



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

**Bonos verdes como alternativa para la
Ciudad de México**

TESIS

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A

Victor Carrillo Ramirez

DIRECTOR DE TESIS

Edgar Abraham Amador Zamora



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



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.

INDICE

| | |
|---|----|
| Indicé de tablas | 3 |
| Indicé de figuras | 4 |
| Indicé de gráficos..... | 5 |
| Resumen | 6 |
| Introducción..... | 9 |
| Introducción..... | 14 |
| Cambio climático..... | 19 |
| Relación entre cambio climático y economía | 25 |
| Se puede impulsar la economía y frenar el cambio climático | 31 |
| Uso sostenible de la tierra..... | 31 |
| Buena administración del agua | 31 |
| Contar con un buen sistema de energías limpias | 32 |
| Desarrollos urbanos más inteligentes | 32 |
| Economía circular industrial | 32 |
| Impuestos Pigouvianos | 33 |
| Externalidad negativa | 36 |
| Como se puede llegar a un resultado optimo | 38 |
| Teoría de Ronald Coase..... | 39 |
| El protocolo de Kioto | 43 |
| Mecanismo del protocolo de Kioto..... | 45 |
| Mecanismo de aplicación conjunta..... | 46 |
| Mecanismo de desarrollo limpio (MDL) | 46 |
| Algunos beneficios del MDL..... | 47 |
| Mecanismo de comercio de emisiones | 48 |
| Situación actual del protocolo de Kioto..... | 48 |
| Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2019 (COP 25)..... | 50 |
| Bonos de carbono | 52 |
| Certificado de reducción de emisiones | 55 |
| Fijación del precio del carbono..... | 55 |

| | |
|--|-----|
| Equivalencia Ricardiana..... | 56 |
| Bonos verdes | 57 |
| Que son los bonos verdes..... | 57 |
| Origen y como se han desarrollado los bonos verdes..... | 58 |
| Bono verdes a nivel mundial | 59 |
| Como se da la emisión de un bono verde | 63 |
| Ejemplos de bonos verdes por diferentes emisores | 65 |
| Algunos bancos emisores..... | 66 |
| Como han crecido los bonos verdes | 66 |
| Tipos de bonos verdes..... | 67 |
| Los índices en los bonos verdes..... | 69 |
| Diferentes bonos encaminados al cambio climático..... | 70 |
| Bonos verdes en México..... | 78 |
| México es el país con más bonos de la alianza del pacífico. | 88 |
| Bonos verdes en América Latina | 88 |
| La moneda que predomina en la emisión de bonos en la región es el dólar..... | 94 |
| Bonos verdes en México..... | 95 |
| Caso práctico ciudad de México..... | 98 |
| Entrevista a Tania Müller. | 106 |
| Conclusión..... | 108 |
| Bibliografía..... | 111 |

Indicé de tablas

| | |
|--|------------|
| Tabla 1 Principales países emisores de dióxido de carbono al medio ambiente. | 28 |
| Tabla 2. Interpretaciones del teorema de Coase..... | 41 |
| Tabla 3 Tipos de bonos verdes, sociales y sustentables. | 81 |
| Tabla 4 Taxonomía de CBI..... | 84 |
| Tabla 5 Bonos emitidos en México..... | 85 |
| Tabla 6. Países de América Latina y el Caribe que han emitido bonos verdes. | 89 |
| Tabla 7 Países de América Latina y el Caribe que han emitido bonos verdes. | 90 |
| Tabla 8 Implementación bono verde en México..... | 101 |
| Tabla 9 Colocación del bono verde Ciudad de México. | 103 |

Indicé de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1.Principales emisores de Dióxido de Carbono. | 29 |
| Figura 2. La contaminación y el óptimo social. | 37 |
| Figura 3. Bonos alineados con el cambio climático (miles de millones de US\$ en circulación) | 71 |
| Figura 4. Principales países emisores de bonos | 72 |
| Figura 5. Circulación de los bonos por región. | 73 |
| Figura 6 Composición sectorial de los bonos relacionados al cambio climático. | 75 |
| Figura 7 Bonos verdes en circulación. (US\$ Mil millones) | 76 |
| Figura 8. Bonos verdes emitidos anualmente. (En miles de millones US\$) | 77 |
| Figura 9 Diferentes significativos en los perfiles de tipo de emisor entre países. | 91 |
| Figura 10 Energía es el sector más financiado en América Latina y el Caribe. | 92 |
| Figura 11 La moneda predominante en la emisión de bonos es el dólar. | 94 |
| Figura 12 Asignación de energía en México. | 95 |

Índice de gráficos

| | |
|--|------------|
| Gráfico 1. Principales emisores de CO2..... | 29 |
| Gráfico 2 Emisiones por tipo de cambio..... | 74 |
| Gráfico 3 proporción del destino de los recursos: GCDMX 17X..... | 87 |
| Gráfico 4 Uso de fondos México..... | 96 |
| Gráfico 5 Como se destinaron los recursos en la Ciudad de México..... | 104 |

Resumen

Con la información recabada, se logra observar que la negociación de bonos de carbono en el mundo y principalmente en México, es un mecanismo utilizado a nivel internacional, en los acuerdos de los países que forman la conferencia de las partes para la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero a la atmósfera, identificando una oportunidad de desarrollo en el mercado de bonos verdes.

Así mismo se encuentran los siguientes objetivos:

- Evaluar los impuestos ante las externalidades negativas.
- Impuestos de Pigouvianos
- Teoría de Ronald Coase
- El precio de los bonos de carbono y su beneficio al medio ambiente
- Equivalencia ricardiana
- Bonos verdes como alternativa al cambio climático

Para el desarrollo del presente trabajo se revisó información la cual se obtuvo de instituciones como la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático, recabando información de proyectos certificados que emiten bonos verdes, así como también proyectos de la Ciudad de México que emitieron emisión Bonos verdes. Además se efectuaron reuniones con profesionales, especialistas en el tema para que ellos plasmaran sus experiencias adquiridas durante su ejercicio profesional.

Los bonos verdes son una alternativa para poder cumplir con la responsabilidad social de los países, así como de las empresas y de sus gobiernos y otras entidades, se observa que en los últimos años se ha tomado conciencia a los efectos que el cambio climático produce tanto al planeta como a las personas y a la economía de los países. Los bonos verdes pueden considerarse no solo como una alternativa utilizada para cumplir con las responsabilidades de los países si no también como un mecanismo para promover al mercado que negocie bonos verdes, que a la vez estos generan beneficios económicos para los países receptores de estas inversiones, se tiene que contar con más conocimiento en los países para la implementación

de los bonos verdes en sus economías ya que en la actualidad aún hay muy poca demanda en la implementación de los bonos verdes.

Por esta razón en la presente investigación, se busca identificar el potencial que tienen los bonos verdes para contrarrestar las externalidades negativas al medio ambiente y ver como México cuenta con un gran capacidad para ser uno de los países con mayor oferta de bonos verdes, siendo considerado como una de las opciones prioritarias para que los países demandantes inviertan en él, de igual manera esto permita el crecimiento económico del país por los ingresos recibidos a la hora de negociar estos certificados verdes.

Como se observa, el potencial de México es muy grande ya que en los últimos años se ha avanzado en la colocación de bonos verdes por parte de empresas así como del gobierno y bancos, hoy en día es líder en la región de América Latina en la colocación de bonos verdes, la capacidad con el que cuenta el país es muy grande por lo que se requiere de nuevos emisores.

Las emisoras que han emitido este tipo de bonos son el Gobierno de la Ciudad de México siendo la primera ciudad en Latinoamérica en colocar un bono verde, Nacional Financiera, Banobras, Rotoplas.

Finalmente, después de ver a las empresas que invirtieron en el país y la forma en que estas invirtieron en bonos verdes se observa lo siguiente.

- México cuenta con el potencial para generar beneficios económicos negociando en el mercado internacional de bonos verdes, los cuales podría aplicar en sectores como energías renovables, proyectos eólicos solares mareomotrices e hidroeléctricos, la rehabilitación de plantas de energía y transmisión para la reducción de gases de efecto invernadero, en construcciones sustentables, eficiencia energética, transporte limpio, proyectos de potabilización y distribución de agua potable, en el manejo de residuos, en la agricultura forestación en cadenas de abastecimiento de alimentos. Con estos programas se podría mejorar la calidad del aire del medio ambiente, así como también la calidad de vida de las personas al producir menos emisiones de gases de efecto invernadero.

- Actualmente en el país, las empresas grandes así como el gobierno de la ciudad y los bancos están impulsando el crecimiento de los bonos verdes en sectores como medios de transporte sustentables, agricultura sustentable, saneamiento y reciclaje de agua.
- Si bien México cuenta con una gran capacidad de oferta de bonos verdes, esta aun no es explotada debido a que el país no cuenta con especialistas en el tema, los cuales son esenciales para impulsar la emisión de los bonos verdes, por lo cual varios proyectos que se han querido implementar no se han llevado a cabo.
- Si se quiere reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el país así como tener una mejor calidad de vida, se debe invertir más en proyectos sustentables que beneficien al país, además de implementar mayor conciencia social sobre el cuidado del medio ambiente.

Si se logra concientizar sobre este tema esto podría generar nuevos proyectos eco-amigable, que permitan desarrollar proyectos modernos de energías renovables, reforestación eficiencia energética con impacto en el transporte, alimentación, saneamiento de agua.

Introducción

Esta investigación la cual pretende demostrar que el mercado de bonos verdes puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, al igual puede ser una oportunidad para el crecimiento del país ya que al implementar este mercado se puede atraer a más inversionistas. Además de la posibilidad económica, y la financiera de los proyectos de bonos verdes, mostrando proyectos representativos en México como la línea 7 del Metrobús, obras de recuperación de calidad del servicio de agua potable de la CDMX, 4 parques eólicos en Oaxaca y 1 en Puebla, Metrobús en el eje 3 oriente, rehabilitación, modernización y operación de la infraestructura de alumbrado público y gestión del mantenimiento preventivo en la red vial primaria de la CDMX, desarrollo de infraestructura básica para agua limpia y el saneamiento en poblaciones vulnerables, tratamiento y reciclaje de agua y capacitación de agua de lluvia.

En esta investigación se presentan datos con los cuales se puede observar la capacidad que tiene el país para crecer en la implementación de bonos verdes donde se ratifica que los bonos verdes son adecuados para disminuir los niveles de gases de efecto invernadero, teniendo así una mejora en la calidad de vida de las personas, disminuyendo el daño que se le ha causado al planeta con lo que se puede obtener beneficios tanto económicos como sociales y ambientales.

Por otro lado, se quiere tomar conciencia en aquellos países que crecen más rápido económica y tecnológicamente, siendo estos los que más gases de efecto invernadero expulsan y de la misma manera como pueden ayudar tanto a su población como al medio ambiente, invirtiendo más en bonos verdes y a la vez invirtiendo en tecnologías sustentables. Con esto se observa como este mercado verde puede ayudar a la disminución de gases de efecto invernadero al medio ambiente.

1.1 Alcance

Dicho proyecto tiene como objetivo alcanzar conciencia del daño que se está provocando al medio ambiente con un rápido crecimiento de las economías del mundo, (un claro ejemplo en estos días es china que tuvo una disminución de sus actividades industriales y su demanda de energía eléctrica producto del covid19 y esto causo una caída en las emisiones de CO2 de este país entre un 15% a 40%) se busca que los países comprendan que solo se cuenta con un planeta donde habitar por lo cual es necesario tomar medidas urgentes para que esto no siga empeorando y que por medio de mecanismos como los bonos verdes se puede tener un cambio. (Forbes, 2020)

Así como poder generar el progreso de este mercado en México y en los países de América Latina, tomando como ejemplo las practicas utilizadas en los mercados internacionales, en los países donde este tipo de actividad se encuentra más avanzada por la tecnología que emplean y la regulación de sus bonos.

Los resultados que se intentan plasmar en este trabajo son los proyectos o actividades de aquellas empresas o instituciones las cuales están interesados en invertir en bonos verdes en México, mediante las inversiones que han hecho en proyectos sustentables, con la finalidad de compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero por las actividades que generan día con día.

1.2 justificación

En la actualidad, las principales potencias del mundo están preocupadas por los efectos del calentamiento global. Una de las principales consecuencias es causado por el exceso de emisiones de gases de efecto invernadero (CO2), a través del desarrollo industrial de los países, la deforestación de zonas verdes, la explotación de los suelos, la contaminación de mares y de lagos, la quema desmedida de combustibles fósiles, los clorofluorocarburos, lo cual ha causado que en los últimos años los cambios climáticos sean cada día más drásticos en las diferentes ciudades del mundo lo que genera repercusiones a las economías de estos países como a sus ciudadanos.

En relación con esto, uno de los mecanismos para poder mitigar los efectos del cambio climático es la negociación de bonos verdes así como generar más incentivos para emitir este

tipo de instrumento financiero , por lo tanto la causa para el desarrollo de esta investigación es la preocupación por el daño que se está ocasionado por la emisión de gases de efecto invernadero trayendo consecuencias al cambio climático y como en México se puede implementar medidas para resolver el problema de la contaminación ambiental, aprovechando el amplio potencial que cuenta a través de la promoción de proyectos de bonos verdes y con esto puedan generar valor los inversionistas como la sociedad.

1.3 Contribución de la investigación.

En la actualidad, utilizar los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) se considera una excelente alternativa para moderar el cambio climático, con esto reducir la emisión de dióxido de carbono, pero también ayuda a que varias industrias tengan una oportunidad de desarrollo dónde pueden aprovechar las condiciones naturales para generar recursos energéticos sin causar efectos negativos al medio ambiente a través de la mitigación gases que se generan a nivel mundial.

La transmisión de bonos verdes y el desarrollo de un mercado más amplio en México, dará impulso a todos los proyectos que se han creado a favor de disminuir los efectos negativos en el medio ambiente, promoviendo una evolución económica y social, por ejemplo los proyectos, de energía eólica, pequeñas hidroeléctricas, transporte limpio, manejo de agua y desecho, más líneas del Metrobús, hacer crecer el transporte público sustentable en el país agricultura sustentable uso eficiente del agua, saneamiento y reciclaje del agua entre otros.

Con estas alternativas se genera no solo un bienestar para la sociedad, si no también pueden ser de un menor costo tanto para inversionistas como para los gobiernos quienes al invertir en este tipo de activos pueden obtener beneficios en un mercado que aún está en crecimiento.

El desarrollo de un mercado de bonos verdes va permitir que las empresas o instituciones que emitan certificados de reducción de emisiones de dióxido de carbono, pueden servir de ejemplo para que se dé un cambio en el modo en cómo la sociedad se ve en la actualidad y a la vez, encontrar mecanismos adicionales que sean beneficiarios al momento de vender los certificados a las empresas las cuales desean financiar estos proyectos y estos estén interesados en participar en la mitigación de los gases de efecto invernadero.

Con esto, la contribución que va a existir en el país emisor de los bonos verdes en el financiamiento y desarrollo social, y con esto también va a existir contribuciones por parte de la empresa o los países que adquieran bonos, ya que contarán con la posibilidad de compensar los excesos de gases de efecto invernadero que producen, y así poder cumplir con su compromiso de reducción de gases.

