgos” dicha técnica se encuentra deficiente, ya que la población que se encuentra en mayor riesgo ante los desastres naturales se encuentra en situación de pobreza, como se ha analizado en el presente, por lo que dicha situación limita el entendimiento de las “infografías” que se han distribuido.¹⁴³

Objetivo 2: Solo se maneja que se tienen identificadas las zonas que son vulnerables a los efectos del cambio climático. La reforestación y restauración de los ecosistemas sigue limitándose, aunque se mencionan ciertos casos de progreso como que CONAGUA mantiene la protección de 4 cuencas hidrológicas: Río fuerte 1 y 2, Río Choix y el Arroyo Álamos¹⁴⁴. Así como implementación de proyectos de reforestación, pero no se menciona sobre ellos.

El análisis de estos dos objetivos considerados como los principales del PECC, nos genera la impresión de una falta en los seguimientos de cada uno de los cumplimientos. Los datos que se arrojan dentro del documento sobre sus logros son de los años inmediatos a su creación, por lo que la falta de actualización de sus avances es necesario.

3.1.7 Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Nuestro país a través de seis informes nacionales que han sido presentados hasta el año 2018: El primero presentado en 1997, el segundo en 2001, tercero en 2006, cuarto en 2009, quinto en 2012 y por último el 6to en 2018. Ha plasmado los avances que ha mantenido en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Comunicándolo mediante el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGYCEI) con la cantidad de emisiones que

143 PECC (2014-2018)_p.p.28

144 *Ibidem.* p.p. 9.

se han emitido, exponiéndolos por sector y mostrando el avance en la reducción de los mismos. Debido a la importancia que dicha información significa para los esfuerzos nacionales en el tema, se tratará brevemente sobre la sexta comunicación nacional de cambio climático, debido a que esta ofrece datos con la información más actualizada.

3.1.7.1 Sexta Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la CMNUCC.

México, siendo país miembro de Naciones Unidas y a su vez de la CMNUCC, al ratificar tratados internacionales se ve obligado a cumplir con cada uno de los objetivos establecidos. Como hemos visto con los casos del Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París mencionándolos como acuerdos que mantienen metas actuales y con miras al 2020 y 2030.

Dentro de la 6ta comunicación, se introduce la relevancia que para México significa su actuar ante los fenómenos del cambio climático. En especial importancia para los sectores de autotransporte, generación eléctrica, ganadería y residuos, siendo estos, aquellos quienes más emisiones de GEI presentan. Asimismo, se tocan las medidas que se pretenden tomar mediante las distintas medidas que se han implementado, como se describió anteriormente en: la LGCC, PECC, ENCC e INDC.

Al brindarse una introducción general de los propósitos de la comunicación se informa que para el año 2015, las emisiones de GEI alcanzaron las 700 MtCO_{2e}¹⁴⁵ Siendo que para la década de 1990 se alcanzaron las 446 MtCO_{2e},¹⁴⁶ dichas cifras son presentadas a su vez por el INEGyCEI¹⁴⁷ por lo que se observa que las emisiones de GEI han aumentado. En cuanto a las emisiones per cápita, presenta

145 SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018) "Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". Primera Edición, Ciudad de México, México. Dirección URL: https://www.gob.mx/inecc/articulos/sexta-comunicacion-nacional-ante-la-cmnucc?idiom=es_p.p.757. (Consultado el 12 de enero de 2019).

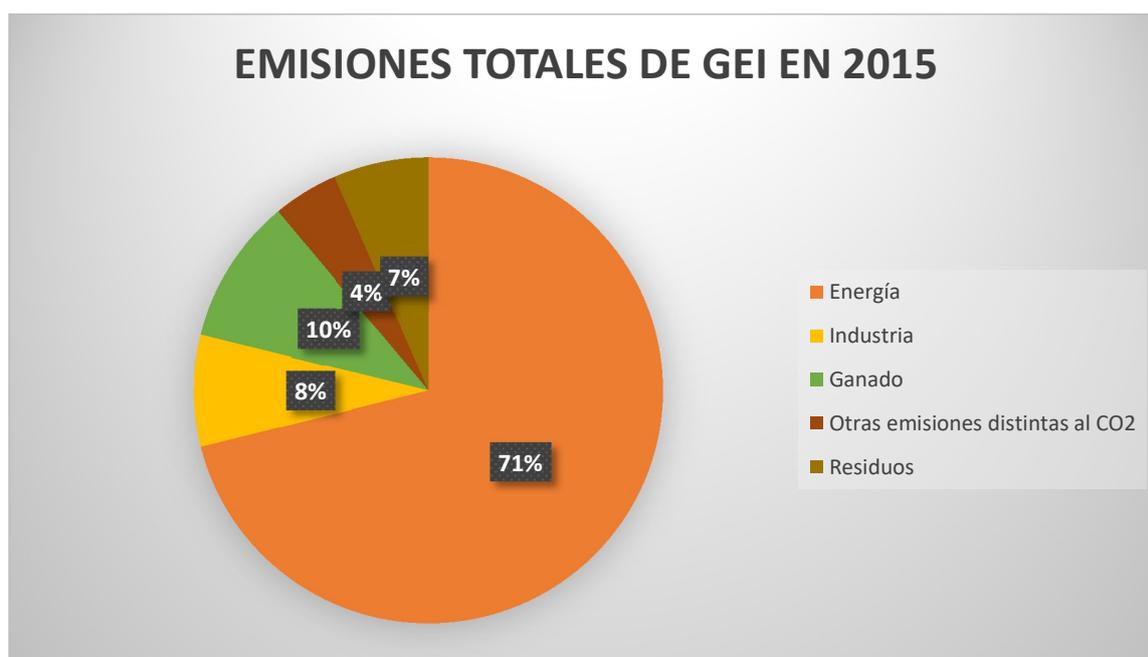
146 Gobierno de México. "Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero". Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero> (Consultado el 12 de enero de 2019).

147 Refiriéndose como INEGyCEI a la abreviatura del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.

que, en 2015 fueron de 3.7 toneladas de CO₂. Cifra que, aunque no es muy baja, es menor que las 4.4 toneladas de CO₂ que se esperaba en promedio mundial para ese año¹⁴⁸.

Para el caso de las absorciones naturales que se tienen en el país de dióxido de carbono, con ayuda de los bosques y manglares, sólo alcanzan la absorción de 148.3 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO_{2e}). Por lo que, como se mencionó anteriormente, no representan ni la mitad de las emisiones que se generaron en el año de 2015. Con datos de INEGyCEI¹⁴⁹ el cual se desarrolla a lo largo de ochocientas cincuenta páginas, nos informa sobre las emisiones de GEI por sector que se manejaron en 2015 las cuales fueron 699,564.26 MtCO_{2e}¹⁵⁰.

Gráfica 4. Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero en México durante el 2015.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGyCEI.

148 Ibídem.

149 Ibídem. p.p. 34.

150 SEMARNAT, INECC (2018). p.p.123 tabla 2.8. Tendencias de emisiones y absorciones de GEI por sector, 1990-2015. (Consultado el 12 de enero de 2019).

El sector de energía quien es el que más presencia tiene dentro de las emisiones, tuvieron 497,483.99 MtCO_{2e}, siguiendo con el del ganado con 70,567.60 MtCO_{2e}, la continuando con la industria 54,111.76 MtCO_{2e}, residuos con 45,909.01 MtCO_{2e}, y de emisiones distintas al CO₂ con 31,491.90 MtCO_{2e}.

De aquí la importancia de hablar sobre el sector energético e industrial de nuestro país como los sectores más importantes donde se emiten la mayor parte de las emisiones de GEI nacionales.

Cabe destacar que este documento cumple con el requisito obligatorio del Protocolo de Kioto, sobre informar de las emisiones nacionales que cada país miembro tiene con el fin de demostrar la reducción de no menos de 5% entre los años 2008 y 2012 como se describió en el capítulo anterior.

Para este análisis se presentan a continuación las emisiones que el gobierno mexicano brindó sobre este periodo:

Tabla 13. Emisiones de GEI en MtCO_{2e} de México.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en MtCO _{2e} de México				
2008	2009	2010	2011	2012
696,008.84	676,743.85	669,084.03	681,190.36	673,721.90

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGyCEI.

Como se puede observar en la Tabla 13, durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2012 las emisiones de GEI disminuyeron un 3.2%, pese a que estas se redujeron, las emisiones que se presentaron de México en el año de 1990 eran de 446,098.43 MtCO_{2e}¹⁵¹. Comparando las emisiones del año 2012 las cuáles resultan ser las más bajas de este periodo con las del año 1990, se concluye que se han aumentado las emisiones de GEI en un 64.4%.

151 Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI). Datos 1990. (En Línea) Dirección URL: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei/resource/5badd221-d67f-47b5-9771-ef40083a52b5> p.p. 61. (Consultado el 18 de abril de 2019).

El Protocolo de Kioto no puede cumplirse debido a que se ha aumentado en más de la mitad de las emisiones de GEI con respecto al año 1990. Por lo que también se cuestiona si se podrá cumplir con las metas propuestas por nuestro país para llevarse a cabo para el año 2030 y 2050 correspondientes, debido a que, como un ejemplo, se toma en comparación los años 2011 y 2012 las emisiones de GEI disminuyeron en sólo 1.09%. El dato más reciente que nos maneja INEGyCEI es del año 2017 y es tan sólo en éste que se emitieron 733,822.44 MtCO_{2e} comparándolo con las emisiones del año 2012 aumentaron en solo cinco años un 8%. Por lo que regresar y reducir en cantidad las emisiones que se tienen registradas en el año 1990 parece altamente improbable si no se toman medidas de mitigación nacionales que sean inmediatas y de gran alcance que realmente sean capaces de llevar a cabo.

3.2. Problemas a los que México se enfrenta: Desafíos nacionales.

México ha desarrollado sus acciones con base en dos ejes principales: mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, por lo que en todas sus políticas se ven implícitos.

A lo largo del desarrollo del presente trabajo, se han identificado los siguientes puntos centrales dentro de la participación de nuestro país en la problemática:

- **Economía:** Dado que los recursos naturales con los que se cuenta son limitados. En cuanto a cantidad y tiempo de regeneración de recursos disponibles.
- **Educación/Cultura Climática:** Educación de la población en temas de mitigación y adaptación al cambio climático y sus efectos.
- **Infraestructura/Tecnología.** Debido a que la mejora de procesos en los sistemas industriales con los que se brindan los bienes y servicios necesitan de innovación y ésta a su vez requiere de conocimiento científico.

El crecimiento económico del país depende en gran medida de condiciones óptimas en todos los sectores que lo involucran; como el energético, agrícola, salud, por mencionar solo algunos quienes dependen enormemente de recursos naturales

para sus procesos. Por lo que su crecimiento se vería reducido estos sectores se ven afectados por el cambio climático.

América Latina es una de las zonas a nivel global con menores emisiones de gases de efecto invernadero, sin embargo, los efectos del c.c. ya se hacen presentes con mayor frecuencia y fuerza, lo que ha preocupado tanto a gobiernos como a la población.