1.4 límites

En el desarrollo de dicho trabajo se encontraron las siguientes limitaciones

- El acceso a la información sobre el tema bonos verdes es muy reducida en la actualidad.
- El periodo de tiempo de recolección de la información aún es muy corto.
- Esta investigación presenta casos de proyectos que se han llevado a cabo en el país, existen proyectos de energía en desarrollo, pero aún no están registrados para la emisión de bonos verdes.
- Cancelación de grandes proyectos en bono verdes en el país.

1.5 Objetivo de la tesis

Por medio de este trabajo y con el crecimiento en los últimos años de las finanzas sostenibles observado que estas juegan un papel importante en los últimos años para combatir los efectos que se le están ocasionando al cambio climático, se busca que los bonos verdes sean un instrumento financiero más interesantes así como de gran impacto para organizaciones públicas como privadas y que sirvan para financiar proyectos socialmente responsables con el medio ambiente y así este instrumento financiero sea más popular entre las organizaciones.

1.5.1 Objetivo general

- Llevar a cabo una evaluación de los beneficios económicos de negociar los certificados de bonos verdes en el país, así como el impacto que generarían estos al medio ambiente y al desarrollo del país.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar el potencial que tiene México para la difusión de bonos verdes.
- Identificar si es atractiva la inversión de empresas en bonos verdes en el país.
- Identificar el beneficio económico como social que recibe el país.
- Como los bonos verdes pueden ayudar a la reducción de producciones de dióxido de carbono al planeta.
- Como por medio de la aplicación de un impuesto podemos disminuir las externalidades negativas.

Introducción

Los seres humanos están influyendo drásticamente en el cambio climático del planeta y si no se actúa o se busca alguna alternativa al daño que se le está provocando al medio ambiente este puede ser irreversible en el futuro.

Los glaciares se están derritiendo, el nivel del mar está aumentando estas crecientes de mar afectan a las ciudades costeras como a las islas, las alteraciones climáticas las sequías extremas y las fuertes lluvias son algunas de las grandes consecuencias que el cambio climático puede traer.

Los problemas serán económicos como geopolíticos, esto dará como resultado migraciones masivas lo que ocasionara quejas de los sectores más afectados, estas alteraciones pueden comprometer el bienestar de las generaciones futuras, no se sabe que tan grande puede llegar hacer este daño que se le está provocando al planeta pero si no se toman las medidas pertinentes para evitar este daño los resultados pueden ser tanto irreversibles como catastróficos, los especialistas mencionan que el incremento del 1.5 a 2 grados Celsius es la temperatura media global que aún se puede mantener, ya que si se superan esta temperatura esto podría llegar aumentar de un 80- 90 cm el nivel del mar, en los últimos años no se había visto un incremento tan grande de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como es el dióxido de carbono y el metano, por lo que el límite de 1.5 a 2 grados centígrados representa un enorme reto, en especial en el crecimiento sostenido de la población mundial y el gran deseo de los países de bajos ingresos en llegar a alcanzar el nivel de vida de los países desarrollados. (Naciones Unidas, 2021)

Para poder llevar una mejora al medio ambiente se tiene que hacer un gran esfuerzo en cambiar la forma de vida y la manera en la que se utiliza la energía fósil, así como también el cuidado de los bosques que son los grandes pulmones del planeta.

Son diferentes las variables que están ocasionando este calentamiento en el planeta como el uso excesivo de los combustibles fósiles, además el crecimiento desmedido de la población mundial, a medida que va creciendo la población también van creciendo las necesidades de consumo de los diferentes recursos naturales como también el uso de tecnologías que se utilizan para las actividades que se realizan día con día.

Al tener un crecimiento económico se van a utilizar mayores recursos y estos van a generar mayores residuos, se está ejerciendo una gran presión sobre los recursos materiales y energéticos, ya que, si el sistema económico tiene un incremento, también habrá un aumento en el consumo de materia y energía.

La contaminación en la atmosfera se puede dar por la actividad humana de forma natural, esta contaminación se genera a partir del uso de medios de transporte también por procesos industriales en la generación de energía eléctrica y calor, las calefacciones domésticas y los gases provocados por las actividades industriales y de forma natural como los incendios forestales, las erupciones volcánicas.

Con el uso desmedido de estas actividades se da un aumento en los gases de efecto invernadero así como en el dióxido de carbono (CO₂), el cual provoca una alteración en el ciclo natural de la tierra lo que genera el calentamiento global, en los últimos años se observa que este calentamiento está provocando un drástico cambio climático donde se puede ver como aumentaron los niveles del mar, las sequías son más intensas los tiempos sin lluvia son más largos y en otros lados las lluvias son muy intensas los últimos cinco años han sido los más calientes desde el año 1980, se observa que el calentamiento global ya no es cosa del futuro así mismo se puede ver que esto ya se está presentando en la actualidad esto porque la temperatura global durante el año 2018 fue de 0.83 grados centígrados por encima del promedio del siglo XX esto significa que el año 2018 fue uno de los años más calientes ya que registro temperatura por arriba a la media desde 1977, (Expansion, 2019).

Con esto se ve que el impacto que ocasiona el calentamiento global ya se ve reflejado en las inundaciones costeras, las olas de calor, las precipitaciones intensas y el cambio en los ecosistemas. En la ciudad de México se puede observar que en los últimos años incremento la contaminación en niveles que no se veían en mucho tiempo, lo cual ha generado que se levante en varias ocasiones la contingencia ambiental esta de forma extraordinaria ya que la calidad del aire era mala.

En la actualidad se habla mucho de este tema, el cual busca poder dar un cambio encontrando alternativas al calentamiento global y nadie duda de que el aumento en los gases de efecto invernadero hará que la tierra cada día sea más caliente, lo cual provocara que los climas sean más extremos, se puede observar una relación entre el cambio climático y el aumento

de los gases de efecto invernadero, esta relación hace que cada año las alteraciones al cambio climático sean más severas, si no se implementan mecanismos o proyectos que puedan contrarrestar estas alteraciones de manera inmediata estos irán creciendo por lo que habrá escases de recursos naturales, y esto puede generar carencia de alimentos, propagación de enfermedades, así como la desaparición de algunas especies animales, cambios en los fenómenos naturales que los hará más peligrosos estas son algunas de las consecuencias que el calentamiento global puede provocar al planeta.

El cambio climático es una problemática real tanto para el planeta como para los seres vivos ya que este no es una novedad porque siempre ha estado presente pero en los últimos años se ha provocado un gran daño al medio ambiente el cual se puede observar debido a que se nota como se manifiesta la naturaleza está cada vez con más fuerza en los diferentes sectores del planeta, se tiene que actuar de manera inmediata para que esto no siga creciendo y así tener un mejor planeta para el futuro y por ende para las nuevas generaciones.

Por primera vez en el planeta se registran fenómenos que hace algunos años no se veían con tanta fuerza como se observan en la actualidad.

Se tiene que tomar las medidas necesarias para reducir el uso del carbono y una de estas acciones para combatir el calentamiento es la implementación de impuestos.

Capítulo 1
Antecedentes

Cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas (1992), define el termino de cambio climático¹ como una alteración de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana ya que esta altera la composición de la atmosfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparable.

El grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC por sus siglas en inglés) refiere al cambio climático como una variación estadísticamente significativa ya sea en el estado medio del clima o en su variabilidad que persiste por un periodo extendido.

La evidencia recopilada con las mediciones directas y la teledetección desde satélites y otras plataformas indica que el cambio climático se manifiesta en aumentos de la temperatura atmosférica y oceánica, cambios en los patrones de precipitaciones, decrecimiento de los volúmenes de hielo y nieve, un incremento del nivel del mar y modificaciones de los patrones de fenómenos climáticos extremo. Además, la evidencia señala, con un alto nivel de probabilidad de actividades antropogénicas como la causa fundamental del calentamiento global (IPCC;2013)²

Para la economía el cambio climático es un problema complicado las consecuencias que trae consigo y como es que se origina esta, un claro ejemplo es que con la falla de mercado se puede ver que es un externalidad negativa de carácter mundial ya que las diferentes actividades económicas emiten a la atmosfera los gases de efecto invernadero (GEI), estos sin recibir ninguna sanción o costo alguno, y esto genera cambios negativos al medio ambiente y de la misma manera, costos que no serán adquiridos por el sistema económico y siendo destinados a la sociedad.

Por tanto, el análisis económico orientado a las variaciones climáticas y sus efectos debe ser global, tratar horizontes temporales de largo plazo, tener en su núcleo de análisis el riesgo y

¹ Secretaria sobre el cambio climático (CMNUCC), [http: www.unfccc.de](http://www.unfccc.de)

² Naciones unidas, <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

la incertidumbre como pieza clave, y deben examinar la posibilidad de cambios mayores no marginales (Stern, 2007).

Las consecuencias del cambio climático afectan al planeta y este es un serio problema económico ya que afecta a todos los procesos económicos en el planeta así como políticos naturales y sociales, el peligro del cambio climático de manera global pone un gran desafío para las personas que tienen que elaborar las políticas públicas.

El tema del calentamiento global ha tomado mucha relevancia en los últimos años este con más fuerza y de esta forma tomar conciencia del daño que se le está provocando al planeta, este tema como el cambio climático, es un tema que para muchas personas no es de suma importancia pero día con día este tema está dando de qué hablar con las alteraciones que se observan en las diferentes partes del mundo así como los cambios que este presenta, podría ser un tema de moda para muchos y para algunas empresas también podría verlo como una campaña publicitaria pero lo que si se debe de tener en cuenta es que este tema año con año es más grave y se le tiene que quedar gran importancia para que se conserve un lugar para la vida humana.

El cambio climático es uno de los principales retos a nivel mundial del siglo XXI considerando las características globales que presentara. En el contexto mundial, las consecuencias de los cambios, la adaptación a nuevas condiciones y la implementación de los procesos de mitigación de los GEI necesitan la realización de esfuerzos de tal magnitud, que atribuirán la necesidad de redefinir el estilo de desarrollo en un nuevo marco de desarrollo sostenible (CEPAL, 2016).

El calentamiento global es la causa del cambio climático, con el constante aumento de la temperatura del planeta que provocan las emisiones a la atmosfera de los gases de efecto invernadero, son provocados por la actividad humana los cuales están provocando las alteraciones en el clima y estas no se observaban de manera natural, la tierra ya se ha calentado como enfriado esto de forma natural es un ciclo que siempre permanecía constante para que se llevaran a cabo estos ciclos se necesitaban mucho años pero ahora con la exagerada actividad humana el crecimiento de los países primermundistas y su ambición de querer ser la potencia mundial. Se están alterando estos ciclos lo que provoca que en menos tiempo se observe lo que sucedía en miles de años.

Se dice que el cambio climático es el mal de nuestros tiempos y con la rapidez que se está alterando este ciclo se pueden tener consecuencias devastadoras si no ponen en práctica mecanismo para reducir el consumo en los combustibles fósil y disminuir las emisiones de los gases de efecto invernadero, los impactos del cambio climático serán cada vez más fuertes y estas alteraciones ya pueden ser observadas en diferentes partes del mundo.

El plan intergubernamental del cambio climático (IPCC) declaró abiertamente que el calentamiento que está sufriendo la tierra es indudable desde que comenzó la revolución industrial la temperatura del planeta aumentado considerablemente, esto se debe al uso exagerado de los hidrocarburos, (IPCC, 2015).

Algunos cambios muy marcados en nuestros días son el aumento de la temperatura global en 2016 fue de 1.1 grados³, este fue el aumento de temperatura más grande desde que el planeta es habitado por la humanidad, otro problema muy claro es la subida del nivel del mar este podría ser un problema también muy drástico en unos años ya que si no se toman las medidas necesarias algunas ciudades pueden quedar inundadas por el crecimiento del mar, otro factor importante es el deshielo de los polos. (ONU, 2021)

En los últimos días se observa como este problema también genera impactos económicos como sociales que año con año se van acrecentando, además se observa como las cosechas y la producción de alimentos es más difícil que se lleven a cabo ya que con los constantes cambios de clima, estas cosechas se pierden y por lo tanto en ocasiones provoca escases de algunos alimento, las sequías cada vez son más prolongadas y severas, los fenómenos meteorológicos como las tormentas y los huracanes cada día son más extremos lo cual va provocando daños, también es que hoy en día hay más riesgos en la salud de la humanidad con enfermedades que se pensaban que ya estaban erradicadas.

En uno de los peores escenarios en donde se puede encontrar y donde los expertos reflejan, el aumento de la temperatura del planeta podría llegar a los 4,8 grados centígrados para final del siglo, (ONU, 2021).

El cambio climático es un problema global que la mayoría del tiempo es ignorado, este apartado puede alcanzar una perspectiva ambiental, política, económica y social en la que las

³ Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

peores previsiones también implican enormes pérdidas económicas y sociales, entre más tiempo se tarde en hacer algo para contrarrestar este mal mucho más grande serán las inversiones para poder adaptarnos al cambio que puede ocurrir en la tierra.

En los países como México y muchos países de Latinoamérica no eran de gran relevancia estos temas, pero en los últimos años al ver lo que está ocurriendo con el cambio climático ya hay más interés por parte de instituciones públicas y privadas como de la población a este tema, si se compara a México con otros países de todo el mundo relacionados a este tema se puede observar que se está muy atrasado en tecnología y en temas ambientales ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria y con información necesaria para que la gente empiece a tener conciencia de las consecuencias que esto puede dejar así como mucho desinterés por parte de la gente.

En efecto, no se cuenta con la información suficiente o que no se insista sobre el tema en México no nos aleja de este problema que está viviendo el planeta, en México no se hablaba mucho del cambio climático se pensaba que el crecimiento acelerado de la población, el ritmo de vida, así como la exagerada forma de consumir no tendría un impacto en el medio ambiente y los problemas que en los últimos años se observan en una ciudad tan grande como esta, y es que aquí es donde se notó con más fuerza los problemas que se estaban ocasionando y donde más se pudo observar el crecimiento de la contaminación ambiental, con el levantamiento de la contingencia ambiental en la CDMX por varios días esto provocó que se suspendieran las actividades cotidianas en lo que bajaban los índices de contaminación por lo que ya no se está tan lejos de las ciudades más contaminadas a nivel mundial.

El cambio climático ya es una realidad hoy en día el cual afecta en muchos sectores, no solo afectan las alteraciones del cambio climáticos que se pueden observar día con día y en la contaminación en todas las alteraciones naturales que se pueden producir, sino que también tendrá un gran impacto en lo social como en lo económico.

El calentamiento global se le atribuye tanto directamente como indirectamente la actividad humana con el paso del tiempo esta ha ido alterando el ciclo natural de la tierra y con esto el cambio climático.

Algunas causas naturales al hablar de estas se refiere aquellos procesos de la naturaleza que conllevan un aumento de las temperaturas terrestres.

Entre ellas se encuentra la liberación de gas metano en la tundra ártica y en los humedales. Lo que provoca el llamado efecto invernadero⁴, proceso en el cual la absorción y emisión de rayos infrarrojos por dicho gas calienta el planeta.

También el vapor de agua, siendo una fuente importante de aumento de la temperatura, pero también de la formación de las nubes y las precipitaciones. Es un proceso de retroalimentación natural que funciona como un equilibrio. (Nautical News Today, 2017)

El dióxido de carbono se libera a través de la respiración y los eventos volcánicos, gas también considerado de efecto invernadero, pero sus cantidades son suficientes para que se mantenga una temperatura estable en el planeta.

Otra causa natural son los ciclos climáticos que atraviesa la Tierra regularmente, estos a su vez han estado determinados por las fluctuaciones solares.

Si la energía del sol es la fuente que impulsa el clima, es natural que su radiación tenga un papel en los cambios de temperatura de la Tierra.

Las otras causas que son las artificiales son las que está provocando el hombre, pero esta al no ser de forma natural son las que están alterando el equilibrio del planeta de una forma exagerada aquí es donde los científicos coinciden en señalar que la principal causa de la aceleración del calentamiento global reside en la actividad humana. (Calentamiento Global, 2015)

El progreso del hombre ha expandido el efecto invernadero, lo que ha provocado al clima un desbalance, muchos gases que se han emitido a la atmósfera bloquean las vías de escape y se quedan permanentemente, sin tener ninguna relación con los procesos químicos y físicos de la naturaleza, el hombre con la deforestación, la explotación de los suelos y la quema de combustibles fósiles libera grandes cantidades de dióxido de carbono, lo que aumenta

⁴ El efecto invernadero es el fenómeno por el que la energía solar recibida en cada momento por la tierra que proviene de la radiación solar natural no puede volver al espacio. Es decir, cuando rebota sobre la superficie terrestre se queda atrapada en la tierra por la barrera de los gases de efecto invernadero que forman una capa que no deja que este calor se vaya.

considerablemente su concentración en la atmósfera, el metano, cuyo origen natural tiene una cantidad limitada, tiene propiedades de efecto invernadero aún mayores que el CO₂, este gas de hidrocarburos se libera también cuando se descomponen los desechos en los vertederos, en la agricultura, especialmente en los cultivos de arroz, así como en la digestión del ganado y toda la actividad con el estiércol, las prácticas de cultivo y el empleo de fertilizantes en ellas han emitido al ambiente una gran cantidad de óxido nitroso, otro gas de efecto invernadero. (UNAM, 2018)

Entre los principales gases que provocan el efecto invernadero están el dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano, el ozono nitroso, gracias a estos gases los cuales se encuentran de forma natural la tierra se mantiene unos 30°C más fría si estos gases no estuvieran la tierra fuera muy caliente y con la actividad humana ya no podría ser habitada.

Los niveles de los gases que provocan el efecto invernadero van en aumento esto es por la actividad humana, el dióxido de carbono viene principalmente de la combustión de las energías fósiles como es en la combustión del carbono, petróleo y gas, el metano este proviene principalmente de la agricultura de la descomposición de la materia orgánica y del ganado, los gases que generan las industrias los cuales son demasiados y con los mencionados están provocando variaciones en como la atmosfera del planeta está adsorbiendo la energía.

Para el año 2100⁵ los científicos pronostican que la temperatura en el mundo tendrá un aumento de 1.4 y 5.8 °C lo preocupante que este sería un cambio climático que no se observa en las últimas décadas este cambio climático tendría un gran impacto en el medio ambiente global debido a la rapidez de los altos niveles de contaminación que se están dando, mayor es el riesgo de que tener un daño más grande para el año 2100 se cuenta con un aumento del nivel del mar de 9 a 88cm esto traería como consecuencia inundaciones en zonas costeras esto provocara que las personas que habitan esos lugares tenga que salir en busca de nuevas zonas donde habitar. (IPCC, 2018)

⁵ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_es.pdf

La humanidad se enfrentaría a nuevos retos, muchas partes del mundo pueden llegar a sufrir de hambruna, así como la escases de alimentos, las personas tendrán que adaptarse a los futuros cambios climáticos.

Se pueden aplicar diferentes alternativas para poder limitar las emisiones a la atmosfera, se puede empezar fomentando la eficiencia energética, así como otras tendencias favorables al clima en el uso de la energía como se demanda y consume buscando alternativas para los principales consumidores que son los hogares así como el uso de los vehículos, las oficinas y las industrias.

Se puede contrarrestar este mal que se le está haciendo al planeta por medio de un marco regulatorio y económico que sea conveniente para los consumidores y para los inversionistas, contando con mejores tecnologías existentes, así como trabajar para poder contar con tecnología a favor del medio ambiente buscando soluciones que favorezcan a la economía y al medio ambiente, buscando reducir esta externalidad negativa se pueden aplicar impuestos, normas regulatorias contar con programas de información se pueden aplicar permisos de emisiones comerciables, también se tiene que hacer un gran esfuerzo en cambiar los hábitos así como el estilo de vida, así como impulsar implementaciones a la vida cotidiana como ocupar menos lo vehículos y usar más el transporte público así como usar medios de transporte no contaminantes como lo es la bicicleta, ahorrando más la energía eléctrica haciendo buen uso de la misma.

Relación entre cambio climático y economía

El cambio climático no solo es una serie de amenaza para el planeta y las personas también lo es para la economía mundial este problema requiere de la colaboración tanto como del sector público como del privado.

Se observa que el cambio climático es una de las mayores amenazas para la estabilidad económica, las alteraciones que sufre el planeta con las emisiones de gases de dióxido de carbono donde se puede observar que las olas de calor disminuyen la capacidad de trabajo de las personas así como la productividad, otro efecto del calentamiento global son los

huracanes, tifones, ciclones, que estos cada vez se ven con mayor fuerza dejando a millones de personas en total pobreza tras arrasarse con poblaciones sin importar cual sea, sin dejar de mencionar las sequías las cuales son cada vez más agresivas reduciendo la posibilidad de cosechar, dando como resultado que se dificulte el suministro a la población mundial la cual sigue creciendo y promete alcanzar la cifra de 10000 millones de personas para 2050 (perspectivas de la población mundial 2019, ONU). por otro lado el banco mundial advierte, que si no se toman las medidas pertinentes de manera urgente los cambios que se vienen dando con el cambio climático podrían llevar a la pobreza a 100 millones más de habitantes en el año 2030⁶. (Banco Mundial, 2015)

Considerado hasta hace poco una simple externalidad, la salud del medio ambiente ha pasado a desempeñar un papel clave en los modelos de los economistas actuales.

La unión entre la ciencia económica con el tema de cambio climático se observa en que no es tema reciente, este tema se da por querer mitigar el daño al medio ambiente que ha ido creciendo año con año. Ya que sus orígenes se dan en los inicios del siglo XX cuando numerosos estudios demostraban una relación entre el crecimiento de la producción y la alta emisión de gases de efecto invernadero (GEI) durante la revolución industrial (Pierri, 2000).

Ivanova (2012) da seguimiento y confirma este argumento y sostiene que el cambio climático está relacionado fuertemente con patrones de crecimiento económico altamente intensivos en energía y expansivos como lo es en una economía de libre mercado.

Los países desarrollados destacan en la distribución mundial de gases de efecto invernadero GEI, estos gases son un indicador clave en la producción industrial de la economía, de los 193 países reconocidos en 2003 un total de 55 países agrupados habían producido un total de 95% de las emisiones a nivel mundial de dióxido de carbono CO₂ estas eran generadas debido a la quema de combustibles fósiles, las emisiones de Estados Unidos son una cuarta parte a nivel mundial. México representa el 1.5% de las emisiones globales colocándolo en el lugar número 11 a nivel mundial (Global Carbon Atlas, 2019)

⁶ Banco mundial, <https://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>

Se dan algunos cambios en el panorama mundial, el que sobresale es el cambio en la sustitución de Estados Unidos (17.7) por china (26.18) este último encabezando la lista de mayor emisor de contaminantes por combustible fósil esto debido al enorme crecimiento económico en ese país, por lo tanto se observa que entre más rápido crezca la economía de un país, al mismo tiempo incrementaran el daño al medio ambiente acelerando el cambio climático.

La contaminación del planeta tierra se da mediante CO₂ y es uno de los principales retos a nivel global que en la actualidad enfrenta el planeta, debido a que es una de las principales causas del efecto invernadero y la consecuencia del cambio climático.

Se observa que históricamente el desarrollo de un país, así como la industrialización son sinónimos de contaminación en la transición de economía agraria a economía con un fuerte peso en el ámbito industrial, los países no tienen preocupación o de plano no le dan importancia al medio ambiente y a la contaminación que estos generan.

Lo cual se observa desde siglos atrás ya que buena parte del siglo XIX y del XX, en este tiempo la quema de combustibles fósiles como el carbono o el petróleo, por lo que se observa que estos son los mayores causantes de la emisión de CO₂ a la atmósfera, con esto se puede ver que los países con más participación en la industria y los países que más hidrocarburos extraen tienen una correlación con aquellos países que más contaminan.

También se observa que los países que más dióxido de carbono emiten al medio ambiente actualmente son las más grandes potencias económicas del planeta.

El exagerado crecimiento que ha tenido China durante las últimas dos décadas ha tenido un claro impacto en las emisiones de dióxido de carbono en el planeta, el país que le sigue a este es Estados Unidos y otras potencias que están al alza como India, Rusia, Alemania y Japón países donde se puede ver que el sector industrial tiene un peso muy importante dentro de la economía nacional.

No dejando de lado a los países que también destacan en el uso de hidrocarburos como Francia y Reino Unido, en cuanto a los países que más contaminan se encuentran Irán, Arabia Saudita ya que estos dos últimos su economía es dependiente de los hidrocarburos, otros países en vías de desarrollo como México, Brasil, Sudáfrica, Indonesia, Turquía, si estos

siguen con sus vías de desarrollo de la manera en que lo están haciendo en los últimos años van a terminar generando más cantidades de CO2 al medio ambiente. (El Orden Mundial, 2019)

Los principales países emisores de dióxido de carbono al medio ambiente⁷.

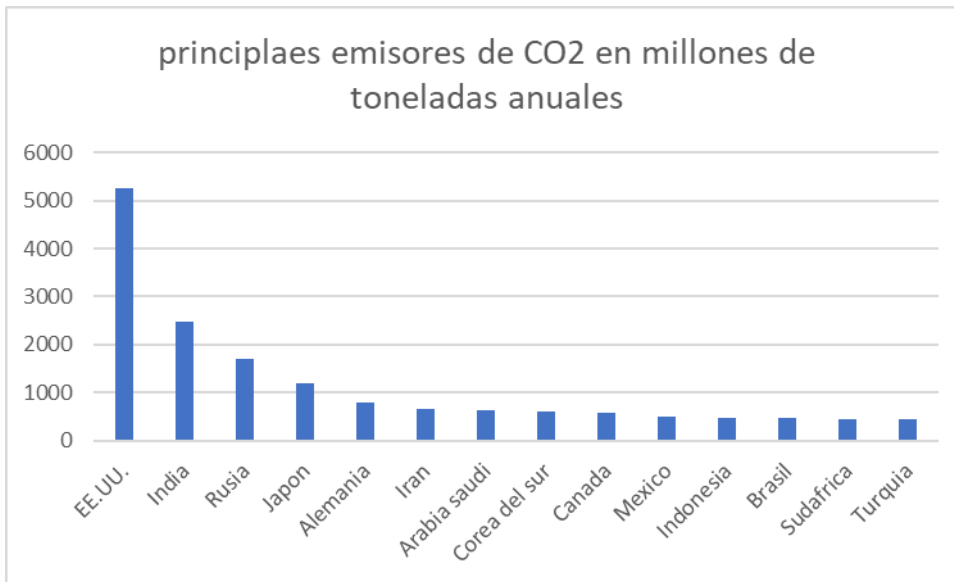
Tabla 1 Principales países emisores de dióxido de carbono al medio ambiente.

| País | Toneladas de CO2 |
|---------------|------------------|
| China | 9838 |
| EE. UU. | 5269 |
| India | 2466 |
| Rusia | 1692 |
| Japón | 1205 |
| Alemania | 799 |
| Irán | 672 |
| Arabia Saudí | 635 |
| Corea del sur | 616 |
| Canadá | 572 |
| México | 490 |
| Indonesia | 486 |
| Brasil | 476 |
| Sudáfrica | 456 |
| Turquía | 447 |

Fuente: Elaboración propia, Con datos de: El Orden Mundial 2019.

⁷ EOM, elordenmundial.com <https://elordenmundial.com/mapas/los-paises-que-mas-co2-generan-del-mundo/>

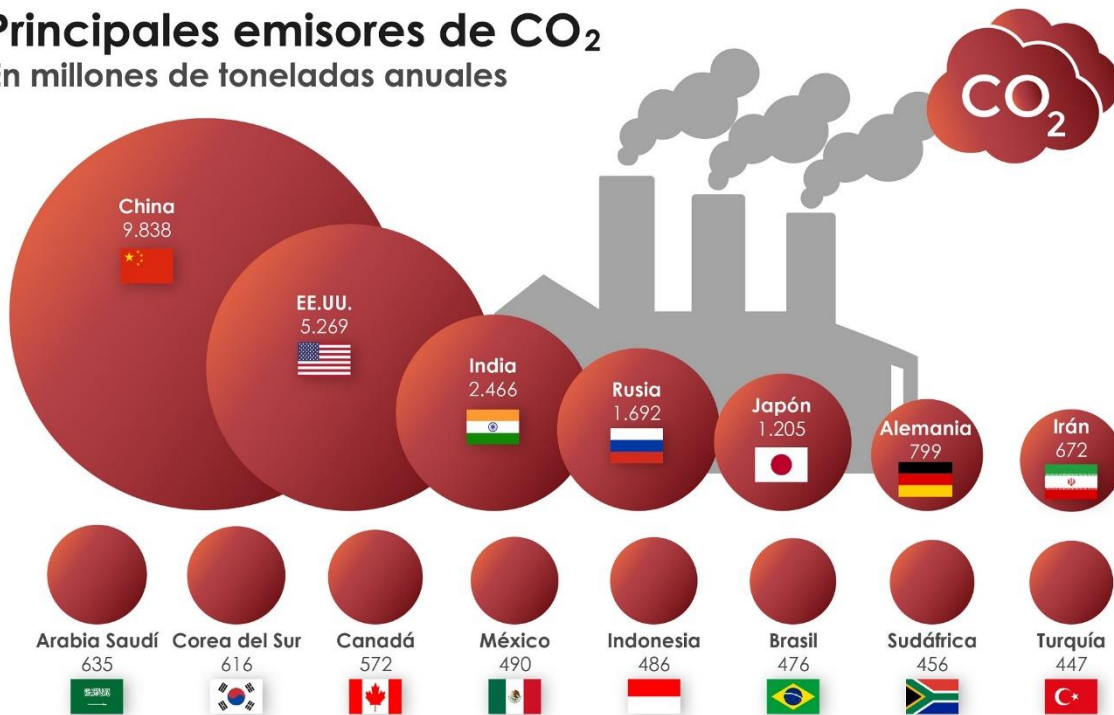
Gráfico 1. Principales emisores de CO2.



Fuente: Elaboración propia, Con datos de: El Orden Mundial 2019.