Para la economía, el cambio climático representa una externalidad negativa global, ya que el conjunto de las actividades económicas genera como daño colateral la emisión de GEI depositándose en la atmósfera, siendo esta, un bien común que no genera ningún costo económico.

La toma de decisiones, como la creación de políticas públicas, regulaciones económicas e instrumentos de mercado son fundamentales para un desarrollo sostenible a favor de los bienes naturales.

Sin duda, la dependencia que tiene la economía actualmente al combustible fósil debilita las acciones tanto de adaptación como de mitigación para el cambio climático.

Dado que el cambio climático representa restricciones económicas a largo plazo, por el uso constante de recursos naturales finitos, es importante conocer el consumo que nuestro país tiene con respecto de bienes y servicios naturales básicos como el consumo energético y de agua potable, por lo cual se hablará de ello en los siguientes apartados del presente trabajo.

3.2.1. El constante aumento de la población: Hablemos sobre pobreza.

La pobreza es un factor importante que vuelve vulnerable a miles de personas en nuestro país frente al cambio climático.

En México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) es el encargado del monitoreo del índice de pobreza. Contando con una población estimada de 9.4 millones de personas en situación de pobreza extrema y con una proyección en aumento a 137.5 millones de personas en alguno de sus niveles para el año 2030. Es por esto, que se debería conocer los factores que CONEVAL describe como factores esenciales para que una persona tenga una

buena calidad de vida, y que en ausencia de alguno de ellos sea considerado como parte de algún nivel de pobreza:

Tabla 14. Factores para considerar un nivel de pobreza. Según datos de CONEVAL.

<p>Ingreso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un ingreso económico que ayude a satisfacer sus necesidades. 	
<p>Educación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con nivel de educación básico como mínimo. 	
<p>Servicios de Salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con un sistema de salud que pueda atender sus necesidades. 	
<p>Seguridad social</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Organización Internacional de Trabajo “OIT” lo define como la “protección que la sociedad proporciona a sus miembros contra las privaciones económicas y sociales” que puedan ocurrir en casos como “enfermedad, desempleo, invalidez, vejez y muerte”¹⁵² 	 <p>Fuente: m-a-b-aseguridadsocial</p>
<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al menos dos comidas al día 	 <p>Fuente: ntrzacatecas.com</p>

152 Gobierno de México (13 de junio de 2018).” La seguridad social y sus beneficios”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/seguridad-social?idiom=es> (Consultado el 10 de Enero de 2019).

Vivienda

- Habitar en un hogar digno



Fuente: elfinanciero.com.mx

Servicios Básicos

- Luz
- Agua potable
- Drenaje



Fuente: Elaboración propia con datos de CONEVAL.

A nivel económico, considerando una línea de bienestar mediante el siguiente ingreso: Para la zona urbana con \$ 2,542.13 y en la zona rural de \$1,614.65 pesos, es considerado como nivel de pobreza. En cuanto a la situación de pobreza extrema, se presenta un ingreso inferior en la zona urbana con \$1,242.61 y en la zona rural de \$868.25, presentándose tres o más carencias de los factores mencionados.

Para el año 2014, se estimaba que la población que se encontraba en situación de pobreza era de aproximadamente 55.3 millones de personas y en situación de pobreza extrema 11.4 millones de personas.¹⁵³

El nivel de pobreza en el país sigue en aumento y con ello, aunque existan esfuerzos nacionales como es el caso de la creación del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, no beneficia a que la población afectada pueda mejorar la condición que padece y a la cual es altamente vulnerable ante los efectos del c.c.

153 Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). "Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2014". Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza%202014_CONEVAL_web.pdf (Consultado_el 15 de enero de 2019).

Si no que solo es capaz de identificar las zonas por afectarse. Cabe mencionar que en su mayoría dentro del sector de la población que padece de algún nivel de pobreza carece de educación básica, y más aún, de acceso a medios de comunicación y de salud. Asimismo, la contaminación del agua que la gente en estado de pobreza consume, afecta su salud y con ello motiva a la propagación de enfermedades como el dengue, cólera, tifoidea, etc. Así también, la infertilidad del suelo del cual obtienen sus alimentos, provocando hambrunas y muertes.

México, mediante sus compromisos planteados en sus Contribuciones Nacionales (INDC) como se analizó anteriormente, bajo su acción para la adaptación, pretende implementar mecanismos para el mejoramiento de las alertas tempranas para la prevención de desastres. Pero más allá de esto, se considera en su lugar el aumentar el desarrollo e implementación de programas sociales que ayuden a combatir la situación de pobreza actual y de esta forma no permitir que se alcance la estimación de más de 130 millones de personas en esta condición para el año 2030.

3.2.2 Reforma Energética y Consumo en México.

México, aporta globalmente en un 1.4% a la energía global y se coloca en la posición 15 a nivel global.¹⁵⁴ Con datos de INEGyCEI, este sector represento el 71.1% de las emisiones totales nacionales brutas, como se observó anteriormente en el Gráfico 4.¹⁵⁵ Por lo que el sector energético forma parte significativa para la elaboración de la agenda climática ambiental nacional para los siguientes años. El mejoramiento en la eficiencia energética y la implementación en mayor medida de tecnologías limpias pueden impulsar un mayor crecimiento económico para el país. En el año 2012, en nuestro país surge la Reforma Energética, con la cual, México permite la diversificación de la oferta y la demanda de empresas públicas en hidrocarburos y

154 SEMARNAT, INECC, Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México, (2018) Dirección URL: file:///C:/Users/USUARIO/AppData/Local/Temp/832_6a_Comunicacion_Nacional.pdf, p.p.626.

155 Ibid.

electricidad. Sin privatizar a las empresas productivas del Estado, como lo son; Petróleos Mexicanos (Pemex) y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE)¹⁵⁶

Asimismo, con la reforma energética se planteaba cumplir con las siguientes metas:

- Aumentar la producción de barriles de petróleo de 3 millones en 2018 a 3.5 millones para 2025. Así también del gas natural pasar de 8 mil millones de pies cúbicos para 2018 a 10 mil 400 millones para 2025.
- Crear medio millón de empleos adicionales 2018 y alcanzando 2 millones y medio de empleos para 2025.
- Sustituir centrales eléctricas más contaminantes con tecnologías limpias y fomentar el uso del gas natural en la generación de energía eléctrica.
- Reducción de los precios en el sector eléctrico como de hidrocarburos.

En síntesis, la reforma energética tiene como objetivo el que exista una mayor competitividad en el sector, buscando atraer mayores inversiones. En cuestión ambiental, solo se habla de pagar consecuencias una vez que se hayan cometido actos que afecten el territorio donde se realicen, asimismo el contemplar a las comunidades bajo consultas para conocer sus intereses no es suficiente motivo para detener proyectos que signifiquen grandes inversiones para el país, pero si, el descontento de las comunidades que habitan en el lugar afectado. Más allá de beneficiar a la población y contribuir a un mejoramiento ambiental con la adopción de nuevas fuentes de energía, se sigue incentivando a permanecer dependiendo de los combustibles fósiles en gran medida. Dado que la mayoría de las industrias basan su consumo energético en estos, es más difícil que pueda existir una verdadera “transición energética” como se ha planteado en los últimos años para nuestro país. Ya que, dentro de dicha transición, no se tiene claro el cómo es que se tomarían medidas para llegar a ese objetivo, aunado a que México con una población creciente y una demanda cada vez mayor obstaculizan la toma de decisiones.

156 Gobierno de México. Reforma Energética (2013) Dirección URL:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164370/Resumen_de_la_explicacion_de_la_Reforma_Energetica11_1_.pdf
f p.p.4

La falta de toma de decisiones reales para que las emisiones que nuestro país produce, reducen las probabilidades de que pueda mitigarse el cambio climático en las próximas décadas.

A su vez, se prevé que el consumo energético aumente en un promedio de 3.7% entre 2016 y 2030 por año. Con un mayor crecimiento para la zona de *Baja California Sur, Noroeste, Noreste y Peninsular*¹⁵⁷.

En la siguiente imagen se puede observar el consumo energético que se tiene a nivel nacional por región.

Se observa que la mayoría del consumo energético proviene de zonas donde se concentra una mayor cantidad de industrias, en su mayoría, ubicadas en el norte del país. ¹⁵⁸

Figura 13 Distribución del Consumo Energético Nacional de México.



157 Secretaría de Energía. (2019). "Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030 PRODESEN". Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98308/PRODESEN-2016-2030_1.pdf p.p. 60

158 El sector industrial en su mayoría se encuentra en ciudades como Juárez, Monterrey, Tijuana, Zona Metropolitana y Ciudad de México, Reynosa, Querétaro, Saltillo, Guadalajara, Guanajuato, Toluca, San Luis Potosí, Puebla y Aguascalientes. Gutiérrez Arriaga O. A través de: Centro Urbano (19 enero 2015) "Sector Industrial se concentra en 13 ciudades" Dirección URL: <https://centrourbano.com/2015/01/19/sector-industrial-se-concentra-en-13-ciudades/> (Consultado el 10 de marzo de 2019).

Fuente: Sistema Energético Nacional 2016-2030 PRODESEN. México, (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98308/PRODESEN-2016-2030_1.pdf p.p.54. (Consultado el 17 de junio de 2019)

Actualmente los costos de la energía eléctrica en México son bastante económicos. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) mantiene un rango de precios bajo las siguientes tarifas:

Tabla 15. Rango de precios manejados del Sistema Energético por CFE a Nivel Nacional en 2018.

Cargos por energía consumida

Consumo básico	\$0.793 por c/u de los primeros 75 kilowatts- hora.
Consumo Intermedio	\$0.956 por c/u de los siguientes 65 kilowatts- hora.
Consumo Excedente	\$2.802 por cada kilowatt- hora adicional a los anteriores.

Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Federal de Electricidad (CFE). Tarifas. México. (En Línea) Dirección URL: https://app.cfe.mx/aplicaciones/ccfe/tarifas/tarifas/Tarifas_casa.asp?Tarifa=DACTAR1&anio=2018 (Consultado el 18 de junio de 2019).

Lo que realmente nos muestra, es que el servicio de energía eléctrica es económicamente bajo en comparación a otros países como Alemania, Canadá, Dinamarca, España y Estados Unidos como se muestra en la Tabla 16 a continuación:

Tabla 16. Comparativa de precios del Sistema Energético en otros países.

País	Costo de energía en promedio por Kilowatts- hora.
Estados Unidos ¹⁵⁹	12 centavos de dólar = 2.34 pesos

159 National Public Radio. (28/10/2011, 10:17 am). "The Price of Electricity in Your State". (En Línea) Dirección URL: <https://www.npr.org/sections/money/2011/10/27/141766341/the-price-of-electricity-in-your-state> (Consultado el día 5 de Junio de 2019).

Canadá ¹⁶⁰	11 centavos de dólar canadiense=1.62 pesos.
Dinamarca ¹⁶¹	41 centavos de dólar= 8.06 pesos
Alemania	35 centavos de dólar= 6.88 pesos
España	30 centavos de dólar= 5.90 pesos
Australia	29 centavos de dólar= 5.70 pesos
Japón	26 centavos de dólar= 5.11 pesos
Francia	19 centavos de dólar= 3.74 pesos
China e India	8 centavos de dólar= 1.57 pesos

T.C. Dólar \$19.67, CAD \$14.77 07/08/2019 DOF. <https://dof.gob.mx/index.php?year=2019&month=06&day=13>

Fuente: Elaboración propia con datos de Ovo Energy "Average Electricity prices around the world: \$/kWh" con datos de la Agencia Internacional de Energía en 2011. Dirección URL: <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html> (Consultado el 20 de junio de 2019).

Como se observa, México se encuentra en una situación distinta a los países mencionados, ya que la energía eléctrica es económicamente baja. Por lo que el consumo inconsciente de tal servicio no favorece a su concientización.

Ahora bien, una de las incógnitas que resultan de conocer el precio de la energía eléctrica en México es, de donde se obtiene la misma, por lo que la Secretaría de Energía¹⁶² nos informa en la Gráfica 4.

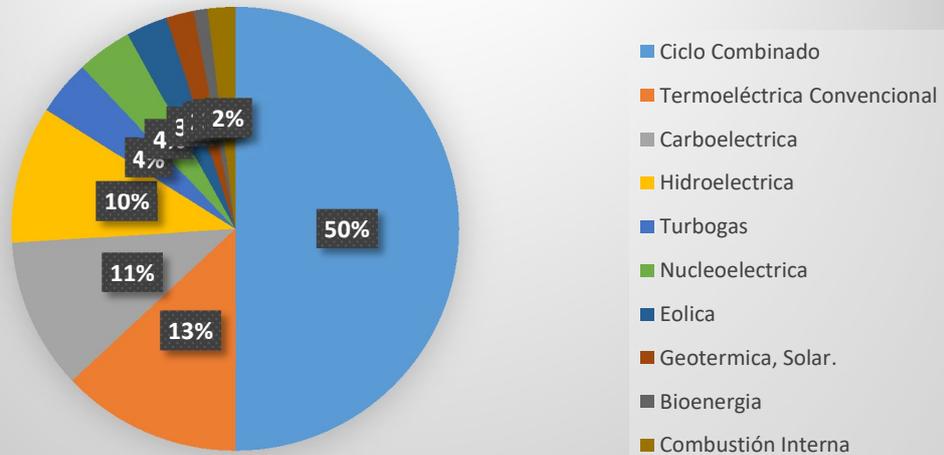
Gráfica 5. Porcentaje de Energía Eléctrica consumida en México.

160 William Wolfe-Wylie. (15 de octubre de 2012). "Interactive map: The cost of electricity, city by city". Canada. (En Línea) Dirección URL: <https://o.canada.com/business/markets/interactive-map-the-cost-of-electricity-city-by-city> (Consultado el día 5 de Junio de 2019).

161 Los datos de los países: Dinamarca, Alemania, España, Australia, Japón, Francia, China e India anteriormente mencionados, fueron obtenidos de Ovo Energy "Average Electricity prices around the world: \$/kWh" con datos de la Agencia Internacional de Energía. 2011. (En Línea) Dirección URL: <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html> (Consultado el día 5 de junio de 2019).

162 Secretaría de Energía. (2016). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030 (PRODESEN). México. (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98308/PRODESEN-2016-2030_1.pdf p.p.30. (Consultado el día 20 de junio de 2019).

PORCENTAJE DE ENERGIA ELECTRICA CONSUMIDA EN MEXICO



Fuente: Elaboración propia con datos de PRODESEN 2016-2030. México. (En Línea)
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98308/PRODESEN-2016-2030_1.pdf p.p.30. (Consultado el 20 de junio de 2019).

De acuerdo a la Gráfica 5 podemos observar la notable dependencia de la energía eléctrica obtenida mediante “ciclo combinado” es decir el proveniente de combustibles fósiles con el 50 por ciento, mientras que la energía limpia ocupa los porcentajes más bajos.

Por lo que se puede concluir que una de las mejoras que se deben realizar con mayor alcance es en el sector energético de nuestro país, ya que, aunque se tiene contemplada la llamada “transición energética” no se plantea la forma en que la misma se llevará a cabo con presupuestos y fechas claros.

La CFE, es el organismo principal en que el país basa su fuente de energía eléctrica, por lo que también se genera una dependencia enorme de la mayoría del territorio nacional sobre esta misma para el consumo en cualquier actividad de esta índole. Asimismo, como en el caso de las distintas gasolineras que se han establecido en nuestro país ha motivado a que la competencia por dar los mejores costes beneficie a los habitantes a tener distintas opciones y no depender de un solo precio con PEMEX.

México a través del Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018) se comprometió a que para el año 2024 el 35% de la generación de la energía eléctrica

nacional del país provendría de fuentes limpias. Para el año de 2015 el 20.3 %¹⁶³ de la energía eléctrica provino de tecnologías limpias.

Sin duda, nuestro país depende en gran medida de los hidrocarburos, tal como la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) nos informa “La demanda total de energía en México ha aumentado en un cuarto desde 2000 y el consumo de electricidad ha crecido a la mitad”¹⁶⁴. Dejando que alternativas energéticas como el gas natural, la energía eólica, hidroeléctrica y nuclear representen una parte poco significativa para una pronta adopción.

3.2.2.1 Cambio en el paradigma energético: Transición Energética.

Con la Reforma Energética como se trató anteriormente uno de los objetivos principales es la apertura de la inversión privada en el sector de hidrocarburos convirtiendo a PEMEX como una empresa productiva del estado.

Alguno de los beneficios que se preveían para el 2018¹⁶⁵ era un crecimiento económico adicional de 1%¹⁶⁶ en el PIB para 2018, así como una bajada en los precios de los hidrocarburos como del sector energético.

La inversión extranjera directa ha aumentado en un 93.3% en el primer semestre de 2016 según informa la Secretaria de Economía¹⁶⁷, y se han llevado cabo contratos en esta materia para diversas empresas internacionales. A nivel local no se han percibido los beneficios económicos que se estimaban, ya que los precios han

163 *Ibidem*, p.p. 30.

164 Agencia Internacional de Energía. IEA. (2018) “Perfil del país: México” (En Línea) Dirección URL: <https://www.iea.org/countries/mexico/> (Consultado el 9 de noviembre de 2018).

165 Muciño, F. A través de Revista Forbes México. (16 de agosto de 2014 6:40am). “Los 18 puntos que debes saber de la reforma energética”. Sección de Economía y Finanzas. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.forbes.com.mx/los-18-puntos-que-debes-saber-de-la-reforma-energetica/> (Consultado el día 22 de junio de 2019).

166 Penchyna, D. “Reforma Energética: un modelo democrático para el país”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://gallery.mailchimp.com/5f3b6ae2501ce29625318e680/files/9ea9b849-a736-43ce-8441-d4638ba0974a.pdf> p.p.6 (Consultado el día 22 de junio de 2019).

167 Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C. y Periódico El Economista. “México duplica llegadas de IED en Sector Energético. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: <http://cicm.org.mx/mexico-duplica-llegadas-de-ied-en-sector-energetico/?fbclid=IwAR2PyTFTJf7NnayatZZkCFHxe3yk4IruNud1b2FbSdl7Bj4SPsq9FPNZUI> (Consultado el día 19 de junio de 2019).

seguido en aumento desde el año 2013, año en el que la reforma tuvo lugar. Y la transición hacia energías más limpias ha seguido en mínimos porcentajes como observamos en la tabla anterior. La apuesta por mejoras para la utilización de la energía geotérmica, aunque representa el 13% del total de la energía eléctrica consumida en México aún queda un largo camino por recorrer y lamentablemente los efectos del cambio climático siguen en aumento.

3.2.3 Consumo de Agua Potable en México

Según datos de Naciones Unidas¹⁶⁸ el uso del agua ha aumentado un 1% anual desde los años 80 y se espera que dicho aumento continúe a un ritmo similar hasta el año 2050.

En nuestro país, el uso del agua potable en una persona promedio es de 380 litros de agua diariamente dentro de sus actividades cotidianas¹⁶⁹.

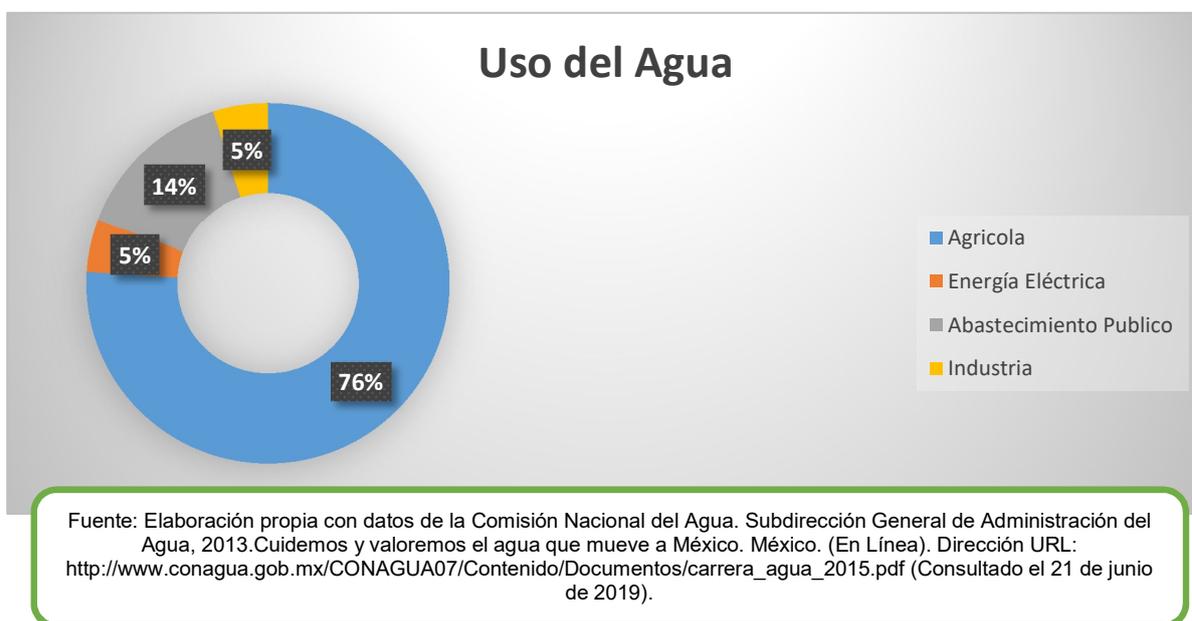
Siendo que la OMS¹⁷⁰ califica como consumo óptimo para la satisfacción de las necesidades de consumo e higiene 100 litros por persona, lo que nos hace reflexionar que, en México se consume casi cuatro veces por persona la cantidad óptima de agua por persona diariamente. La difusión sobre la concientización del líquido vital debe de ser mayor en nuestro país ya que el uso responsable del mismo ayudará a que en el futuro la escasez sea menor.