Figura 1.Principales emisores de Dióxido de Carbono.

Principales emisores de CO₂
En millones de toneladas anuales



Cartografía:
Abel Gil Lobo (2019)
Fuente:
Global Carbon Atlas (2017)



Fuente: Recuperado de Global Carbón Atlas.

(Anadrade, 2003) menciona que la economía es el estudio de la administración de los recursos escasos, y estos mismos se pueden aplicar al medio ambiente, también sugiere que debido a la reducción de los recursos los cuales en la economía se encuentra con limitantes severas para atraer a los procesos productivos, y no les importe el tipo de recurso que están explotando ya sea madera petróleo recursos naturales, ya que estos al ser productos altamente demandantes hacen que estos sean de la misma categoría⁸.

Con esto se puede relacionar el bien económico con el medio ambiente se puede plantear como un bien agotable por los diversos usos que se le dan a los recursos naturales, se tiene un panorama donde se observa que el problema que se origina, por los recursos escasos como el ecosistema y los recursos naturales, donde también se encuentran la necesidades ilimitadas de la sociedad como la alimentación, la salud la vivienda, todo esto en constante movimiento y el hecho de cómo se consume de una forma exagerada así como la de manda de bienes, si no se genera un cambio o se busca una alternativa en la forma de como estos se siguen consumiendo se tendrán repercusiones en el futuro.

Kolstad (2000) pone hincapié en que se necesita un estudio concreto en economía el cual se encargue de lo ambiental. Sugiere que se le debe de dar importancia al entorno ambiental para la economía y menciona que la forma más factible de poder lograr esto es regulando la actividad económica para que se dé un equilibrio entre los objetivos ambientales sociales y económicos⁹. Por medio de la economía ambiental se aportan ideas importantes sobre las valuaciones no monetarias. Con esto la economía ambiental toma instrumentos que son creados para ser utilizados en el medio ambiente, aquí se proponen incentivos económicos para poder hacer frente a los daños causados al medio ambiente y poder restablecerlos, empleando el termino de externalidad negativa.

⁸ Enriquez R 2008. Introducción al análisis económico de los recursos naturales y del ambiente. Universidad de Baja California, Mexicali, Baja California.

⁹ Kolstad, C 2000, Economía ambiental, Oxford University México, S.A. de C.V., Mexico.

Se puede impulsar la economía y frenar el cambio climático

Los empresarios aún tienen temor en invertir en el medio ambiente, pero hoy en día por medio de estudios demuestran que las medidas que se toman para combatir el daño al medio ambiente por causas del calentamiento global son una grandísima oportunidad para garantizar el desarrollo sostenible de un país e impulsar su desarrollo económico. Como lo explico la comisión mundial sobre la economía y el cambio climático en un informe que dio a finales de 2018, la adopción de medidas climáticas ambiciosas podría generar unos beneficios económicos de 26 billones de dólares hasta el año 2030, así como 65 millones de nuevos empleos con bajas emisiones de carbono¹⁰. (ONU, 2018)

Con lo mencionado en la Comisión Mundial sobre Economía y el Clima dice que para poder llevar a cabo el patrón de crecimiento más beneficioso para las personas se debe de revolucionar la estructura en cinco sectores que son clave para la economía.

Uso sostenible de la tierra

Cambiar a una forma de agricultura más sostenible de la mano con una vigorosa protección forestal esto podría tener grandes beneficios económicos de alrededor de 2 billones de dólares al año.

Buena administración del agua

Las zonas que tengas escases de agua pueden ver como su PIB cae hasta en un 6% en 2050. Esto se puede prevenir si se hace uso del agua de forma más eficiente a través de invertir en mejores tecnologías y de la inversión en la infraestructura pública.

¹⁰ Noticias ONU, <https://news.un.org/es/story/2018/09/1441061>

Contar con un buen sistema de energías limpias

Si se combinan las tecnologías de electrificación descentralizadas con la descarbonización de los sistemas de energía se puede proveer del servicio de energía eléctrica moderna a más de 1000 millones personas que aún carecen de energía eléctrica.

Desarrollos urbanos más inteligentes

Si se tiene una mejor coordinación al momento de desarrollar las ciudades donde sean más compactas, mejor conectadas se puede llegar ahorrar unos 17 billones de dólares hasta 2050 y con esto se puede activar el crecimiento económico obteniendo un mejor acceso a trabajo y vivienda.

Economía circular industrial

Actualmente, el 95% del valor del material de embalaje de plásticos tiene una pérdida de hasta 120000 millones de dólares al año en el primer uso, se deben de implementar nuevas políticas que fomenten un uso más circular y eficiente de los materiales así se podría mejorar la actividad económica mundial y reducir los desechos y la contaminación. (ONU, 2018)

La Comisión Mundial sobre la Economía y el Clima insiste a los líderes que están el sector público como a los del sector privado a tomar estas medidas con más seriedad y de carácter urgente en un plazo de dos o tres años.

Fijar un precio al carbono para que este sea universal, que las empresas presenten y den informes de carácter obligatorio sobre los riesgos financieros relacionados con el clima, tener una mayor inversión en infraestructura sostenible y que esta sea lo más rápido posible, a provechar de la mejor manera el poder privado impulsando la innovación y avanzando en la transparencia de la cadena de valor.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) señalo que aún se está a tiempo de poder revertir el cambio climático y disminuir sus grandes impactos que este está ocasionando al planeta.

Se observa que hoy en día la humanidad tiene la capacidad tanto tecnológica como organizativa para poder compensar y restablecer todos los daños que han sido causados al planeta y poder tener de nuevo una buena organización con la naturaleza.

Impuestos Pigouvianos

La base de la que parte Pigou es que el medio ambiente es un bien común y, por tanto, es responsabilidad del gobierno protegerlo. El concepto del impuesto Pigouviano¹¹ trata de incluir la externalidad negativa producida en los costos de producción de una actividad.

Los impuestos Pigouvianos son una de las alternativas para poder contrarrestar el cambio climático o el calentamiento global, estos impuestos buscan grabar a las empresas que causen algún daño al medio ambiente o al bienestar de las personas.

La acción indiscriminada de las empresas y las industrias son los que originan la mayor cantidad de gases de efecto invernadero, estos gases son la principal causa de contaminación del planeta es por eso que se tiene que tomar alternativas para poder frenar los efectos negativos al medio ambiente.

A inicios del siglo pasado se comenzaba a preocupar sobre porque los efectos que pueden llegar a causar los consumos máximos por parte de las empresas y el daño que estas pueden ocasionar a largo plazo, el economista inglés Arthur Pigou con su principio “El que contamina paga” fue una de las personas que se preocupó por este daño que se podría llegar a dar cuando comienza a anticipar los niveles de contaminación atmosférica y dice que estos irán en aumento poniendo en peligro el equilibrio del planeta. (Arthur C. Pigou, 2018)

El concepto dicho por Pigou “quien contamina paga” es un concepto muy claro ya que debería tener repercusiones sobre la empresa que contamina mas así como pagar más la empresa o persona que contamine por lo tanto el impuesto Pigouviano será una sanción que

¹¹ Pigou, A. (1920). The Economics of Welfare [4ª. Ed.]. (versión digital), Retrieved. From <http://www.econlib.org/library/NPDBooks/pigou/pgEW.html>

el gobierno tiene que imponer a las empresas según sea el daño que se genere por medio de sus actividades.

Pigou con sus teorías de los impuestos Pigouvianos, plantea que los gobiernos penalicen a las empresas con obligaciones tributarias si estas están causando un daño en el valor de la salud de las personas o el bienestar de estas y pone de por medio el daño que se le ocasione al medio ambiente y al equilibrio del planeta con esto las empresas busquen alternativas más responsables como tener una actividad más limpia y estos tengan la motivación para invertir en medios más limpios, preservando el medio ambiente.

En la actualidad la Organización de las Naciones Unidas debido al problema ambiental que azota el planeta decide retomar la idea Pigou como una alternativa para contribuir al desarrollo sostenible en el mundo.

A las personas cada día se les ve más interés en emplear medidas o mecanismos para poder proteger el medio ambiente lo cual se refleja con más fuerza en los últimos años, donde se observa que el interés por proteger el medio ambiente no es un tema de la actualidad y uno de los principales interesados en este tema fue el economista inglés Arthur Pigou, y sus ideales era que los que tuvieran una afectación a terceros tuvieran que pagar por esto, surge su idea de la contaminación ya que veía que los que contaminaban se la transferían a otros sin que estos recibieran una sanción de por medio, ya que se generaban conductas equivocadas hacia el medio ambiente y estas iban a generar una menor calidad de vida para la población.

En 1920 Pigou fue el primero en ocupar el término de externalidades y con esto dio las bases para que este pudiera ser desarrollado, El tema principal de los costos los cuales son originados por la contaminación y son llamados costos externos estos son atribuidos a, Alfred C. Pigou, donde especifica como los costos y los beneficios si estos no están integrados en los precios de mercado van a afectar la relación de la gente con el medio ambiente.

Pigou tiene la idea de corregir las desviaciones que se generaban en los sistemas de precios estas eran generadas por las externalidades negativas, aplicando un impuesto ya que este monto iba ser equivalente al daño causado de esta forma se compensaría el daño. Este mecanismo se le denomina impuestos pigouvino y es el origen de los impuestos ambientales

la finalidad de estos es que se pueda internalizar las externalidades generadas a través del uso de sistema de precios.

Aquí es donde el gobierno tiene que intervenir por medio de los impuestos a la contaminación por medio de normas a las externalidades lo cual podría al cansar un nivel óptimo.

Pigou explica lo que pasa cuando se fabrica un producto, cuando no se incluyen los costos externos del mismo, menciona en un ejemplo donde los costos ambientales que genera la producción sin que esta tenga una restricción el principal afectado es el medio ambiente. (Ecoportal, 2019)

Los impuestos pigouvianos consisten en la fijación de una tasa impositiva sobre una cierta cantidad o volumen de algún contaminante, hacer que los impuestos sean equivalentes al valor social real de los recursos o de las externalidades generadas por alguna actividad. (Yunes 1994, p.35)¹².

El impuesto Pigouviano, se graba sobre cada nivel de actividad económica y es igual al costo marginal externo, lo que ocasiona que al momento de que el que contamina obtiene su utilidad esta se obtiene una vez que se le resta el costo social ocasionado por la contaminación, este mecanismo de impuestos es una manera de internalizar los costos externos y hacer que el culpable de la contaminación tenga que pagar por las afectaciones que genere a terceras personas. La aplicación del principio precautorio del que contamina paga es usada para asegurar que el costo total de los productos finales de la economía se cargue al contaminador, de una forma que trate adecuadamente con la enorme incertidumbre acerca de los impuestos de la contaminación y aliente la innovación tecnológica, (Constanza y corbell 1991)¹³.

El gobierno tiene que intervenir y establecer la cantidad del impuesto a pagar, los productores van a tener que contaminar hasta el punto en que los impuestos que están pagando sean iguales a los costos marginales, cuando se aplica un impuesto a una externalidad negativa estos tienden a cambiar el comportamiento de la economía, esto tiene un gran beneficio ya que va a generar la recaudación que proviene de los pagos de los impuestos de los

¹² Yunes, A 1994. Medio Ambiente: problemas y soluciones. Colegio de México, México.

¹³ Constanza, R y cornwell, L.(1991). The 4P approach to dealing with scientific uncertainty, environment 34: 11_21.

contribuyentes con esto se va promover la innovación de nuevas tecnologías para poder contrarrestar la contaminación.

Un impuesto Pigouviano es una exacción por unidad de contaminación que sea igual al costo marginal externo en el nivel óptimo de contaminación. Esto se puede cambiar si se corrigen los patrones de conducta de los efectos negativos mediante la aplicación de un impuesto Pigouviano, si aplicamos estas medidas a las empresas que están causando esta externalidad negativa cambiara su comportamiento por uno más eficiente ya que al tener un costo mayor por la contaminación que esta genere, buscara la forma de poder contribuir al bien del medio ambiente. (Labandeire et. Al.2007, p. 87)

Gracias a los impuestos Pigouvianos se creó la idea de decir que el que contamina paga, aceptado por la comunidad internacional como principio rector de las políticas públicas que utilizan instrumentos económicos para favorecer el desarrollo ambientalmente adecuado. Para Pigou era muy importante tener como prioridad los beneficios del bienestar común a los del bienestar privado, él decía que la forma correcta de que se pudiera llevar a cabo esto era mediante el estado por medio de los intereses ya que este tenía que proteger la seguridad de la sociedad, así como tener una mejor calidad de vida para esta.

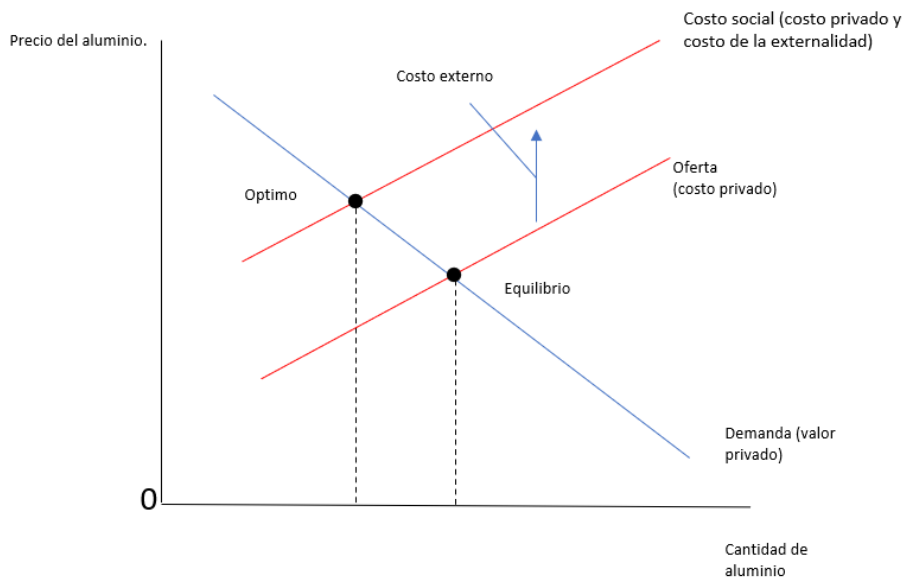
Externalidad negativa

Suponiendo que se tiene una fábrica que produce aluminio y esta emite contaminación a la atmósfera, por cada unidad que esta fábrica produzca, saldrá una cantidad de humo que irá directo a la atmósfera, aquí se da una externalidad negativa ya que ese humo que va dirigido a la atmósfera es un riesgo para la salud de las personas que respiran ese aire.

Con esta externalidad, será mayor el costo para la sociedad ya que el costo para producir aluminio será mayor para la sociedad que para los productores de aluminio, por cada unidad de aluminio que se produzca, el costo social va a incluir los costos privados de los productores de aluminio más los costos de aquellos quienes están siendo afectados adversamente por la contaminación¹⁴. (Mankiw, 2014)

Fuente: Recuperada de ¹⁴ Mankiw, N. Gregory, Microeconomía, versión para América Latina, PP 196-199

Figura 2. La contaminación y el óptimo social.