168 Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). "Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019, "No dejar a nadie atrás". Nueva York, EE. UU (En Línea) Dirección URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367303_spa p.p.12. (Consultado el día 21 de junio de 2019).

169 Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). "Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México". México. (En Línea) Dirección URL: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/carrera_agua_2015.pdf p.p. 26. (Consultado el día 1 de julio de 2019)

170 OMS (2003). "Cantidad de Agua Domiciliaria, el nivel del servicio y la salud". Ginebra, Suiza. Dirección URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/ (Consultado el día 3 de julio de 2019)

Gráfica 6. Uso del Agua potable en México. Según datos de CONAGUA.



En la Gráfica 5 se observa que el sector que más ocupa agua potable es el agrícola con un setenta y seis por ciento del total, principalmente para su uso en el riego de cultivos, siguiendo el uso doméstico, es decir, el abastecimiento público con un catorce por ciento, la generación de energía eléctrica con un cinco por ciento al igual que la Industria, con productos y servicios. Con esto se puede decir que, aunque el uso doméstico representa el segundo lugar los productos y servicios que necesitamos dentro de nuestra vida diaria representa su mayoría, por lo que es importante generar una consciencia sobre el uso que le damos a cada uno de ellos. Ya que está contemplado que la demanda de agua a nivel mundial aumentará un 30 por ciento más aproximadamente a lo que se tiene actualmente. Lo que realmente alerta a su demanda y distribución para un mundo cada vez más poblado. A nivel nacional el sector agrícola abarca el 76% del consumo del agua total, seguido por el abastecimiento público con el 14.4%, la industria con el 4.9%, y, por último, la energía eléctrica con el 4.7%.¹⁷¹

171 CONAGUA (2018) "Estadísticas del Agua en México". México. (En Línea) Dirección URL: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf p.p.303 (Consultado el día 3 de julio de 2019)

Lo que resulta importante pensar en cuanto a su demanda, la cual seguirá en aumento conforme al paso del tiempo y la disponibilidad de agua que exista.

Para esto, CONAGUA¹⁷² nos presenta los siguientes datos con proyección al año 2030:

Tabla 17. Consumo per cápita de agua potable en México (Año 2017 y proyección a 2030).

Consumo de agua per cápita 2017-2030 en México

AÑO	POBLACIÓN (millones)	AGUA (m3/hab/año)
2017	123,518	3,656
2020	127,092	3,553
2025	132,584	3,406
2030	137,481	3,285

FUENTE: Elaboración propia con datos de CONAGUA (07 junio 2019) "Proyección del Agua Renovable en México" México. (En Línea) Dirección URL: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=aguaRenovable> (Consultado el día 3 de julio de 2019)

Como se puede observar, a mayor número de tiempo menor es la disponibilidad que se tiene por habitante de metros cúbicos de agua disponible, lo que también nos permite pensar a cuanta población realmente el agua potable tiene acceso.

Con datos de INEGI¹⁷³ nos da a conocer los estados con menor porcentaje de viviendas particulares que cuentan con acceso a agua potable. Las entidades federativas que predominan en la tabla anterior se familiarizan por pertenecer a la zona geográfica del sur del país. Aunque los esfuerzos por incrementar la red de abastecimiento de agua potable y drenaje han aumentado en las últimas décadas,¹⁷⁴ sigue existiendo un rezago en toda la zona sur del país como se muestra en la Gráfica 6.

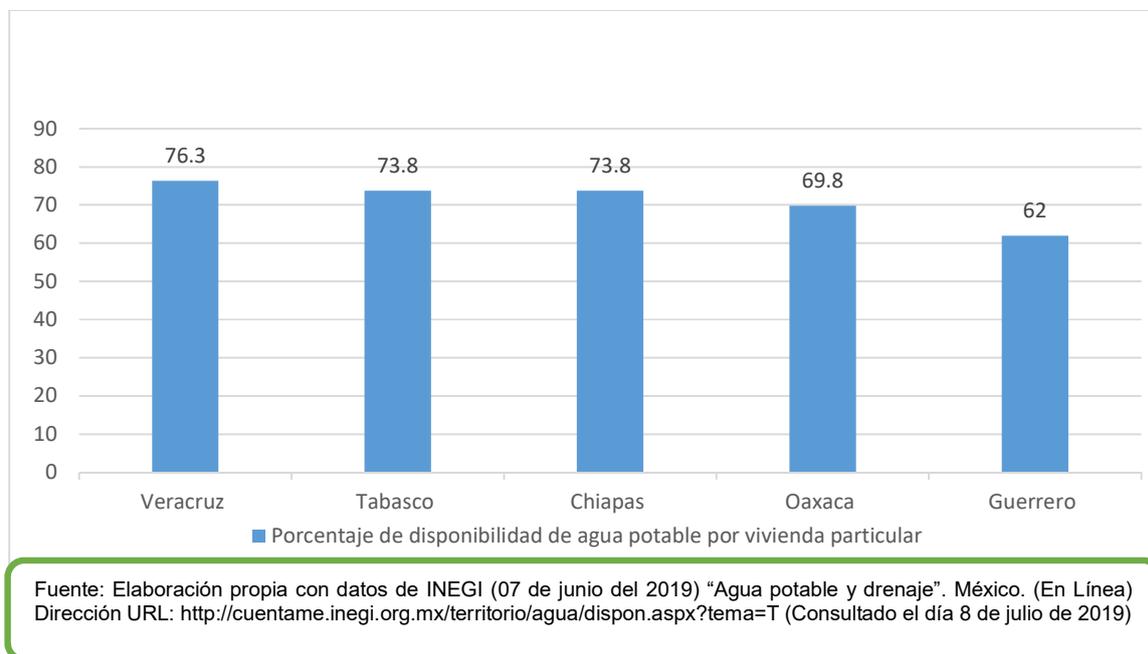
172 CONAGUA (07 junio 2019) "Proyección del Agua Renovable en México" México. (En Línea) Dirección URL: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=aguaRenovable> (Consultado el día 3 de julio de 2019)

173 INEGI (07 de junio del 2019) "Agua potable y drenaje". México. (En Línea) Dirección URL: http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T_ (Consultado el día 8 de julio de 2019)

174 *Ibidem*.

Hablando de dicho aumento desde la década de 1990 a la actualidad según datos del INEGI.

Gráfica 7. Porcentaje de Disponibilidad de agua potable por vivienda particular en México.



Sin embargo, el que exista una red muy amplia para abastecer cada rincón del país, en un escenario futuro con proyección al año 2030, notamos que existirá una cantidad menor de agua disponible para el consumo humano, por lo que los esfuerzos de ampliar esta red de abastecimiento no serán de gran utilidad si no se toman medidas serias sobre la prevención y cuidado del agua en la actualidad.

Ahora bien, para quienes cuentan con el acceso a este servicio, su uso desmedido no ayuda a mejorar la situación. El costo del líquido es realmente accesible a comparación de otros servicios básicos. Actualmente la tarifa de cuota fija para viviendas con una sola toma de agua en la Ciudad de México es la siguiente: SACMEX¹⁷⁵ clasifica a las viviendas en 4 categorías dependiendo de la manzana

175 Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX). Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 482, p.p.384 (09 junio del 2019) (En Línea) Dirección URL:

https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tarifas/Tarifas_Agua_Art_172_2019.pdf (Consultado el 31 de diciembre de 2019).

donde se ubique el inmueble mediante cuotas bimestrales: 1.- Popular \$108.07, 2.- Baja \$171.49, 3.-Media \$433.85, Alta \$742.56.¹⁷⁶

La falta de concientización sobre el uso que se le da al agua provoca el mal aprovechamiento del mismo. Asimismo, a nivel industrial se tiene muy poca regulación sobre el control de residuos que las empresas desechan día a día. A nivel particular de cada habitante es importante empezar a cultivar esa consciencia ambiental, por lo que a continuación se dan 6 ejemplos de huella hídrica que el humano tiene sobre ciertos productos de la vida cotidiana que se consumen.

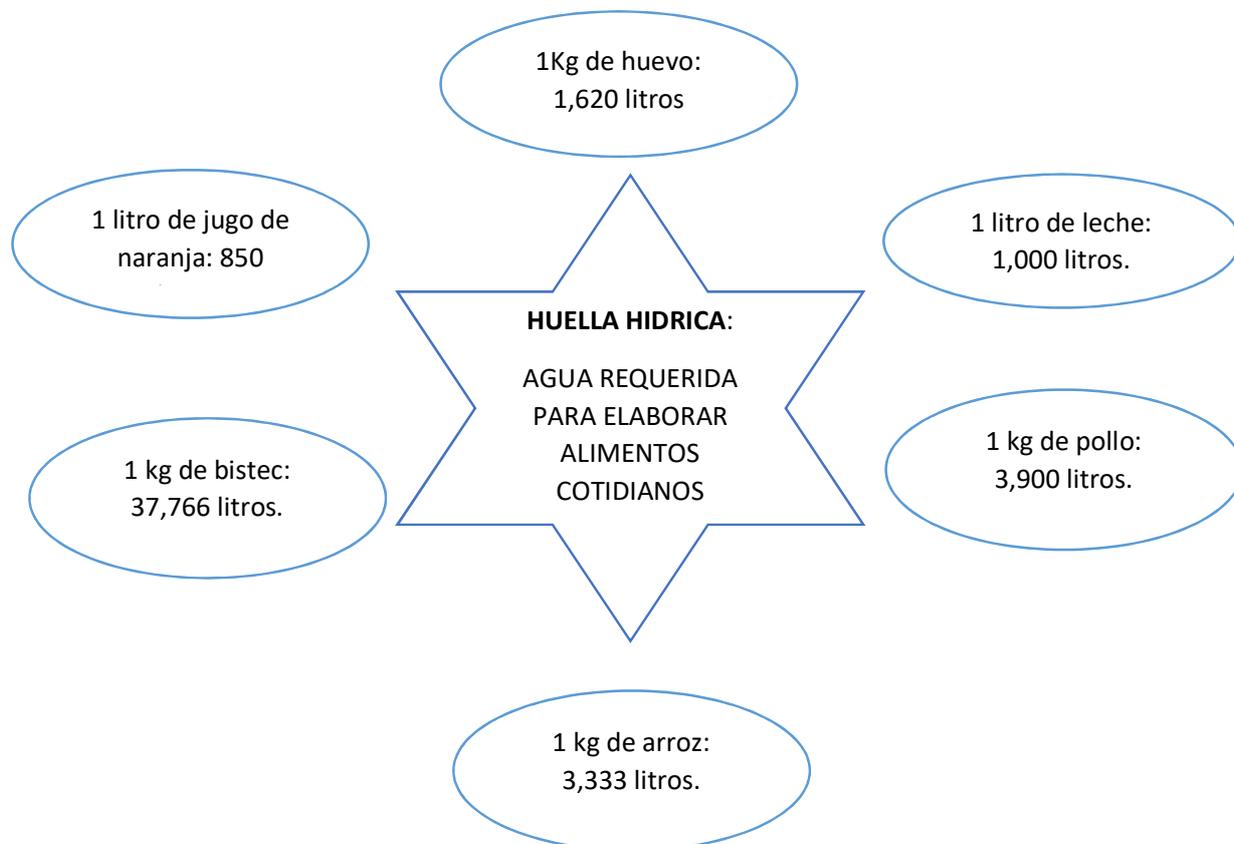
Otro dato importante es el consumo del agua embotellada en México, considerando como uno de los factores como la poca confianza de la calidad del agua potable ha fomentado su consumo como lo explica Daniel Rocha, coordinador del Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA de la UNAM)¹⁷⁷ informando que los habitantes de la Ciudad de México gastan un promedio de 45 mil millones de pesos en este producto.

Con acciones tan pequeñas como reutilizar un envase de plástico para evitar el consumo y desperdicio de botellas de un solo uso para el consumo de agua bebible puede marcar una diferencia tan grande como el monto anteriormente mencionado.

176 Ibídem. p.p.18.

177 Al Punto (23 de julio de 2019) "Mexicanos gastan 45 mil MDP en agua embotellada al año: UNAM". México. (En Línea) Dirección URL: <https://alpuntonoticias.site/finanzas/mexicanos-gastan-45-mil-mdp-en-agua-embotellada-al-ano-unam/?fbclid=IwAR0gerHyElg9QqOB6Lrw0h3gqYEHX4Uwdm8lJ6teixe-TEfkMlVikkT1Q8l> (Consultado el día 20 de diciembre de 2019).

Gráfica 8. Huella hídrica en alimentos de la vida cotidiana.



Fuente: Elaboración propia con datos de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). "Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México". México. (En Línea) Dirección URL: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/carrera_agua_2015.pdf p.p.23.

3.3 Programas sociales en la Ciudad de México y área Metropolitana que motivan a la conservación del Medio Ambiente

A través de la Secretaría del Medio Ambiente en México, mantiene 16 programas ambientales que ayudan a la promoción de la conservación del medio y se describen en breve.

- **Residuos Sólidos:** Separación de los residuos, permitiendo el reciclaje y reuso.

Al 2017¹⁷⁸, se generaban 12,998 toneladas de residuos al día en la Ciudad de México, con la ayuda de 2566 vehículos recolectores. En cuanto a la infraestructura se cuenta con: 12 estaciones de transferencia, 2 plantas de selección, 2 plantas compactadoras, 8 plantas de composta, 5 sitios de disposición.

- **Inventario de Áreas Verdes:** Con el apoyo de las alcaldías que conforman a la Ciudad de México, la SEDEMA busca tener un inventario actualizado sobre las áreas verdes con las que se cuentan y ayudar a su preservación para así mejor la calidad de vida de cada habitante. El último censo que se realizó fue en 2010 por el Instituto de Geografía de la UNAM con el financiamiento del Fideicomiso Ambiental Metropolitano (FIDAM), ahí se informa que la CDMX contaba con una superficie total de áreas verdes de 150,658,807.90 m².¹⁷⁹
- **Cambio Climático:** El programa se rige en un margen de tiempo del 2014 al 2020, en donde a través de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático se plantean los siguientes objetivos: Lograr una reducción para la CDMX de emisiones de GEI a 31.4 millones de toneladas de CO₂ para 2025, donde se tiene esperado si no se hace algún cambio de 36.6¹⁸⁰ millones.
En cuanto a la adaptación, se tiene como objetivo aumentar la resiliencia de 8.8 millones de personas.
- **Hoy No Circula:** Como su nombre lo indica, el programa contribuye en mejorar la calidad del aire restringiendo la cantidad de automóviles que transitan en la Ciudad de México y Zona Metropolitana, al existir engomados de cinco colores distintos (amarillo, rosa, rojo, verde y azul) y

178 Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). "Programas: Residuos Sólidos". México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>

179 Ibídem. Dirección URL:

<http://www.cms.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/cuadro%20de%20inventarioarea%20verde%202010%20sup%20x%20categoria.pdf> (Consultado el día 10 de agosto del 2019).

180 Para más información sobre los programas de Cambio Climático del Gobierno de México consúltese la siguiente Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cambio-climatico>

tomando también en cuenta el último dígito de la placa del automóvil se establece que día de la semana deja de circular.

Asimismo, cuando existe una contingencia ambiental se toma una fase preventiva en la cual, dejan de circular 50% de los automotores de administración del gobierno local.

En la fase 1 de la contingencia que sería la posterior a la mencionada anteriormente dejan de circular el 100% de los automóviles por parte de la administración de gobierno local y el 20% de los hologramas “00”, “0” de acuerdo con la terminación de su placa, nones o pares de holograma “1” y el 100% de los hologramas “2”¹⁸¹. Se hablará de cómo se determinan los hologramas a través del siguiente punto.

- **Verificación Vehicular:** Este programa establece la obligación de los automóviles a realizar un estudio donde se evalúan los contaminantes que emiten los mismos una vez al año, y este tiene un costo equivalente a \$551 pesos¹⁸². Asimismo, existe una clasificación de acuerdo con la cantidad de emisiones que se obtengan del examen y éste determina el engomado que se obtenga.

Holograma Doble Cero: Se otorga a las unidades nuevas que realizan por primera vez el trámite.

Holograma Cero: Se otorga el holograma a los vehículos modelos de 2006 a 2018 los cuales no sobrepasen los niveles que se establecen para su clasificación.

Holograma Uno: Se otorga el holograma a los vehículos modelos de 1994 a 2005 los cuales no sobrepasen los niveles que se establecen para su clasificación.

181 Para más información sobre el programa de Hoy no Circula, consúltese a siguiente Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/hoy-no-circula>

182 Monto actual al 10 de agosto del 2019. Para más información consúltese a siguiente Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/verificacion-vehicular>

Holograma Dos: Se otorga el holograma a los vehículos modelos de 1993 y antecesores los cuales no sobrepasen los niveles que se establecen para su clasificación.

Existe la posibilidad de abstención en realizar la verificación si se cuenta con un vehículo eléctrico.

- **Vehículos Contaminantes:** Este programa tiene como objetivo la identificación y sanción de vehículos que emitan contaminantes de forma anormal y no cumplan con el requisito de verificación vehicular del cual se habló anteriormente.
- **Ponte Pilas con tu ciudad:** Dicho programa tiene como objetivo el manejo y reciclaje de pilas usadas mediante la instalación de columnas de almacenaje en cada delegación de la ciudad, recibiendo así las clasificaciones A, AA, AAA, C, D, CR, cuadradas, de botón y de celular.
- **Registros Ambientales:** A través de un listado donde se dan a conocer los las emisiones y contaminantes que perjudiquen al medio ambiente, la SEDEMA realiza dicho registro para identificar y cuantificar las sustancias dañinas. Los principales beneficiarios del programa son las industrias, comercios y servicios.
- **Prevenir y Responder a Contingencias Ambientales Atmosféricas PPRECAA.**
Dicho programa ayuda a que en caso de activarse una contingencia ambiental en fase I, las industrias manufactureras puedan demostrar que cuentan con un control en las emisiones que producen y así exentar de pasar a una suspensión.
- **Recicladrón:** Se realizan jornadas de acopio de residuos electrónicos y eléctricos y mediante las redes sociales de la SEDEMA se dan a conocer las sedes y fechas en las que se realizarán dichas jornadas.
- **Sistemas de Captación de Agua de Lluvia en Viviendas de la Ciudad de México:** El objetivo de este programa consiste en instalar 10,000 sistemas de captación de agua de lluvia en colonias donde existe una precariedad hídrica importante.

- **Áreas Naturales Protegidas:** En la Ciudad de México, existen 23 áreas naturales protegidas, el objetivo principal de este programa es la protección y conservación de los mismos.
- **Altepetl:** Apoyo a la población que realiza acciones para la preservación y conservación de las zonas Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta.
- **Mercado de Trueque:** Este se lleva a cabo el segundo domingo de cada mes, la sede se da a conocer a través de las redes sociales de la Secretaría, y se realiza el intercambio de residuos de reciclaje por puntos verdes y estos a su vez pueden cambiarse por productos agrícolas.

Figura 14. Mercado de Trueque para la CDMX.



Fuente: SEDEMA. 2019. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/mercado-de-trueque> (Consultado el 20 de diciembre del 2019).

- **Reto Verde:** Se tiene por meta sembrar 10 millones de árboles y plantas con fecha límite a noviembre de 2020.
- **Basura Cero:** Se tiene por objetivo el aprovechamiento de los residuos invitando a tomar consciencia en los ciudadanos, es así que se tiene

como meta la eliminación de bolsas de plástico para el 2020; y para 2021 prohibir artículos de plástico de un solo uso.

Los 16 programas ambientales para la CDMX y el área metropolitana son un ejemplo de los esfuerzos gubernamentales para motivar a la conservación del medio ambiente dentro de nuestra vida cotidiana, dentro de esta zona más delimitada, aunque, se ven limitados a la voluntad de las personas que en ella residen, la falta de rigurosidad y de consciencia de los habitantes, limitan los logros que puedan ameritar cada uno de los programas.

Conclusiones

Desde la Revolución Industrial, se ha mostrado un aumento significativo de los efectos del cambio climático derivado de las actividades humanas, en gran parte, debido a la evolución tecnológica que empezó a darse en este momento de la historia de la humanidad. La constante demanda derivada del aumento en la población, orilló a que los recursos naturales empezaran a ser explotados sin darle oportunidad a la capacidad natural de los ecosistemas para regenerarse, limitándolos en cantidad y provocando la extinción de sus elementos.

En la atmósfera, con el incremento de los Gases de Efecto Invernadero inducidos por las actividades humanas ha conllevado al aumento de la temperatura, lo que ha provocado a lo largo del tiempo fenómenos naturales que con anterioridad no eran tan frecuentes y con mayor intensidad como hoy en día. En la tierra, la superficie sufre alteraciones para realizar actividades donde naturalmente no solían hacerse provocando su erosión e infertilidad, siendo el sector agrícola el principal afectado, aunado a las comunidades que dependen de los recursos que la naturaleza les da para su subsistencia. La deforestación de bosques y la proliferación de incendios debido al aumento de la temperatura es cada día mayor, lo que deja en desventaja a la naturaleza para la absorción de la gran cantidad de dióxido de carbono existente y la poca cantidad de sumideros naturales que existen en la tierra, los bosques además de ello, fomentan la conservación de humedad y fungen como hogar para miles de seres vivos que en ellos habitan.

En el agua con el derretimiento de los polos, el aumento del nivel del mar, e inundaciones, provocan que fenómenos naturales se desarrollen, tal es el caso como se explicó, de nuestro país con el fenómeno de “el niño”; La formación de huracanes, la propagación de enfermedades con el estancamiento del agua, y la migración de especies, por mencionar algunos otros.