Fuente: Recuperado de (N. Gregory Mankiw, Microeconomía.)

La contaminación y el óptimo social.

En presencia de una externalidad negativa, como la contaminación, el costo social del bien es mayor que el costo privado. Por tanto, la cantidad óptima, Q óptima, es menor que la cantidad de equilibrio, Q mercado.

En la gráfica se observa el costo para la sociedad al producir aluminio, se observa que la curva de costo social está por encima de la curva de oferta, ya que aquí se toma en cuenta el costo externo impuesto a la sociedad al momento de producir el aluminio. La distancia entre estas dos curvas muestra el costo de la contaminación emitida.

Este ejemplo de externalidad negativa se logra observar que la salud de los habitantes de las comunidades cercanas a las fábricas se ve afectada por el humo que arrojan, en este caso se puede ver que el problema que se da es que los efectos de las externalidades no se ven reflejadas en el sistema de precios ya que el costo que generan los gastos para atender a la comunidad que se enferma por el humo de estas fábricas, este no es asumido por el contaminador lo que significa que existe un costo individual del producto y el costo que esta

oculto el cual es transferido a la sociedad quien tendrá que solventar los gastos a través del sistema de salud pública.

Estas externalidades pueden ser tolerantes hasta cierto punto, esta tolerancia va a depender de la reducción que pueda llegar al agente contaminante del medio habiente.

El sistema de precios no puede medir exactamente las consecuencias ambientales de la actividad económica y, por lo tanto, crean incentivos económicos negativos, que provocan un grave daño al medio ambiente. (Fondo Monetario Internacional, 2000)

Estas externalidades negativas las consideran fallas de mercado, ya que la sociedad tendrá que subsidiar sus costos correspondientes al daño social, o externalidad en que incurra como resultado de su producción (Luis Huesca Reynoso, 2016)¹⁵.

Como se puede llegar a un resultado optimo

Se puede grabar a los productores que ocasionen contaminación al medio ambiente por cada tonelada que produzcan y esta sea vendida, con este impuesto se desplazaría la curva de oferta de productos contaminantes hacia arriba proporcionalmente al monto del impuesto, con este impuesto se puede reflejar con exactitud el costo externo de los contaminantes que se arrojan a la atmosfera, la nueva curva de oferta va coincidir con la curva de costo social, con esto se llegara a un nuevo equilibrio de mercado y los productores contaminantes solo van a producir la cantidad socialmente óptima.

El impuesto el cual se le aplicaría a la fábrica de aluminio se le conoce como internalizar las externalidades, porque al coste se les da un incentivo tanto a los consumidores como a los vendedores para que así estos consideren los efectos que causan sus acciones con esto los productores de aluminio tomarían en cuenta los costos al contaminar al ver cuanto aluminio van ofrecer, ya que al aplicar este impuesto los va forzar apagar estos costos externos debido

¹⁵ Acquatella, J y Barcena, A 2005. Política Fiscal y Medio Ambiente: bases para una agenda común. Libro de CEPAL.

a esto el precio del aluminio se verá reflejado en los consumidores y esto los va incentivar para usar una menor cantidad de aluminio o sustituirlo por productos sustentables.

Como uno de los principios de la economía que dice las personas siempre van a responder a los incentivos.

También el gobierno puede internalizar una externalidad cuando este ponga un impuesto al producto con el fin de reducir la cantidad de equilibrio hasta que se alcance el nivel socialmente deseado.

Teoría de Ronald Coase

Ronald Coase (premio nobel de economía en 1991), le encuentra debilidades a la propuesta hecha por Pigou de establecer un impuesto para contrarrestar los efectos de la contaminación, Coase en 1960 publica un artículo con el nombre de “el problema del costo social este inicia con una crítica a lo dicho por Pigou , ya que para Coase (1960) le resulta innecesario que el estado intervenga para que este puede aplicar una sanción y con esto se igualen los costos, ya que dice que no siempre lo mejor es aplicar el impuesto, si no que se deben evaluar los costos que pueden causar estas soluciones es donde el autor expresa.

Coase dice que entre los escenarios posibles donde se encuentre una actividad contaminante, se le puede solicitar a la empresa o persona la cual este contaminando un pago por medio de un impuesto y que este sea el equivalente al daño que causo, este puede llegar a un acuerdo y puede reubicar su actividad, con lo dicho en el teorema de Coase debe de estimarse hasta qué punto la sociedad está de acuerdo en tolerar las actividades de los agentes contaminantes en función a los benéficos que estas les producen a la sociedad.

“Una comparación entre la utilidad y el daño producido en un elemento para decidir si su efecto, es nocivo ya que debe ser considerado como una molestia”, (Coase, 1960)¹⁶.

“que para llevar a cabo las transacciones del mercado, en que los costos ambientales sean nulos, es necesario entre otras cosas descubrir con quien se desea trazar, información a la

¹⁶ Coase, R 1988, “Notes on the Problem of Social Cost”, en the firm, the Market and Law, University of Chicago Press, Chicago.

gente que se desea intercambiar y en qué términos conducir negociaciones que lleven a un convenio, redactar el contrato, llevar a cabo la inspección necesaria para asegurarnos que los términos en el contrato se observan”. (Coase R. H., 2012)

En lo dicho por Coase, dice que bajo competencia perfecta los costos sociales y los privados serán iguales, si se supone que los costos de transacción son nulos (Coase 1988). Aquí es donde Coase niega el planteamiento de Pigou, en donde se plantea la intervención del estado, donde pigou recomienda aplicar un impuesto para así poder igualar los costos sociales con los privados.

Coase en su argumento da mucha importancia al decir que lo importante no es cobrar compensaciones por los daños ambientales que generen las empresas, si no tener en cuenta si la compensación es mayor o menor a lo que deja de producir el contaminador al momento de aplicar el impuesto.

Coase establece su crítica diciendo, que el principio del que contamina paga termina siendo la de que paga contamina, y seguramente la cuenta de este pago será mucho menor que el verdadero desgaste ambiental (Abraham, 2004).

Tiene que quedar claro que el teorema de Coase solo será válido cuando se puede identificar al agente que contamina y cuando los costos de transacción sean nulos y que este en un mercado competitivo, con esto se puede iniciar las negociaciones y poder llegar a un buen acuerdo.

El teorema de Coase: tres interpretaciones

Tabla 2. Interpretaciones del teorema de Coase.

| Interpretaciones | Condiciones necesarias | Prescripción legal |
|------------------------|---|--|
| Intercambio voluntario | Que el intercambio de los derechos de propiedad sea libre y voluntario | Las leyes deben definir con claridad los derechos de propiedad y obligar al cumplimiento de los acuerdos |
| Costes de transacción | Que los costos de transacción sean nulos | Las leyes deben promover la reducción de los costes de transacción |
| Competencia perfecta | Que los mercados de los derechos de propiedad sean perfectamente competitivos | Las leyes deben promover la competencia perfecta en los mercados. |

La teoría de impuesto pigouvianos y la de teorema de caos, comprenden lo que en el sector económico es conocido como internalizar las externalidades, ya que aquí se tomó importancia a las afectaciones que se provocan al medio ambiente y con esto se les pone una sanción económica a estas afectaciones.

La economía plantea una solución que es bien vista por la economía ambiental y esta es aplicar un impuesto a la afectación ambiental que se provoque y así con estas penalizaciones se puede regular las externalidades negativas al medio ambiente. (Coase R. H., 2012)

Coase tiene una serie de argumentos, dice que ante la presencia de determinadas externalidades siempre será posible la consecuencia de una externalidad óptima y buscando un máximo nivel de bienestar, esto se puede llegar a lograr mediante negociaciones para esto tiene que estar bien asignados los derechos de propiedad y estas puedan defenderse, uno de

sus argumentos dice que el sistema de precios funcione sin costes y que aquí no existan efectos de renta en el mercado de equilibrio general.

Coase define las externalidades como un beneficio o un daño que recibe un consumidor o una empresa el cual se da como consecuencia en el momento en el que un segundo agente económico tiene un acto ya sea de producción o de consumo. Así el que va a recibir la externalidad será un consumidor o un productor, y tanto el emisor también la recibe por lo que podemos tener cuatro tipos de externalidad. (Coase R. , 1960)

1. De productor a consumidor

Ejemplo. El humo que despiden una fábrica, esta se encuentra cerca de una ciudad donde afecta la salud de los ciudadanos. Otro ejemplo sería la vacuna que desarrolla una farmacéutica, la cual va a prevenir la enfermedad de muchas personas.

2. De productor a productor

Ejemplo. La empresa que contamina un río, y este también es utilizado por una piscifactoría.

3. De consumidor a productor

Ejemplo. El cambio de moda en el consumo de un nuevo tipo de coche, que incorpora una mejor tecnología, lo que va a obligar a las empresas automovilísticas a modificar sus esquemas de producción.

4. De consumidor a consumidor

Ejemplo. La de un señor que fume en lugar público donde solo se pueda fumar este acto causara un daño a otras personas.

Según el efecto que reciba el receptor de la externalidad (beneficioso o dañino), se habla de externalidades positivas y negativas, siendo estas últimas las más habituales.

El teorema de Coase va a servir de aplicación para ambas.

El protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto es un acuerdo internacional alcanzado en la lucha contra el cambio climático. Para ello los países que firmaron este acuerdo, aceptaron reducir las emisiones de gases contaminantes en un 5% en un periodo comprende de 2008 y 2012 en comparación a los niveles de 1990¹⁷. (ONU, 1998)

La gran actividad industrial que se da en el mundo la cual crece con gran rapidez provoca que se desprenda una gran cantidad de gases de efecto invernadero, con esto las diferentes naciones que comprenden el protocolo de Kioto ven al cambio climático como un gran reto que debe controlarse, así es como se lleva a cabo en la ciudad de Kioto Japón el consejo de las naciones unidas con la participación de los países más contaminantes y los más industrializados, llevan a cabo la firma del acuerdo para disminuir sus emisiones que generan al medio ambiente, se pretende tener una disminución de los gases que se producen por la quema de combustibles, por los fertilizantes que se usan en la agricultura y los gases que se desprenden en las diversas actividades industriales.

La finalidad de este protocolo es que los gobiernos reduzcan sus emisiones mediante la mejora y tenga innovación en eficiencia energética, por medio de reformas como la del sector energía, proteger los sumideros y los bosques, la vida vegetal y lo suelos del planeta, llevar a cabo promociones de energías renovables y limitar las difusiones de metano de los sistemas de energía al medio ambiente, también busca darles tiempo a los países para que pueden ir disminuyendo sus emisiones de gases.

El objetivo importante de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (UNFCCC)¹⁸, es la de poder estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera, llegando a un nivel donde este no sea un peligro para el sistema climático, y así poder tener un desarrollo sostenible. Como las actividades que se tienen con el uso de la energía (procesado, transformación, consumo) ya que esto representa el 80% de las emisiones de CO₂ a nivel mundial, esto debido a que el uso de la energía es la clave del

¹⁷ <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

¹⁸ <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

cambio climático, dentro de esta convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático se desarrolla el protocolo de Kioto. (United Nations, 2012)

Este acuerdo internacional que tiene como prioridad la reducción de los gases que producen el efecto invernadero ya que estos causan el calentamiento global, gas metano(CH₄), dióxido de carbono(CO₂), y el óxido nitroso(N₂O), y también reducir estos tres gases que son industriales, perfluorocarbonos(PFC), hexafluoruro de azufre(SF₆) e hidrofluorocarbonos (HFC), el acuerdo es que tiene que reducirse por lo menos un 5% entre el 2008 y el 2012 esto tomando como comparación las emisiones del año de 1990. (ONU, 1998)

Varias actividades son a las que se les exige que reduzcan sus emisiones al medio ambiente entre las que se encuentran las refinerías de hidrocarburos, la generación de electricidad la calcinación o sinterización de minerales metálicos, la producción de acero, las fábricas de cemento las fábricas de cal, la fabricación de vidrio la fabricación de cartón y papel como la fabricación de cerámicos, las emisiones que no se regulan por medio del protocolo de Kioto son las que provienen del sector transporte y las del sector residencial.

Este 5% de reducción es un porcentaje considerado a escala global, pero cada país tiene sus propios porcentajes de emisiones que debe disminuir y debe ser cumplido ya que en el protocolo queda establecido como obligatorio. Los países industrializados tuvieron que haber reducido sus emisiones en un 5% en comparación a los niveles de 1990 en el plazo de 2008 al 2012.

El objetivo del protocolo de Kioto es reducir las emisiones, para poder cumplir con este objetivo de 5% de reducción, se cuenta con estos mecanismos de flexibilización, el comercio de emisiones el mecanismo de desarrollo limpio (MDL) y la implementación conjunta la cual trata de reducir las emisiones. (ONU, 2018)

En la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático el protocolo de Kioto cumplen lo pactado de reducir las emisiones de los gases este protocolo comprende a los países industrializados para que así estos establezcan sus emisiones de gases de efecto invernadero, donde busca que los 37 países industrializados que participan y la unión europea reduzcan los gases, y donde se reconozca que estos son los principales responsables de los elevados niveles de gas de efecto invernadero que se encuentran en la actualidad en el planeta.

Con el protocolo de Kioto se busca que los gobiernos establezca leyes y políticas para lograr que las empresas cumplan con sus compromisos establecidos y así las empresas tomen en cuenta el medio ambiente a la hora de querer hacer inversiones, así mismos también incentivar a las empresas con la creación del mercado de carbono, ya que este busca la reducción de las producciones que provocan el efecto invernadero y al contemplar la reducción también implementa oportunidades de negocio ya que desde que se puso en marcha el protocolo de Kioto se han desplazado unos 100 mil millones de dólares en créditos.

Los mercados de carbono en el protocolo de Kioto los diferentes fenómenos que se pueden ver en la tierra y que ahora son más constantes como las sequias intensas, los huracanes las fuertes lluvias que ahora se dan en todas las épocas del año, el descongelamiento de los polos, estos fenómenos están provocando afectaciones en todo el mundo los gobiernos comienzan a preocuparse y comienzan a tomar acciones para poder frenar el calentamiento.

Mecanismo del protocolo de Kioto.

Para que se llevara a cabo este mecanismo a cada país se le fue asignado un cumplimiento individual para la reducción de las emisiones este dependía del total de sus emisiones producidas en el año base que era 1990¹⁹ para algunos países era muy fácil cumplir con estos límites que se les asignaron, pero para otros países esto era muy difícil de cumplir, debido a esto, en el protocolo de Kioto se establecieron diferentes mecanismos donde salían beneficiados los países del anexo 1 ya que estos podrían cumplir con las metas establecidas en las cuales podían reducir sus emisiones a través de estos mecanismos. Los mecanismos que se establecieron en el protocolo de Kioto son, Mecanismo de aplicación conjunta, el mecanismo de desarrollo limpio, y el mecanismo de comercio de emisiones. (United Nations Framework Convencion on clima Change, 2008)

¹⁹ Kioto protocol, Referrece Manual,
https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf

Con estos tres mecanismos entre algunos países se comenzó a dar el intercambio de bonos de carbono se le fue dando forma a este mercado el cual después se le conoció como el mercado de bonos de carbono.

Se puede decir que estos mecanismos establecidos en el protocolo de Kioto fueron establecidos para ayudar a los países del anexo 1 para que así cumplieran sus metas y cada uno de estos generaría bonos de carbono diferentes.

Mecanismo de aplicación conjunta

En este mecanismo los países del anexo 1 podrán crear proyectos que reduzcan emisiones en otros países y la inversión también será en países del anexo 1 pero el proyecto debe estar garantizado de que si van a disminuir las emisiones que provocan, en este mecanismo ambos países saldrán beneficiados de ahí el nombre de mecanismo de aplicación conjunta, la finalidad de este es que los países del anexo 1 puedan unirse para cumplir con sus obligaciones, aquí se generan los bonos llamados URE; unidades de reducción de emisiones. (ONU, 1998)

Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

En este mecanismo se diferencia del mecanismo de aplicación conjunta por que en el desarrollo limpio se desarrollan proyectos, pero estos se desarrollaran en países que están en vías de desarrollo debido a que estos países no pertenecen a los del anexo 1, en el (MDL) se establecieron dos objetivos muy claros

Con este mecanismo los países industrializados podrán diferir tecnologías a países que estén en vías de desarrollo, podrán invertir en proyectos que garanticen la reducción de las emisiones y con esto recibirán certificaciones de emisiones, les servirán como complemento para poder reducir sus emisiones internas estas reducciones deberán ser revisadas por diferentes entidades que sean independientes.

En este mecanismo los dos países saldrán beneficiados, el país en desarrollo saldrá beneficiado ya que obtendrá tecnologías ambientalmente racionales de los países más

desarrollados y estos tendrán un beneficio con la transferencia de tecnología reducirán sus emisiones como si hubiera sido dentro de su país.

Los bonos que se generan en este mecanismo se conocen como “Certificados de Reducción de Emisiones” y por sus siglas en inglés CER.

Este modelo de MDL permite que los países del anexo 1 reduzcan emisiones en países que no están en el anexo 1. Va a promover proyectos en países que estén en desarrollo y que estos puedan contribuir al desarrollo sostenible. Van a tener reducciones medibles y verificables y estas deberán ser certificadas. La reducción de emisiones deberá ser adicional.

El MDL es un mecanismo comercial y no de desarrollo, ya que aquí los países en desarrollo ejecutan proyectos que van a reducir gases en comparación con otros que no, los países industrializados compran certificados de reducción de emisiones de estas reducciones adicionales a los países en desarrollo, con esto los países industrializados van usar estos certificados como cuenta de su cuota de reducción de emisiones comprometidas en el protocolo de Kioto, así es como se puede ver como una alternativa para que los países industrializados ayuden a los países en vías de desarrollo y se podría decir que es una ayuda redonda porque a la vez también ellos salen beneficiados ya que así cumplen con los compromisos pactados en el protocolo de Kioto. (ONU, 1998)

Algunos beneficios del MDL.

- El protocolo de Kioto implica una masiva reubicación de ventajas y así se modificarán las decisiones de inversión de los países a desarrollar, así poder proyectar una respuesta nacional como regional eficiente y adecuada es un tema de estrategia competitiva.
- Los países en desarrollo pueden producir los certificados a un precio menor que el de un país industrializado.
- Los países industrializados viene modificando políticas, así como realizando medidas para poder reducir sus emisiones.

- Estados Unidos no va a rarificar el protocolo de Kioto hasta que no se incluyan todas las naciones del mundo y que estos tengan las obligaciones legales iguales tanto como para Europa como para Estados Unidos. (senador Hegel)

El derecho a emitir dióxido de carbono es un derecho humano que debe asignarse igualitariamente a toda la humanidad, con esto es obvio que el futuro, el mundo tendrá que aceptar un máximo común per cápita de emisiones para cada país a fin de enfrentar el problema del calentamiento global.

Mecanismo de comercio de emisiones

Este último mecanismo tiene como objetivo que los países pertenecientes al anexo 1 puedan transferir sus derechos de emisiones a otros países, los países que pertenecen al anexo 1, estos podrán adquirir diferentes instrumentos financieros, como son los CER, URE, y las UDA (unidades de absorción mediante) este instrumento financiero se dará en el sector uso de la tierra, silvicultura y cambio de uso de la tierra. (UTCUTS)

Situación actual del protocolo de Kioto

En la ciudad de Durban (Sudáfrica) el 11 de diciembre de 2011 se llevó a cabo la 17^a, cumbre de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en donde negociaron la prolongación del protocolo de Kioto, aunque este se pospuso para el 2012 este no se iba cumplir y podía alargarse de 6 años a 8 años más.

Este protocolo que terminaba el 31 de diciembre del 2012, tenía de por medio obligar a los países industrializados a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero que son los que provocan el calentamiento global.

En unos años esta lista se hará más grande y también va a incluir al trifluoruro de nitrógeno, es un gas altamente tóxico el cual aún se encuentra en concentraciones bajas en el medio

ambiente pero se espera que con el paso del tiempo tome fuerza y va a crecer a un ritmo acelerado. Esta segunda etapa del protocolo de Kioto se inicia el primero de enero del 2013, en la cumbre de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (COP 18) en Doha (Qatar)²⁰ y este se planea que el protocolo de Kioto se pueda extender hasta el 31 de diciembre de 2020. (United Nations, 2012)

En esta cumbre los principales objetivos a los que se quería llegar tuvieron más dificultades que en otras ya que los países industrializados como, Japón , China, Rusia, la India y Estados Unidos implementaron obstáculos que dificultaron las negociaciones, el punto importante del segundo periodo del protocolo de Kioto era la de poder conseguir un pacto mundial en el año (2015) en París, y en este se debía de incluir a las grandes potencias industrializadas, aun cuando la unión Europea y los Estados Unidos hayan dicho que no iban a proporcionar dinero para esto.

El protocolo de Kioto salió bien librado de la cumbre gubernamental del sobre el cambio climático de Durban, ya que la mayoría de los países que firmaron este protocolo llegaron a un acuerdo y decidieron dar un segundo periodo de compresión.

Pero podemos decir que este protocolo ha muerto, ya que los objetivos principales que fueron planteados fue reducir en un 5% las emisiones de los países desarrollados, no se podrá cumplir debido a que los países firmantes no alcanzaran esta meta algo que se ve muy probable porque no se comprometieron del todo en la disminución de las emisiones, además porque las naciones más importantes prefirieron no ser parte de este acuerdo o estos lo terminaron abandonando como, EEUU, Japón Canadá y Rusia ya no quisieron reintegrarse al protocolo de Kioto y siendo los países más industrializados lo cual representa más de la mitad de las emisiones que estaban pactadas a disminuir en este protocolo. (Naciones Unidas, 2011)

Otra de las razones donde se observa que el protocolo de Kioto esta por caer, es que este ya no es vinculante, debido a que uno de los temas más importantes en las negociaciones sobre el cambio climático en la cumbre de Bali (2007) y hasta la cumbre de Durban era la de darle

²⁰ Protocolo de Kioto, <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/protocolo-kioto.aspx>

la forma legal al acuerdo nuevo para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Una de las más grandes fallas del protocolo de Kioto la cual no se cumple es la quema de bosques para así ampliar las fronteras agrícolas, y en particular la de las amazonas donde hay una gran deforestación de bosques.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2019 (COP 25)

La conferencia que se celebró en Madrid sobre el cambio climático (COP25) donde se reunieron representantes de todo el mundo con el fin de encontrar alternativas para poder reforzar el cumplimiento del acuerdo de París, en esta conferencia coinciden que con los datos analizados se observa que el daño climático empeora día con día y esto genera efectos negativos sobre la vida de las personas en todas partes del mundo ya que ahora se observan más incendios forestales, inundaciones, sequías, nevadas extremas, así como olas de calor extremas y mayor polución atmosférica²¹. (Naciones Unidas, 2019)

En la conferencia no se obtuvieron los resultados esperados ya que solo llegaron a un acuerdo endeble donde llaman a los países a que estos se comprometan a realizar esfuerzos más ambiciosos para poder contrarrestar el cambio climático.

Como no se llegó al acuerdo esperado en los mercados de dióxido de carbono este tema se tuvo que aplazar para la cumbre del 2020 que se llevó a cabo en Glasgow en el mes de noviembre.

En esta cumbre participaron más de 200 países donde se busca lograr un gran acuerdo para que la cumbre tenga buenos términos, entre ellos la ministra chilena de medio ambiente expreso “es triste no haber podido llegar a un acuerdo final, estuvimos tan cerca”, Antonio Guterres, secretario general de la ONU también dice “estoy decepcionado con los resultados, la comunidad internacional perdió una oportunidad importante para mostrar mayor ambición” pero no por esto debemos rendirnos.

²¹ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, diciembre de 2019.
<https://unfccc.int/es/cop25>

Tras el mal resultado que se obtuvo después de muchas horas de negociación quedo en claro que hay una gran desarticulación entre los gobiernos y la ciencia ya que no llegan a un acuerdo para poder combatir la crisis climática que azota al mundo entero y que estos deben actuar con rapidez para poder disminuir el daño ocasionado, por esta conferencia pasaron los científicos de todo el mundo a presentar sus informes y llegan a la conclusión de que el 2019 también sería un año récord en temperaturas altas y con esto mismo las emisiones de dióxido de carbono también tomaran niveles superiores a los de los años anteriores. (Naciones Unidas, 2019)

La finalidad de esta cumbre era la de sacar adelante dos puntos importantes, un punto político y el otro más técnico.

El punto político consiste en que los países firmantes del Acuerdo de París tengan la iniciativa y lleven a cabo planes más exitosos en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero ya que los que se están llevando a cabo no son tan exigentes y son insuficientes para la cantidad de gas que se produce al medio ambiente, pero de los 200 países firmantes solo 84 países se comprometieron a llevar a cabo estas medidas en el 2020, dentro de los países que se comprometieron se encuentran España, Francia, Alemania y Reino Unido, y no se logró que los países que más gases de efecto invernadero arrojan al planeta firmaran los cuales son Estados Unidos de América, China, Rusia y la India si se suma la cantidad de gases que arroja estos países los cuales suman más de 55% de las emisiones mundiales arrojadas al medio ambiente estos países no dan señales de querer cooperar con el acuerdo para poder tener una reducción de sus emisiones. (Naciones Unidas, 2019)

Otro punto importante fue que todos los países firmantes deben de realizar proyectos para la reducción de emisiones y que juntos todos estos deben de conseguir que el calentamiento global se quede dentro de los límites donde aún puedan ser controlados.

La Organización de las Naciones Unidas ha advertido que se deben de multiplicar por cinco los esfuerzos globales previstos si se quiere lograr que el incremento de la temperatura se quede por debajo de 1,5 grados respecto a los niveles preindustriales, y que si se multiplica por tres se puede aspirar a que ese incremento quede por debajo de los 2 grados que esta es una meta que se estableció en el acuerdo de París.

En el tramo final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se motiva a los países a que aprovechen el año 2020 y así estos muestren el deseo de emprender la urgencia de hacer un cambio para poder atacar al cambio climático donde también se resalta la necesidad de resolver la ruptura que hay entre los planes que se quieren llevar a cabo por los países firmantes y los recortes que se tienen que realizar para cumplir lo pactado en el objetivo de París.

Al finalizar la conferencia se les hace un llamado de atención rigurosa para que los países a presentar (NDS) que son compromisos que los países miembros de la conferencia de las partes han aportado voluntariamente tras la firma del acuerdo de París con el objetivo de reducir las producciones de efecto invernadero, más duros en 2020 esto también por la resistencia que tienen las grandes potencias de afirmar el acuerdo puesto que estos son los que más emisiones expulsan al medio ambiente, el ministro para la Transición Ecológica ha dicho que lo acordado “sienta las bases” para que el próximo año “los países presenten compromisos de reducción de emisiones” con mayor ambición. (Naciones Unidas, 2019)

Bonos de carbono

Los bonos de carbono son estrategias utilizadas por la economía ambiental para tratar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Este es un instrumento a nivel mundial que sirve para reducir los niveles de contaminación al medio ambiente, es uno de los puntos propuestos en el protocolo de Kioto para reducir las emisiones que causan el calentamiento global²² Este instrumento le ofrece a las empresas un estímulo económico para que estas empresas pongan de su parte para poder tener una regulación en su producción que genere un daño al medio ambiente, surge la idea de proponer el bono de carbono para así poder tener derecho a contaminar y este se pueda cambiar entre países teniendo un precio acordado en el mercado, por lo que un bono de carbono da derecho a contaminar una tonelada de dióxido de carbono con lo que se puede moderar la producción de los gases de efecto invernadero que contaminan el medio ambiente, y así poder lograr que las empresas que contaminan más de lo permitido tengan que pagar

²² Portal de Responsabilidades y el Desarrollo Sustentable.
<http://codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm>

por ello y las empresas que no contaminan o estén buscando la forma de disminuir la contaminación estas salgan beneficiadas.

Para muchos está mal que se conoce como un método de descontaminación se ve como un error ya que trata de reducir los niveles de dióxido de carbono, pero se sabe que el gas no es del todo malo porque se puede decir que el CO₂ es primordial para que se pueda llevar a cabo la vida vegetal como la vida animal si no existiera este gas no habría vida en el planeta.

La disminución de gases de efecto invernadero se va a medir en toneladas de dióxido de carbono CO₂ a estas se les conoce como Certificados de Emisiones Reducidas (CER) este será equivalente a una tonelada de CO₂ la cual ya no sea lanzada a la atmósfera y esta se pueda comercializar en el mercado de carbono. Se podrán certificar los diferentes tipos de proyectos que cumplan con una mejora para el planeta como, la forestación la limpieza de lagos mares ríos, como proyectos que generen o utilicen energía renovable, este mercado de bonos de carbono es igual a otros mercados donde hay compradores y vendedores, el comprador tiene que garantizar los pagos correspondientes que se tiene que llevar a cabo para que así se realice la compra de los bonos de carbono, Pero a la vez el vendedor tiene como obligación garantizar que por medio de la venta de estos bonos de carbono existen actividades, como la de reforestación de bosques y el manejo forestal sustentable así se podrá respaldar los bonos que fueron adquiridos por el comprador, cuando se hace la compra de un bono de carbono se está retirando una tonelada de dióxido de carbono al medio ambiente (CO₂), el equivalente a una tonelada de dióxido de carbono es igual a que un vehículo recorra 5000 kilómetros, y en México una persona emite en promedio un total de 7 toneladas al año. (United Nation, 2020)

En el mercado de bonos de carbono existen dos tipos de mercado uno es el de cumplimiento y el otro es el mercado voluntario, el mercado regulado se da en las comercializaciones en los proyectos de MDL, aquí intervienen las autoridades de los diferentes estados que participan, estas las hacen por medio de regulaciones nacionales o internacionales y el mercado voluntario donde los participantes no tienen obligaciones²³, en el mercado de carbono de cumplimiento se encuentran los países desarrollados, estos países cuentan con un

²³ Ambio, bonos de carbono,
<http://ambio.org.mx/bonos-de-carbono/>

límite en la cantidad de emisiones de dióxido de carbono que pueden generar al medio ambiente, estos mecanismos fueron establecidos en el protocolo de Kioto en el marco sobre el cambio climático, si estos países llegan a pasarse del límite permitido tendrán que comprar bonos de carbono a los países que tengan programas que estén a favor de la sustentabilidad los cuales tendrán que estar acreditados en el mercado de bonos. (Ambio, 2015)

El otro mercado de bonos de carbono es el de tipo voluntario, en este puede participar países que estén en vías de desarrollo, así como empresas, consultores, entidades federativas, los participantes de este mercado tienen ganas de generar acciones para poder contrarrestar el cambio climático ya sea protegiendo el medio ambiente y también en proyectos agrícolas y forestales en el mercado voluntario los créditos de carbono son llamados VER, estos son adquiridos principalmente por el sector privado²⁴. (Bioplanet paris 2015, 2018)

Los países industrializados llegaron a un acuerdo para poder reducir las emisiones que provocan el calentamiento global estos establecieron metas donde se pueden contar las reducciones de gases de efecto invernadero (GEI) en el protocolo de Kioto, para poder llevar a cabo lo dicho estos países están financiando proyectos que capturen (GEI) en países que están en vías de desarrollo, al hacer estos proyectos los países desarrollados cumplen con la reducción de los gases de efecto invernadero en otros países pero esto es considerado como si hubiese sido echo dentro de su país.