Y es que, en la antigüedad se tenía un mayor escepticismo sobre el tema de cambio climático, ya que la falta de evidencia científica que diera veracidad a que la velocidad en la que el aumento de la temperatura, ya no era parte de la variabilidad natural, y que, efectivamente se tratara de la intervención del hombre en la

naturaleza, fue posible hasta la creación de un panel de científicos expertos propuesto gracias al esfuerzo en conjunto de la sociedad internacional a través de las Naciones Unidas. Cada uno de los informes que este Panel ha brindado, cuenta con nuevas recomendaciones donde se informa el estado que se tiene sobre la problemática.

Actualmente los esfuerzos en el ámbito internacional resaltan la importancia de no rebasar los límites entre un aumento en la temperatura de 1.5 y 2°C. Ya que algunos de los daños provocados serían irreversibles, como se analizó en el presente trabajo. Por lo que la suma de los esfuerzos nacionales de cada país como se habló de los INDC'S, contribuye a que el margen para lograr limitar el aumento sea menor. En el caso de México, resalta su participación a nivel internacional en temas ambientales, como sus compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático del año 1992, posteriormente con la ratificación del Protocolo de Kioto en 1995 para así trabajar sobre la reducción de las emisiones de GEI en el plano nacional hasta el año 2020 de al menos un 5% en comparación a los niveles de 1990 y que lamentablemente como se analizó en el trabajo no se cumplió, y en cambio, aumentaron las emisiones de GEI en más de la mitad desde el año base. Por eso, fue importante analizar los compromisos actuales a los que nuestro país está sujeto con la agenda internacional al año 2030, con la Conferencia de las Partes número 21 en París del año 2015, el cual sustituye los esfuerzos fallidos del Protocolo de Kioto, y actualmente plantea los ejes para limitar el aumento global de la temperatura en 1.5°C. Comprometiéndose nuestro país en la reducción de las emisiones en un 30% para 2020 y en un 50% para el año 2050. Mientras que, a nivel nacional México ha contribuido en su jurisdicción con la creación de la LGCC en 2012, uno de los principales instrumentos jurídicos en el país en el tema de cambio climático siendo el primer país latinoamericano en desarrollo en presentar una legislación en materia. Sentando las bases de su actuar en los años subsecuentes con la creación a su vez de una Estrategia Nacional de Cambio Climático en 2013, así como, la creación de un Registro Nacional de Emisiones y Reducciones en el año siguiente, un Impuesto al Carbono para 2014, la Reforma Energética en 2014 y el Programa Especial de Cambio Climático 2014-

2018. Además de sumar esfuerzos para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el año 2030.

Mediante cada uno de los esfuerzos de nuestro país se reconocen las prioridades a tratar para las siguientes décadas, dentro de dos vertientes principales: medidas de adaptación y mitigación para el cambio climático.

Debido a la creciente población en nuestro país, las necesidades de los bienes y servicios provenientes de recursos naturales siguen en aumento. Por un lado, en el trabajo se habló de una estimación en el aumento de la población en estado de pobreza con alrededor de 130 millones de personas, como contraparte, México mediante los ODS se compromete a erradicar con la pobreza en cada una de sus formas. Lo que representa un gran desafío y es muy poco probable que se cumpla con cabalidad, debido a que, se carece de programas sociales de gran alcance que permitan trabajar en el tema de pobreza para el corto plazo, y es que, a la par que la población en México aumente las metas representarán un mayor desafío. Ya que, limita la disponibilidad de los recursos naturales, y esta condición es un factor limitante en las medidas de adaptación al c.c. además de las pocas medidas existentes para tratar de erradicarla, atenuando la vulnerabilidad de las personas que se encuentran bajo esta situación.

Para la salud humana, el cambio climático representa una gran amenaza, así como se habló de las diversas olas de calor que se han presentado a nivel mundial y que éstas se han multiplicado, las inundaciones y sequías igualmente. Lo que provocan la proliferación y agravamiento de enfermedades. Con la transmisión del dengue, infecciones estomacales, el paludismo y enfermedades pulmonares, en su mayoría. Los acuerdos internacionales actuales a los cuales México se ha comprometido, generan muy altas expectativas a cumplir, de las cuales, nuestro país tiene que trabajar de forma inmediata y eficaz.

Dentro de la investigación realizada para la elaboración del presente trabajo, se identificó que, formalmente México ha cumplido con la alineación de los compromisos nacionales con los de la agenda internacional, pero carece de datos para el análisis preciso de su cumplimiento, es decir, carece de un análisis de seguimiento de cada uno de los objetivos planteados y se limita a abordar de

manera simple ciertas actividades. La falta de datos actualizados y presupuestos sobre los programas ambientales limitan la transparencia y acceso de información para el público en general, y de esta forma, la educación ambiental y la concientización sobre el cambio climático también se ven limitados.

En el plano nacional, además de la pobreza se analizó la importancia del consumo del agua, en el cual, México se mantiene como propósito el mejorar la red de abastecimiento y acceso de la población al líquido, pero no se estipula sobre su uso consciente. Los servicios hídricos y su expansión los cuales se tienen pretendido mejorar, se encuentran en constantes servicios de mantenimiento. Por lo que, al menos en la Ciudad de México el recorte del suministro se ha llevado eventualmente. En el consumo energético, se planteó que la mitad de la energía que se consume en México proviene de los combustibles fósiles, mientras que las energías limpias ocupan los porcentajes más bajos, acentuando la dependencia a los hidrocarburos y que esta sigue representando una parte importante para la generación de la energía.

Y aunque se tiene contemplado una ampliación del uso de energías limpias para el año 2030, los costos en los servicios tanto de energía como de agua potable son muy económicos en comparación a otros países, y lo cual, no incentiva su uso consciente. Asimismo, como uno de los beneficios de la reforma energética se planteó la disminución de costos a mediano y largo plazo el cual no se ha llevado a cabo y debilita aún más la idea anterior. Y más aún, se proyecta que aumentará el número de barriles de petróleo pasando de 3 millones del año 2018 a 3.5 millones para 2025.

Por lo que se concluye que, en México aun contando con estrategias para la adaptación y mitigación del cambio climático con metas al año 2030 y 2050 se tiene un largo recorrido por hacer, ya que, sin duda, la implementación de las políticas a un tiempo determinado incentiva a que se empiecen a configurar los ejes bajo los que se debe trabajar. Asimismo, se tiene que mejorar la rigurosidad de las sanciones para quienes atenten contra el medio ambiente, ya que mucho se está avanzando en materia de protección ambiental y México sirve de ejemplo para los países en América Latina.

Acuerdos climáticos a los que México se ha comprometido internacionalmente e implementado nacionalmente con miras al año 2030.	
PLANO INTERNACIONAL	PLANO NACIONAL
Protocolo de Kioto. Periodos de vigencia: 2008-2012 y 2013-2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Ley General de Cambio Climático. • Programa Especial de Cambio Climático. • Reforma Energética. • Estrategia Nacional de Cambio Climático.
Objetivos de Desarrollo Sostenible. Periodo de vigencia: 2015-2030.	
Acuerdo de París. Periodo de vigencia: 2020.	
INDC'S.	<ul style="list-style-type: none"> • 6ta comunicación nacional ante la CMNUCC: INEGyCEI

Como se revisó durante el presente trabajo, los datos analizados sobre las emisiones de GEI que México ha mantenido en los últimos años han sido en más del doble que las registradas en el año 1990. Por lo que las metas de reducción planteadas en la LGCC presentada por nuestro país en un 30% sobre la emisión de GEI para el año 2020 se incumplirán, ya que, tan solo las emisiones registradas para el año 2015 fueron de 683 MtCO₂e y con esta reducción se tuvieron que emitir 672 MtCO₂e. Comprometiendo así los siguientes objetivos fijados en el Acuerdo de París, si no se incrementan las medidas para poder alcanzarse a tiempo. Mientras que esta meta de reducción de GEI se contradice con la INDC de México presentado mediante al Acuerdo de París y su meta de reducción de GEI del 22% para 2030. Por lo que no se deja claro cuál es realmente el objetivo de reducción que nuestro país tomará en cuenta.

Asimismo, se afirma que la apuesta de la Reforma Energética por generar electricidad y que las fuentes de la misma sean en unos 34% provenientes de energías limpias para el año 2024 carece de rigurosidad, debido a que se proyecta un aumento en la demanda de la energía eléctrica del país en un 3.7% por año para el periodo 2016-2030, derivado del incremento gradual de la población. Lo que nos asemeja a las metas que igualmente se plantearon para el Protocolo de Kioto y fueron fallidos.

Por otra parte, la información que brinda el gobierno mexicano sobre los programas medioambientales que se manejan a la sociedad es muy deficiente, limitando su fácil acceso y entendimiento de la situación real sobre el cambio climático, siendo importante generar una cultura climática con mejores bases para las nuevas generaciones debido a la gravedad del problema. La educación ambiental en los sistemas de educación básica debe ser fundamental, ya que es aquí, donde la sociedad tiene una gran oportunidad para introducirse. Lo mismo refiere a la implementación de programas a nivel local (en el caso de la Ciudad de México y Zona Metropolitana) es una alternativa importante debido a que el control sobre un territorio y población más limitado beneficia al cumplimiento de las metas que se plantean dentro de los mismos. Lo que ejerce a las autoridades a que el cumplimiento de éste sea eficaz y pueda brindarse mayor transparencia sobre los mismos.

Resaltando la importancia de la inmediatez en la implementación de infraestructura que se construya a partir de ahora, debido a que tomará tiempo en llevarse a cabo, y más aún, en que ésta empiece a brindar los resultados que se esperan. Ya que como se observó en el último informe brindado por el IPCC sobre el calentamiento global, advierte que es una realidad el alcanzar el aumento en 1.5°C.

Por lo que el aumento a los 2 grados centígrados es más probable que se alcance. El cambio climático está claramente interrelacionado con diversos problemas globales que, tanto en la actualidad como en el futuro, afectarán al planeta y cada vez en mayor medida. La interdependencia de los elementos naturales que permiten que exista un equilibrio armonioso donde se propicia la vida, está siendo modificada desde hace décadas con nuestra intervención como especie. Este es un problema del cual no podemos desistir, sino que, debemos adaptarnos de inmediato y mitigar sus efectos a la brevedad.