Las naciones unidas son los encargados de entregar esos bonos, las empresas que quieran adquirir los bonos tienen que demostrar que el dinero será destinado a mejores tecnologías a favor del medio ambiente, los críticos que ven la venta de bonos de carbono (permisos de emisiones) dicen que estos mecanismos no podrán reducir las emisiones de gases de dióxido de carbono ya que no tendrán el efecto de reducir de la concentración de CO₂ en el medio ambiente, así como tampoco se podrá reducir el aumento de la temperatura en el planeta, los bonos de carbono se cotizan entre los 5 y los 7 dólares por unidad, si las empresas sobrepasan los límites permitidos estas podrán comprar créditos de otras empresas y esto da como resultado un mercado donde se puede comprar y vender bonos de carbono. (castro, 2020)

²⁴ Mercados de Carbono. Compra Venta de Bonos de Carbono
<https://paris2015cop21.org/mercados-carbono-compraventa-bonos/>

Certificado de reducción de emisiones

Los créditos de carbono (CER) son mecanismos que son emitidos por el mecanismo de desarrollo limpio (MDL) estos se crean a partir del protocolo de Kioto como un plan para apoyar el cumplimiento de reducción de emisiones de gas de efecto invernadero, las producciones de gas de efecto invernadero se miden a través de toneladas CO₂ estas equivalen a un certificado de emisiones reducidas (CER), el CER es el equivalente a una tonelada de dióxido de carbono que se va dejar de emitir a la atmosfera y esta se podrá canjear vender o ser comprada en el mercado de bonos de carbono, el sistema de bonos de carbono va permitir que algunas empresas puedan recibir financiamiento a cambio si estas se comprometen a cuidar el medio ambiente en la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero, un CER será el equivalente a poder emitir una tonelada de dióxido de carbono a un precio que será pactado en el mercado.

Fijación del precio del carbono

El banco mundial es la organización que más se preocupa por el medio ambiente y es uno de los principales impulsores para la reducción de los daños al medio ambiente, este organismo quien ve hacia el año 2020 para determinar los cumplimientos de los objetivos que se trazaron en la segunda parte del protocolo de Kioto.

Con esto, este organismo en 2016 realizo una reunión para fijar el precio del carbono esta es una medida de las más eficaces poder reducir la contaminación del planeta, la finalidad de esta reunión fue la de establecer un precio para el carbono y con esto poder contar con los verdaderos costos de los combustibles fósiles y tener en claro lo beneficios de las energías limpias, los sistemas se harán más eficientes al momento de fijar el precio del carbono ya que se impulsa a la inversión en sistemas que tengan bajas emisiones de carbono y en el uso de tecnología limpia, esto no solo servirá para el cumplimiento de los objetivos pactados en el protocolo de Kioto sino que también se quiere lograr que todas las partes se involucren para tener un crecimiento sostenible y así mismo poder crear empleos para una

transformación económica favorable que sirva al medio ambiente, la fijación de los precios de carbono fue muy efectiva y hoy en día 90 países utilizan esta alternativa para poder alcanzar los límites establecidos de reducción y emisiones de gases de efecto invernadero, el efecto que quiere lograr esta alternativa de fijar los precios del carbono es que más países se unan a determinar un precio de carbono para que estos se hagan más efectivos a la hora de la eliminación de estos gases y con esto se pueda tomar conciencia en las personas y en los países así como fomentar a la elaboración de proyectos de energía limpia en todo el mundo. (Banco Mundial, 2017)

En países como Estados Unidos, Brasil, Canadá, Chile, Etiopía, Alemania, Francia y México, ya están participando en la determinación de precios del carbono alguno de los antes mencionados cambiaron sus precios de carbono, así es como los países dieron un salto importante para poder reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo.

Equivalencia Ricardiana

La equivalencia ricardiana, o la proposición de equivalencia Barro-Ricardo, es una teoría económica que sugiere que el déficit fiscal no afecta a la demanda agregada. Fue propuesta por el economista inglés David Ricardo en el siglo XIX.

La argumentación en que se basa la teoría es la siguiente; el gobierno puede financiar su gasto mediante los impuestos cobrados a los contribuyentes actuales o mediante la emisión de deuda pública. No obstante, si elige la segunda opción, tarde o temprano tendrá que pagar la deuda subiendo los impuestos por encima de lo que estos se ubicarían en el futuro si otra fuera la elección. La elección es entre pagar impuestos hoy o pagar impuestos mañana.

Equivalencia ricardiana es una teoría económica que sugiere en cuanto un gobierno aumenta los gastos financiados con deuda para tratar de estimular la demanda, la demanda en realidad no sufre ningún cambio²⁵.

Esto se debe a que incrementos en el déficit público conlleva a mayores impuestos en el futuro, para mantener su patrón de consumo estable, los contribuyentes van a reducir el

²⁵ Ricardo, David (1817), *On the Principles of Political Economy and Taxation* (1 edición), London: John Murray

consumo y aumentar su ahorro para poder compensar el coste de una futura subida de impuestos, si los contribuyentes reducen su consumo y aumentan sus ahorros en la misma cantidad que la deuda que debe devolver el gobierno, no se produce ningún efecto en la demanda agregada.

El concepto fundamental de la equivalencia ricardiana es que no importa el método que el gobierno elija para aumentar el gasto, si emitiendo deuda pública o mediante impuestos el resultado será el mismo y la demanda se mantendrá sin cambios.

La equivalencia ricardiana nos dice que la deuda que se tiene que pagar hoy y no se paga y se deja para después se tendrá que pagar esa deuda más los intereses que este genere, si se cuenta con esta deuda y llega el momento de ser cubierto el pago total para ser pagada se tiene que adquirir más deuda y esta solo se podrá pagar con más intereses por eso dice David Ricardo que la deuda que no se paga hoy se tiene que pagar después pero más el incremento de los intereses generados.

En un mundo donde la equivalencia ricardiana se cumpliera se puede decir que un bono verde equivale a los impuestos de Pigou ya que al adquirir este certificado de deuda se tiene que pagar el valor de este más el interés que genere los impuestos Pigouvianos estos cobran un impuesto sobre las externalidades negativas que generen, y así el estado impone un gravamen a las compañías que generen un perjuicio en el bienestar de la ciudadanía cuando estos dañen el medio ambiente, la salud.

Si se aplica un impuesto sobre los bienes que más contaminen habrá menos bienes contaminantes y se conseguirá una recaudación y una disminución de la contaminación.

Bonos verdes

Que son los bonos verdes

Cuál es el funcionamiento de un bono verde, y como lo definen los estándares internacionales.

La Asociación Internacional de Mercado de Capitales (ICMA) describe a un bono verde como aquel bono de tipo que se trate pero cuyos fondos captados sean utilizados para el

financiamiento o refinanciamiento de un proyecto verde elegible y que este opere respecto a los componentes de los estándares pactados.

Otra definición es la que menciona una empresa auditora (corporación Moody's) y define al bono verde como valores de renta fija, donde estos pueden ser grabados por autoridades tributarias y que sean utilizadas para captar recursos que van a ser destinados exclusivamente para financiar proyectos que tengan beneficios ambientales definidos. (Moody's, 2016)

Se puede definir un bono verde, como un instrumento financiero característico de deuda y este va a ser utilizado para captar fondos que serán destinado para la financiación de un proyecto nuevo o que se encuentre en desarrollo y sirva de beneficio para el medio ambiente.

Origen y como se han desarrollado los bonos verdes

Los principales emisores de bonos verdes fueron países europeos principalmente países desarrollados, al ver que este instrumento toma fuerza en este continente su expansión se dio a diferentes organizaciones gubernamentales o empresas privadas ya que estos vieron como buena oportunidad para mover recursos financieros a zonas subdesarrolladas mediante este instrumento de financiamiento.

En los últimos años la utilización de bonos verdes ha ido en aumento, esto ocurre porque al invertir en este tipo de bonos tiene ventajas específicas para los inversionistas esto se da porque un inversionista a través de los bonos verdes, puede obtener un incentivo como recompensa de su inversión, con esto puede ayudar al medio ambiente al mismo tiempo apoyar la lucha contra el cambio climático, se puede obtener otro beneficio que es el beneficio fiscal y éste depende cada jurisdicción.

El crecimiento exponencial que se ha dado a lo largo del mundo en la utilización de bonos verde observa por la ventaja que ofrece a los emisores. ya que los más beneficiados van a ser las corporaciones privadas que emiten bonos verdes, y una de sus ventajas sobresalen las siguientes, puede atraer la atención de un sector de inversionista(el sector de inversionistas con sentido de responsabilidad ambiental), ya que con este tipo de emisiones el emisor tendrá una reputación positiva esto se da por que puede comprobar el compromiso de la empresa con el medio ambiente y con esto puede expresar una política empresarial socialmente

responsable, al emitir bonos verdes lo cual le permite al emisor que pueda diversificar su cartera de inversionistas a los cuales puede acudir para captar recursos. (KPMG, 2015)

La región del planeta que puede verse beneficiada en la utilización de bonos verdes como un instrumento para el financiamiento de proyectos es la parte de América latina.

Bono verdes a nivel mundial

Con el Banco Europeo de inversiones (BEI) nacen los bonos verdes en el año 2007, ya que este brinda un instrumento para poder financiar ya sea de forma directa o indirecta proyectos que sean amigables con el medio ambiente y a la vez estos sean sostenibles.²⁶ En el año 2007 se emite por primera vez un nuevo instrumento para poder financiar proyectos sostenibles el *Climate Awareness Bonds*, conocidos como (CAB), son lo que hoy se conoce como un bono verde, desde la creación de estos bonos han sido encaminados para la financiación de proyectos que se enfoquen específicamente, en energías renovable y eficiencia energética, es por eso que el Banco Europeo de inversiones se mantiene firme como uno de las principales sociedades bancaria emisoras de este medio de financiamiento. (Carolyn, 2015)

Desde la primera emisión de este activo financiero, el mercado de bonos verdes ha tenido momentos de gran relevancia de ahí es que el mercado ha ido creciendo, en el año 2009 se crea la organización con el nombre de *Climate Bonds Initiative*, esta organización es la que hoy es fundamental para la regularización de los bonos verdes a nivel mundial.

Los bonos verdes son un producto financiero con rentabilidad, vencimiento y calificación de riesgo, los recursos que se recolectan por estos bonos son usados exclusivamente para financiar o refinanciar proyectos elegibles como verdes. Estos requieren de una certificación especial que acredite el total del uso de recursos en actividades sustentables.

Cuando se habla de bonos verdes se puede decir que es cualquier instrumento de deuda donde los recursos serán usados exclusivamente para financiar o refinanciar proyectos que sean de carácter verde ya sean nuevos o existentes y estos dejen efectos positivos al medio

²⁶ Dupont, Carolyn, "Green Bonds and Land Conservation: The Evolution of a New Financing Tool". Harvard

ambiente, con los recursos de los bonos verdes se puede invertir en proyectos climáticos que sean de gran escala con beneficios cuantificables así como medibles, estos deberán estar alineados con los *Green bond principles* (GBP) que va promover la integridad este mercado de bonos verdes.

Estos bonos se han consolidado como una alternativa de financiamiento para las empresas que cada día se preocupan más por la sostenibilidad del medio ambiente.

Uno de los objetivos de bonos verdes es de poder convertir el instrumento de deuda en un movilizador de recursos, tanto locales como internacionales para la construcción de infraestructura y que esta permita que la empresa se adapte al cambio climático con el financiamiento de los proyectos con uso de energía renovable.

De acuerdo con lo establecido en los *Green Bond Principles* los bonos podrán recibir su certificación de verdes si los fondos son destinados a las siguientes categorías²⁷. (BBVA, 2016)

- En la prevención y el control de la contaminación
- La reducción de las emisiones atmosféricas, el tratamiento de aguas residuales, el control de los gases de efecto invernadero, el reciclaje de residuos y la transformación eficiente de residuos a energía, la descontaminación de los suelos.
- Conservación de la biodiversidad terrestre y acuática protegiendo de ambientes costeros y marinos.
- Transporte limpio, como transporte eléctrico, público, ferroviario, no motorizado, transporte híbrido.
- Energías renovables donde incluye producción, transmisión, dispositivos y productos.
- Edificios ecológicos que cumplan con normas o certificaciones reconocidas tanto nacional o como internacional.

²⁷ Bonos verdes que son y como funcionan. <https://www.bbva.com/es/bonos-verdes-que-son-que-financian/>

- Gestión sostenible de los recursos naturales y el uso de la tierra donde se incluye la agricultura sostenible, la cría de animales sostenibles, protección de los cultivos la pesca y la actividad forestal sostenible donde se incluye la forestación y la reforestación y la conservación de la naturaleza y de los paisajes.
- Adaptación al cambio climático, como los sistemas de información, para observar el clima y los sistemas de alerta temprana.

Así es como los bonos verdes se tiene que adaptar a los criterios pactados en el acuerdo de París contra el cambio climático.

Los bonos verdes servirán para generar capital específico para respaldar proyectos ambientales para mejorar el cambio climático.

Los bonos verdes se diferencian de los bonos comunes porque tienen financiamiento de proyectos específicos los inversionistas aquí evalúan el objetivo de ambiental donde se quiere invertir.

Los Bancos de desarrollo los primeros en emitir bonos verdes²⁸.

Fueron muchos bancos multilaterales los cuales emitieron bonos para poder respaldar el financiamiento de los proyectos verdes, algunos bancos son.

El Banco europeo de inversiones (BEI)

Emite su primer bono en el año 2007 donde busca que este bono tome conciencia sobre el cambio climático el bono era invertido en energías renovables y en eficiencia energética.

El Banco africano de desarrollo (BAfD)

Este emite su primer bono por US\$500 millones en año 2013 este bono fue destinado para tener respaldo en el financiamiento de soluciones para combatir el cambio climático como una estrategia para que África tuviera un crecimiento sostenible.