Fuentes de consulta

Bibliografía

- Alcalde, J. “Las mentiras del Cambio Climático: Un libro ecológicamente incorrecto” (En Línea) España. España. Editorial Libros libres, 1era edición, octubre de 2007. Dirección URL: <https://books.google.com.mx/books?id=LeHzYhDE99MC&printsec=frontcover&dq=cambio+climatico+natural+y+antropogenico&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiwpvu8gejkAhVHqZ4KHRatAKUQ6AEIOjAD#v=onepage&q=cambio%20climatico%20natural%20y%20antropogenico&f=false>
- Erickson, J. (1992) Traducido en español por Echaniz, Ignacio. “El efecto Invernadero: El desastre de mañana, hoy” Madrid, España, Mc Graw Hill.
- Godrej D. (2002) “Cambio Climático” Editorial Intermon Oxfam p. 18-23.
- Gore Al (2007) “Una verdad Incómoda para futuras generaciones: Los peligros del calentamiento global explicados a los jóvenes”. Barcelona, España. Editorial Gedisa. p.22.
- Los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México. Informe de Avances 2015.1era Edición, agosto de 2015. México. (Libro en línea) P.p. 63-64. Dirección URL: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/pdf/InfMex2015.pdf>
- Parra Iglesias E. “Petróleo y Gas Natural: Industria, mercados y precios” (2003) (Libro en Línea) Madrid, España. Editorial Akal: Economía actual. p.p. 13-33. Dirección URL: <https://books.google.com.mx/books?id=dJ3lmIMy9sgC&pg=PA13&dq=gas+natural+historia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjryZSe4sTkAhUCKa0KHUd-BA0Q6AEIMDAB#v=onepage&q=gas%20natural%20historia&f=false>

- Pérez Fuentes, J. (2011). "Para entender el cambio climático. Un problema de todos, una responsabilidad de todos". México. Miguel Ángel Porrúa. p.p. 57-59.
- Ruiz González M. y Mandado Pérez E. "La innovación tecnológica y su gestión". Barcelona, España (1989) Editorial Marcombo: Boixareu Editores, (Libro en línea) p.p.12. Dirección URL: https://books.google.com.mx/books?id=_Bj0RD6_spIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX). Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 482, p.p.384 (09 junio del 2019) (En Línea) Dirección URL: https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tarifas/Tarifas_Agua_Art_172_2019.pdf
- Universidad de Estocolmo y el Centro de Resiliencia de Estocolmo. Inclinarsé hacia lo desconocido (Libro en Línea) Estocolmo, Suecia, 2009, Dirección URL: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2009-09-23-tipping-towards-the-unknown.html>

Revistas Especializadas

- Al Punto (23 de julio de 2019) "Mexicanos gastan 45 mil MDP en agua embotellada al año: UNAM". México. (En Línea) Dirección URL: <https://alpuntonoticias.site/finanzas/mexicanos-gastan-45-mil-mdp-en-agua-embotellada-al-ano-unam/?fbclid=IwAR0gerHyElg9QqOB6Lrw0h3gqYEHX4Uwdm8IJ6teixeTEfkMIVikkT1Q8l>
- Borrás C. (15 de diciembre de 2017). México produce 9.000 millones de botellas de plástico cada año. Ecología verde, sección Medio Ambiente: Contaminación. México, Dirección URL: <https://www.ecologiaverde.com/mexico-produce-9-000-millones-de-botellas-de-plastico-cada-ano-8.html>

- Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C. y Periódico El Economista. “México duplica llegadas de IED en Sector Energético. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: <http://cicm.org.mx/mexico-duplica-llegadas-de-ied-en-sector-energetico/?fbclid=IwAR2PyTFTjf7NnaytzZZkCFHxe3yk4IruNud1b2FbSdl7Bj4SPsqr9FPNZUI>
- El País (2017) “Fui elegido para representar a los ciudadanos de Pittsburgh no de París” y otras frases de Trump sobre el pacto climático “Washington, 1/06/2017 22:54, Dirección URL: http://internacional.elpais.com/internacional/2017/06/02/estados_unidos/1496357342_834456.html
- Ezequiel, David. Páez Osuna, Federico “Océanos bajo Amenaza” Periódico “Noroeste”. México (En Línea) (08 de junio del 2017). Dirección URL: <https://www.noroeste.com.mx/publicaciones/view/ocanos-bajo-amenaza-1086308> (Consultado el 16 de noviembre del 2017).
- Hernández, C en Periódico 20 Minutos Editora (4 de mayo de 2005 23:42) .6 preguntas sobre el Protocolo de Kioto. España. Dirección URL: <https://www.20minutos.es/noticia/5208/0/kioto/protocolo/emision/>
- Hernández O.F. en Revista Expansión. (17 agosto de 2016). El mercado de carbono en México explicado en seis puntos. México, Dirección URL: <https://expansion.mx/empresas/2016/08/17/el-mercado-de-carbono-en-mexico-explicado-en-seis-puntos>
- Infored (2010) (En Línea). Retroceso del glaciar Muik. Madrid, España. Dirección URL: https://www.ucm.es/data/cont/docs/302-2013-11-12-Boletin_InfoRed_16-2010.pdf
- La Jornada (domingo 2 de junio de 2019 19:38 horas). “México, primer país de Latinoamérica en atender Cambio Climático. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/ciencias/2019/06/02/mexico-primer-pais-de-la-en-atender-cambio-climatico-9676.html>

- L.T.C Rolt. Artículo de Británica. Dirección URL: <https://www.britannica.com/biography/Richard-Trevithick>. (Consultado el 09 de diciembre de 2017).
- Méndez, E. (21 de marzo del 2015).” Grupo México paga multas por el derrame en Río Sonora”. Periódico Excelsior, Sección Nacional. S/P. Dirección URL: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/03/21/1014590>
- Molina, Mario J. y Rowland F.S. (1974) (En Línea) A través de: Revista Naturaleza Num.249. (En inglés: “Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone”). Dirección URL: <https://www.nature.com/articles/249810a0#Abs1> p.p.810-811.
- Muciño, F. A través de Revista Forbes México. (16 de agosto de 2014 6:40am). “Los 18 puntos que debes saber de la reforma energética”. Sección de Economía y Finanzas. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.forbes.com.mx/los-18-puntos-que-debes-saber-de-la-reforma-energetica/>
- Nadal, A. en Periódico La Jornada, Sección Opinión. (18 noviembre de 2009). Mercado de carbono y calentamiento global /II. México, Dirección URL: <https://www.jornada.unam.mx/2009/11/18/index.php?section=opinion&articulo=026a1eco>
- Revista Milenio (1ero de Septiembre del 2019 22:42 horas) (En Línea) ¿Qué es un huracán de categoría 5? Dirección URL: <https://www.milenio.com/internacional/huracan-que-significa-la-categoria-5-de-las-tormentas>
- V. Botello A, Sánchez-Cabeza J. y Villanueva F. (1 octubre 2012). “Efectos del Cambio Climático en las zonas costeras de México”. México. La Jornada, número especial (En Línea). Dirección URL: <https://www.jornada.com.mx/2012/10/01/eco-c.html>.

Documentos, Convenciones y Leyes

- Banco Mundial (2016) (En Línea) “Cómo romper el vínculo entre los fenómenos meteorológicos extremos y la pobreza extrema” Dirección URL: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/11/14/breaking-the-link-between-extreme-weather-and-extreme-poverty>.
- DOF 29 de diciembre de 2017.- Acuerdo por el que se actualizan las cuotas que se especifican en materia del impuesto especial sobre producción y servicios. (En Línea) Dirección URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509505&fecha=29/12/2017
- Gobierno de México (2018). “Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones”. México (En Línea) Dirección URL: <http://187.191.71.192/portales/resumen/46117>
- Gobierno de México (2018). “Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones”. México (En Línea) Dirección URL: <http://187.191.71.192/portales/resumen/46117>
- Gobierno de México (2015). “Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030”. (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf p.p.10
- Gobierno de México. “Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero”. Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>

- Gobierno de México (13 de junio de 2018).” La seguridad social y sus beneficios”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/seguridad-social?idiom=es>
- Greenpeace México (2010).” México ante el cambio climático: Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación”. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.greenpeace.org/archive-mexico/Global/mexico/report/2010/6/vulnerabilidad-mexico.pdf> p.p. 15.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018) “Anuario Estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2017” (En Línea). Dirección URL: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGEUM_2017/702825097912.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019) “Población nacional actual” (En Línea) México. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI). Datos 1990. (En Línea) Dirección URL: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei/resource/5badd221-d67f-47b5-9771-ef40083a52b5> p.p. 61.
- IPCC. Informe 2014 sobre Calentamiento Global (2014) (S/Lugar) (En Línea). Dirección URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (DOF 07-06-2013). Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 1ero. Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf> .19 de noviembre del 2015
- Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). Acuerdo de París. Nueva York, EE.UU. (En Línea).

Dirección URL:
https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

- Naciones Unidas. Asamblea General (4 agosto 1987). “Nuestro Futuro en Común y/o Informe Brundtland” Nueva York, EE.UU. (En Línea) Dirección URL:
http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (En Línea) Nueva York, EE. UU, 1992, p.3 Dirección URL:
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Naciones Unidas. Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible de la CMNUCC (En Línea), Nueva York, EE. UU, 2002. Dirección URL: <https://culturalrights.net/es/documentos.php?c=18&p=196>
- Naciones Unidas. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la CMNUCC (En Línea) Nueva York, EE. UU, 1992. Dirección URL: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Naciones Unidas (2012) Documento final de la conferencia Río +20. 20 a 22 de junio de 2012. El futuro que queremos. (En Línea) Nueva York, EE.UU. Dirección URL: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf
- Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2015. Nueva York, EE.UU. (En Línea) Dirección URL: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
- Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). “Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019, “No dejar a nadie atrás”. Nueva York, EE. UU (En Línea) Dirección URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367303_spa p.p.12.

- Naciones Unidas. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Nueva York, EE. UU, 1998. (En Línea) Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Naciones Unidas. Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono. Nueva York, EE.UU. (En Línea). Dirección URL: http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/10_Protocolo_Montreal.pdf
- Organización de los Estados Ibero-americanos (s/d) “Diez especies animales y vegetales emblemáticas están amenazadas por el cambio climático” (2018) Dirección URL: https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_162.htm
- Organización Mundial de la Salud. Cambio Climático y Salud. (1 febrero 2018). Dirección URL: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud> (Consultado el 3 de agosto de 2018).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades respiratorias crónicas: Asma. Ginebra, Suiza. Dirección URL: <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2013). “Cambio Climático 2013: Resumen para Responsables de políticas, resumen técnico y preguntas frecuentes” Ginebra, Suiza, 2013. Dirección URL: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf, p.p. 20.
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC). Así funciona el IPCC. Ginebra, Suiza. (En Línea) Dirección URL: https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) “Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” Ginebra, Suiza, 2014, 157 págs.

- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (junio 1992).” Cambio Climático: Las evaluaciones del IPCC DE 1990 y 1992”. Ginebra, Suiza. (En Línea). Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_90_92_assessments_far_full_report_sp.pdf p.p. 58-70.
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2018). Comunicado de prensa del IPCC. (En Línea). Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_es.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (En Línea) Nueva York, EE. UU, Dirección URL: <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). “¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?” (En Línea) Dirección URL: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) “Meta 13: Acción por el clima” Nueva York, EE.UU. (En Línea) Dirección URL: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals/goal-13-climate-action.html>
- Programa Especial de Cambio Climático (PECC) (2014-2018): Logros 2016, Especial. México (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314952/Logros_PECC_2016.pdf
- Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018. (D-O-F- Lunes 28 de abril de 2014) México (En Línea) Dirección URL: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PECC-2014-2018.pdf> p.p.29-31
- SEMARNAT (2012) Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de México. México. (En Línea) Dirección URL:

http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf

- SEMARNAT (2013) Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. Primera Edición. México. Dirección URL: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf
- SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018) “Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Primera Edición, Ciudad de México, México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/articulos/sexta-comunicacion-nacional-ante-la-cmnucc?idiom=es> p.p.757.
- SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018) “Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Primera Edición, Ciudad de México, México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/articulos/sexta-comunicacion-nacional-ante-la-cmnucc?idiom=es> p.p.757.
- SEMARNAT (24 de febrero de 2018). México y su mercado de Carbono: Avances que ponen el ejemplo. México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-y-su-mercado-de-carbono-avances-que-ponen-el-ejemplo?idiom=es>
- SEMARNAT (2017) ¿Qué es la COP sobre cambio climático? México. Dirección URL: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-la-cop-sobre-cambio-climatico>

Cibergrafía

- Agencia Internacional de Energía. IEA. (2018). Perfil del país: México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.iea.org/countries/mexico/>
- Arapack.” ¿Qué es el PET?” México. 30 enero 2018. Dirección URL: <https://www.arapack.com/faq/que-es-el-pet/>
- Banco Mundial (2015) “Se necesita un desarrollo rápido e informado en relación con el clima para evitar que el cambio climático empuje a la pobreza a más de 100 millones de personas para 2030”. (S/Lugar, S/Fecha)

.Dirección URL:

<http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/11/08/rapid-climate-informed-development-needed-to-keep-climate-change-from-pushing-more-than-100-million-people-into-poverty-by-2030>

- Cambio Climático Global. Cambio Climático, Calentamiento Global y Efecto Invernadero. (En Línea). 17 marzo 2016. Dirección URL: <http://cambioclimaticoglobal.com>
- Center for Clean Air Policy. (2014). “Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacionales” (INDC). Washington, D.C. Estados Unidos. Dirección URL: <http://ccap.org/assets/Intended-Nationally-Determined-Contributions-Fact-Sheet-Folder-ESP.pdf>
- Centro Urbano (19 enero 2015) “Sector Industrial se concentra en 13 ciudades” Dirección URL: <https://centrourbano.com/2015/01/19/sector-industrial-se-concentra-en-13-ciudades/>
- CO2.earth (2019) “Dióxido de Carbono al día” Victoria, British Columbia, Canadá. Dirección URL: <https://www.co2.earth/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (En Línea) enero 2010. (Consultado el 28 de septiembre de 2018) Dirección URL: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2935-objetivos-desarrollo-milenio-avances-la-sostenibilidad-ambiental-desarrollo>
- Comisión Federal de Electricidad (CFE). Tarifas. México. (En Línea) Dirección URL: https://app.cfe.mx/aplicaciones/ccfe/tarifas/tarifas/Tarifas_casa.asp?Tarifa=DACTAR1&anio=2018
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). “Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México”. México. (En Línea) Dirección URL: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/carrera_agua_2015.pdf p.p. 26.
- OMS (2003). “Cantidad de Agua Domiciliaria, el nivel del servicio y la salud”. Ginebra, Suiza. Dirección URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/

- CONAGUA (2018) “Estadísticas del Agua en México”. México. (En Línea) Dirección URL: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf p.p.303
- CONAGUA (07 junio 2019) “Proyección del Agua Renovable en México” México. (En Línea) Dirección URL: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=aguaRenovable>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). “Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2014”. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza%202014_CONEVAL_web.pdf
- EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Iván. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Iv%C3%A1n
- EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Katrina. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Katrina
- EcuRed (2004) (En Línea) Huracán Wilma. Dirección URL: https://www.ecured.cu/Hurac%C3%A1n_Wilma
- Energía Solar. “Combustibles Fósiles” (En Línea). Dirección URL: <https://solar-energia.net/definiciones/combustibles--fosiles.html>
- Espinosa- Coria H. (2012) “El origen del proyecto turístico Cancún, Mexico. Una valoración de sus objetivos iniciales a 42 años de su nacimiento”. Mexico. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272013000100011
- European Lung Foundation “Cambio Climático y los pulmones” (Consultado el día 3 de marzo de 2018) Dirección URL: https://www.env-health.org/IMG/pdf/Climate_change_ES.pdf

- Fundación vida sostenible (2016).” Cambio climático: Metano, vacas y cambio climático” (En Línea) España. Dirección URL: <http://www.vidasostenible.org/informes/metano-vacas-y-cambio-climatico/>
- Gobierno de México (13 de junio de 2018).” La seguridad social y sus beneficios”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/seguridad-social?idiom=es>
- Greenpeace (2016). Plásticos en los océanos, Datos comparativas e impactos. Dossier de prensa. Madrid, España. Dirección URL: https://archivos-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf
- Gutiérrez Arriaga O. A través de: Centro Urbano (19 enero 2015)” Sector Industrial se concentra en 13 ciudades” Dirección URL:<https://centrourbano.com/2015/01/19/sector-industrial-se-concentra-en-13-ciudades/>
- INEGI (07 de junio del 2019) “Agua potable y drenaje”. México. (En Línea) Dirección URL: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T>
- Iniciativa Global de Metano (febrero, 2019). “Las emisiones globales de metano y oportunidades de mitigación” (En Línea) Dirección URL: https://www.globalmethane.org/documents/GMI_Mitigation-Factsheet_Spanish.pdf
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. INECC (2018) México, Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc#1728>
- Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI). Datos 1990. (En Línea) Dirección URL: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei/resource/5badd221-d67f-47b5-9771-ef40083a52b5> p.p. 61

- La Máquina del Tiempo “La historia de los Transportes” (16 de enero de 2011) (En Línea) Dirección URL:
<http://lahistoriadelostransportes.blogspot.com/2011/01/el-perfeccionamiento-de-los-medios-de.html>
- Leñas y Carbones Ponç (2019) “Uso del Carbón a lo largo de la historia”. Barcelona, España (En Línea). Dirección URL:
<https://www.carbonsponc.com/es/noticias/225-uso-del-carb%C3%B3n-a-lo-largo-de-la-historia>
- Mercedes Benz. Historia de Gottlieb Daimler. (S/Lugar) (S/Fecha). Dirección URL:
<https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/history/gottlieb-daimler/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Problemática ambiental y contaminantes: Gases fluorados. España, 2018. (En Línea) Dirección URL:
https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-Evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/prob-amb/gases_fluorados.aspx
- Naciones Unidas. Historia de la CMNUCC (2019) (En Línea) Nueva York, EE.UU. Dirección URL:
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/historia-cmnucc>
- NASA Cambio Climático Global. Crecimiento urbano de la ciudad de Cancún, México entre 1979 y 2009. (S/Fecha) (En Línea) Dirección URL:
http://climate.nasa.gov/system/gallery_images/large/Cancun_1200x648.jpg
- Nasa Climate 365 project. Dramatic Glacier Melt (2017) (En Línea) Boulder, Colorado. EE.UU. Dirección URL:
https://climate.nasa.gov/climate_resources/4/graphic-dramatic-glacier-melt/
- NASA Observatorio de la Tierra. Cambio en Bosques de Uruguay. (En Línea) (S/Fecha). Dirección URL:
http://climate.nasa.gov/state_of_flux#Forestchanges_Uruguay.jpg

- Nasa Observatorio de la Tierra. Lago Chapala, Mexico. (30 agosto 2004) (En Línea) Dirección URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/4787/lake-chapala-mexico>
- Nasa Observatorio de la Tierra. Mar Aral. (25 de agosto de 2003) (En Línea) Dirección URL: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/3730/aral-sea>
- National Geographic. Cambio Climático. España. (2017) (En Línea) México 2018. Dirección URL: <https://www.nationalgeographic.com.es/temas/cambio-climatico/fotos/1/9>
- National Public Radio. (28 octubre de 2011, 10:17 am). “The Price of Electricity in Your State”. (En Línea) Dirección URL: <https://www.npr.org/sections/money/2011/10/27/141766341/the-price-of-electricity-in-your-state>
- Navarro J. (22 de junio de 2008) “Gases de invernadero y aerosoles”. Dirección URL: <https://www.cambioclimatico.org/content/gases-de-invernadero-y-aerosoles>
- Ovo Energy “Average Electricity prices around the world: \$/kWh” con datos de la Agencia Internacional de Energía. 2011. (En Línea) Dirección URL: <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html>
- Rockström J. y Mattias K. Banco Mundial (20 de enero de 2015). “Los nueve límites que regulan la estabilidad del planeta”. Dirección URL: <https://agenda.weforum.org/espanol/2015/01/20/un-mundo-grande-en-un-planeta-pequeno/>
- Sistema Energético Nacional 2016-2030 PRODESEN. México, (En Línea) Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98308/PRODESEN-2016-2030_1.pdf p.p.54. (Consultado el 17 de junio de 2019)
- Sistema Europeo de Negociación de CO2. Precios. (En Línea) Barcelona, España. Dirección URL: <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). “Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2014”. Ciudad de México, México. (En Línea) Dirección URL: http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza%202014_CONEVAL_web.pdf
- Sistema Nacional de Cambio Climático (2015) México, Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40773/2015_declaracion_sinacc.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA).” Programas: Residuos Sólidos”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/residuos-solidos>
- Subdirección General de Administración del Agua, 2013. Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México. México. (En Línea). Dirección URL: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/carrera_agua_2015.pdf
- Penchyna, D. “Reforma Energética: un modelo democrático para el país”. México. (En Línea) Dirección URL: <https://gallery.mailchimp.com/5f3b6ae2501ce29625318e680/files/9ea9b849-a736-43ce-8441-d4638ba0974a.pdf> p.p.6
- Programas de Cambio Climático del Gobierno de México consúltese la siguiente Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cambio-climatico>
- Programa de Hoy no Circula, consúltese a siguiente Dirección URL: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/hoy-no-circula>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. (S/Lugar) (S/Fecha) Dirección URL: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn>
- William Wolfe-Wylie. (15 de octubre de 2012). “Interactive map: The cost of electricity, city by city”. Canada. (En Línea) Dirección URL:

<https://o.canada.com/business/markets/interactive-map-the-cost-of-electricity-city-by-city>.

Cursos

- Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR por sus siglas en inglés), Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNCC por sus siglas en inglés): Aprender, ONU Hábitat: Por un mejor futuro urbano. Módulo Especializado sobre las Ciudades y el Cambio Climático. Marzo 2019.
- Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR), Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNCC por sus siglas en inglés): Aprender, Organización Mundial de la Salud (OMS): Módulo Especializado sobre Salud Humana y el Cambio Climático. Abril 2019.
- Banco Mundial. Bajemos la temperatura: De la ciencia climática a la acción. 18 de octubre de 2016.