El Banco mundial (Banco internacional de reconstrucción y fomento o BIRF)

²⁸ ¿Qué son los bonos verdes y como funcionan?

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>

Lanza su primer bono verde en el año 2008 con una inversión de US\$440 millones la razón de este bono va a incluir tres características. (Grupo Banco Mundial, 2015)

La primera es que los fondos de pensión escandinavos mediante la renta fija buscan sostener los proyectos de sostenibilidad para el medio ambiente ya que este coincidía con el BIRF porque su iniciativa era estar en acuerdo con los inversionistas que buscan inversiones sostenibles y responsables.

El segundo punto es proteger las estrategias del Banco Mundial donde invierten en las innovaciones para contrarrestar el cambio climático.

El tercer punto los bonos verdes del banco mundial donde estos se adaptan a las necesidades del cambio climático, hacen que se genere conciencia entre los inversionistas y también en la comunidad financiera en donde los países desarrollados pueden tomar medidas en relación con el cambio climático y como es que se pueden tomar algunas alternativas para las consecuencias que puede generar la contaminación en el medio ambiente.

Para junio del 2015 el banco mundial había emitido unos 8500 millones de dólares en más de 100 negociaciones en bonos verdes para así respaldar más de 70 proyectos de disminución e innovación para el cambio climático en los diferentes países en desarrollo.

También estos organismos han emitido bonos verdes

Banco Nórdico de Inversión (BNI) el Banco Asiático de Desarrollo (BAAsD), el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) y la Corporación financiera Internacional (IFC).

Los bonos verdes a través de los emisores podrán llegar a los diferentes inversionistas y con esto se podrán llevar a cabo los proyectos ambientales.

Como por ejemplo la corporación financiera internacional (IFC) sus bonos están específicamente diseñados a inversiones en materia de energía renovable y en ahorro de energía desarrollo sostenible cuidado del medio ambiente.

El Banco Mundial (BIRF) diseña sus bonos verdes para el financiamiento específicamente de inversiones responsables y sostenibles y con esto promover el respaldo de los proyectos relacionados con el cambio climático. (Funds Society, 2020)

Como se da la emisión de un bono verde

La mayoría de las veces son cuatro pasos los que se siguen para la emisión de un bono verde, donde toman como ejemplo el proceso del Banco Mundial (BIRF) Las cuatro categorías en las que se basan.²⁹

La primera tiene que definir bien el proyecto para comenzar con la selección de esto.

La persona interesada va a definir el tipo de proyecto verde que se pretende llevar a cabo con los bonos verdes, el Banco Mundial va a revisar los proyectos y para que un proyecto sea aceptable, pasara por una serie de certificaciones además que debe de favorecer el desarrollo bajo en carbono y debe de adaptarse a los constantes cambios climáticos, estos son supervisados, así como evaluados por expertos externos para que los inversionistas se sientan con la garantía de que los proyectos cumplen con las descripciones aceptadas.

El segundo paso es el proceso de selección de proyectos, todos los proyectos participantes son sometidos a rigurosas pruebas como a exámenes, donde son estrictamente estudiados para poder ver el impacto ambiental como social que tendrá en el planeta y así poder ver si cumplen con los requisitos para poder ser aprobados por el banco, después de esto vuelven hacer examinados por especialistas en aspectos ambientales estos solo examinan los proyectos que fueron aprobados para poder contar solo con aquellos que si cumplen con los criterios para ser admitido como bono verde del banco mundial

El tercer punto es la asignación de los fondos, el banco mundial va a autenticar los fondos de los bonos verdes en cuentas especiales y estos serán invertidos de acuerdo con su liquidez hasta que estos sean utilizados para respaldar proyectos financiados mediante los bonos verdes, estos fondos serán destinados regularmente en montos que equivalgan a lo que se va a desembolsar en los proyectos que pueden ser admitidos.

²⁹ ¿Qué son los bonos verdes y cómo funcionan?

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>

El cuarto punto es de darle seguimiento a los proyectos, mostrar informes contantemente, los bancos emisores van a realizar un seguimiento de cómo es que se está llevando a cabo los proyectos así como la presentación de informes del uso que se le está dando a los fondos y el impacto que se está generando al medio ambiente. (Grupo Banco Mundial, 2015)

El mercado de los bonos verdes tuvo un crecimiento muy rápido, los emisores se han preocupado por tener claridad en el proceso de la emisión de un bono, y como se invierte el dinero, en el 2014 algunos banqueros comenzaron a crear los principios de los bonos verdes (PBV), estos son algunos puntos que tiene que seguir para poder emitir los bonos verdes.

En 2015 los principios de los bonos verdes impulsan la claridad y la transparencia, así como la integridad en proceso de emitir un bono verde, también sugieren un proceso para darle seguimiento y poder gestionar los fondos de los bonos verdes y tener informes periódicamente, su finalidad es brindar orientación a los emisores para que tengan conocimiento de como lanzar bonos verdes, y proporcionar información para que los inversionistas conozcan el impacto ambiental de sus inversiones en los bonos verdes.

Estos principios de los bonos verdes también tienen varias categorías de los posibles proyectos donde se puede invertir en bonos verdes.

- Adaptación al cambio climático
- La gestión sostenible de residuos
- Energía renovable
- Edificios eficientes, eficiencia energética
- Transporte sostenible cero emisiones
- Silvicultura y agricultura sostenible
- El uso sostenible de la tierra
- La sostenibilidad de las aguas
- Conservar la biodiversidad

Ejemplos de bonos verdes por diferentes emisores

Algunos emisores van tomando ejemplos tanto de los principios de bonos verdes como del banco mundial de desarrollo de aquí han sacado diversos modelos de negocio para poder ponerse de acuerdo con inversionistas y así llevar a cabo proyectos verdes admisibles, además de llevar una buena difusión de sus informes, participan diferentes ciudades, organismos bilaterales, servicios públicos bancos y algunas corporaciones.

Algunas entidades emisoras

Toyota. Esta empresa emitió un bono verde por 1750 millones de dólares en el 2014 para financiar sus préstamos de consumo en la elaboración de sus vehículos de baja emisión como los híbridos y los eléctricos, su rentabilidad de estos bonos estará basada en el comportamiento de sus préstamos de consumo.

Algunas ciudades

En 2013 el estado de Massachusetts emitió dos bonos verdes, el primero a 20 años por 100 millones de dólares diversos bonos verdes con vencimiento de los 5 y los 17 años, los cuales fueron destinados a proyectos que servirán para beneficiar el medio ambiente, para recuperar tierras fértiles, así como para tratar el agua potable y en eficiencia energética.

El banco sueco *Skandinaviska Enskilda Banken* (SEB), creó un bono verde a 6 años, esto era para financiar proyectos ambientales relacionados con el transporte público la gestión de residuos y la ordenación del agua.

En Canadá en la ciudad de Columbia británica se emitió un bono verde a 32 años por 231 millones de dólares canadienses, estos bonos eran dirigidos a la eficiencia energética en la construcción de hospitales nuevos, recibiendo así una certificación en liderazgo de energía y cuidado ambiental.

Servicios públicos

La empresa francesa GDF Suez, emitió el bono verde más grande, siendo este de 3400 millones de dólares, dicha inversión fue para promover proyectos relacionados con la energía renovable.

En Washington, DC, el organismo de agua y alcantarillado emitieron bonos verdes por 350 millones de dólares en 2014 este tiene un vencimiento de 100 años, la cual será destinada a los proyectos de ríos limpios.

Algunos bancos emisores

El cuarto banco del sector privado más importante de la india Yes Bank emitió bonos verdes a 10 años por 1000 millones de rupias en 2015 estos bonos fueron destinados a la infraestructura y en la energía renovable.

El banco ABN AMRO en los países bajos emitió un bono verde a 5 años por 500 millones de euros en el 2015 este fue invertido en hipotecas en hogares con muy bajo consumo de energía, el cual se desempeñó en la infraestructura como otorgar préstamos para comprar paneles solares en los hogares y para la compra de productos sostenibles. (International Capital Market Association, 2018)

Como han crecido los bonos verdes

El mercado de bonos verdes cada año crece más rápido, en 2010 había una inversión de 4000 millones de dólares y para 2014 creció a 37000 millones de dólares³⁰.

El primer bono fue emitido por el Banco Europeo de Inversión, este fue desarrollado para cuestiones climáticas en 2007, un año después en 2008 se emite el primer bono verde por el banco mundial con un cupón fijo, dos años más tarde (2010) se unen más bancos como el banco mundial de desarrollo, la corporación financiera internacional y otras dependencias así como gobiernos y municipios, con esto se emiten bonos orientados al cambio climático por una inversión total de 4000 millones de dólares. Se puede observar cómo los bonos crecían muy rápido y así diversas empresas de servicio público, corporaciones y otros organismos entran al mercado de los bonos verdes, para el año 2013 estos bonos se triplicaron llegando a 12000 millones de dólares, para el año 2014 el auge de los bonos verdes seguía en aumento

³⁰ ¿Qué son los bonos verdes y cómo funcionan?

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>

llegando a los 37 mil millones de dólares la mayoría de estos bonos fueron emitidos por empresas como Toyota y por algunos estados como el estado de Massachusetts, para el año 2015 se emitieron 5200 millones de bonos verdes para el año 2016 la emisión de bonos verdes aumento más del doble llegando a los 104,000 millones de dólares, los mayores emisores fueron la banca y las empresas, para el 2017 se emitió un total de 174,000 millones de dólares donde los que más emitieron fueron las empresas y los organismos supranacionales y para el 2019 las emisiones de estos bonos están en 165000 millones de dólares donde el mayor emisor fue la banca.

Se observa que los bonos verdes son una estrategia factible para que los mercados emergentes puedan financiar sus proyectos, así mismo obtengan un crecimiento de forma sostenible, como se ve anteriormente, el mercado de bonos verdes del 2012 al 2018 tuvo una inversión de 140,000 millones de dólares en un total de 28 mercados, y con los datos de la corporación financiera internacional (IFC) se estima que para el año 2021 estas puedan llegar a los 210,000 o 250,000 millones de dólares. (Funds, 2020)

Las intuiciones financieras son las que juegan un papel importante en la cual se llevan a cabo los bonos verdes puesto que estas instituciones tienen más del 50% de emisiones de estos bonos, una de las grandes estrategias es que los bonos lleguen a más emisores y que en un futuro puedan ser emitidos también por compañías privadas no financieras para que así también tengan como alternativas de inversión los bonos verdes.

Tipos de bonos verdes

Bono corporativo: Este bono va a ser emitido por una sociedad corporativa, tiene el respaldo por parte del emisor de que al final se regresará el capital invertido más los intereses generados.

Bono proyecto: Es un tipo de deuda el cual va a emitir para financiar ya sea una parte o el total del proyecto de infraestructura energética, estos bonos proyecto son bien vistos para la etiquetación de verdes.

Bono de obligación general: Es el tipo de bono más común de títulos de deuda a largo plazo, estos tienen el respaldo por el crédito del emisor y por la confianza, los fondos de estos bonos

serán destinadas actividades y algunos proyectos específicos y también a actividades corporativas, la mayoría de los bonos verdes emitidos son de obligación general y los ingresos serán destinados a proyectos que cumplan con requerimientos de verdes.

Bono garantizado: Este bono se da por obligaciones que son emitidas por instituciones financieras, se dedica principalmente a hipotecas residenciales cuentan con el respaldo de un grupo de activos ya sean de créditos hipotecarios o por deuda del sector público y también cuentan con una doble garantía³¹.

Bono soberano: Es un bono emitido por algún banco nacional o algún gobierno, como el bono que se emitió en Francia en el año 2016, estos ingresos serán destinados para cumplir las obligaciones del acuerdo de París sobre el cambio climático para proteger la biodiversidad del planeta y también para luchar contra la contaminación ambiental.

Bono municipal: El bono será emitido por el gobierno o por alguna ciudad o región.

Bono del sector financiero: es emitido por una institución financiera para poder recaudar fondos y estos serán destinados para financiar préstamos a las entidades que invierten en actividades verdes.

Bono supranacional, cuasi-soberanos y de agencia (CSSA): este bono es emitido por instituciones financieras como el banco europeo de inversiones, y el banco mundial, el bono SSA es similar en características a los bonos corporativos y los bonos de agencia son por ejemplo los emitidos por bancos de exportación e importación, y los bancos cuasi-soberanos un ejemplo claro es nacional financiera S.NC, Nafin de México. (Asociación Latinoamericana de instituciones financieras para el desarrollo, 2019)

³¹ Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo.
<https://www.alide.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Documento-t%C3%A9cnico-Mercado-de-bonos-verdes-Quienes-son-sus-protagonistas-Final.pdf?fbclid=IwAR1y49IXvPRy2tbkxh2-d3kTlMeH5srwVKNG0srx8xCOgyQb9jMt7Efm2rU>

Los índices en los bonos verdes

Con los índices bursátiles se logró mayor credibilidad, así como una mejor transparencia y también generar una mayor liquidez, esto porque son emitidos por diferentes bancos de inversión y por algunas agencias de calificación crediticia.

En el año 2014 se lanzaron la mayoría de los índices en bonos verdes que existen en la actualidad, en marzo solactive³² el cual es un proveedor alemán de índices financieros lanzo su primer índice en bonos verdes, en julio S&P lanzo dos bonos el primero S&P índice de bonos verdes y el segundo que es el S&P índice selectivo de bonos verdes, en noviembre de ese mismo año MSCI colabora con Barclays en el lanzamiento del bono verde familia de índices de bonos verdes. (IMC,2017)³³

El índice alemán *solactive* en sus bonos verdes incluye en ellos recaudación capital y este se destina a proyectos con beneficios ambientales para el mejoramiento del medio ambiente, gran parte de estos bonos son emitidos por empresas de energía para participar en proyectos de energía renovable como de servicios públicos, también son emitidos por organizaciones supranacionales, como son el Banco africano de desarrollo, la corporación financiera internacional (IFC).

En el caso de S&P dow jones han desarrollado dos índices, estos cubren toda la visión de los bonos verdes, el índice de bonos verdes S&P solo va a incluir todos los bonos etiquetados, como verdes actualmente lo conforman 4349 emisores con un valor de 367 mil millones de dólares. (S&P, s.f)

El mercado chino de bonos verdes comienza a tomar forma en el año 2015 ya que el banco popular de china(PBOC) dio a conocer los modelos para que estos se incorporarán a los

³² solactive Es un proveedor alemán de índices financieros, desde su inicio, solactive Ha disfrutado de un rápido crecimiento. en 2010, había 25 ETFs vinculados a índices calculados por solactive, Pero para enero del 2018, más de 350 ETF están vinculados a índices calculados por solactive. ETF (Es un fondo índice cotizado esto lo convierte entre híbrido entre un fondo un fondo de inversión y una acción.

³³Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo.
<https://www.alide.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Documento-t%c3%a9cnico-Mercado-de-bonos-verdes-Qui%c3%a9nes-son-sus-protagonistas-Final.pdf?fbclid=IwAR1y49IXvPRy2tbkxh2-d3kTlMeH5srwVKNG0srx8xCOgyQb9jMt7Efm2rU>

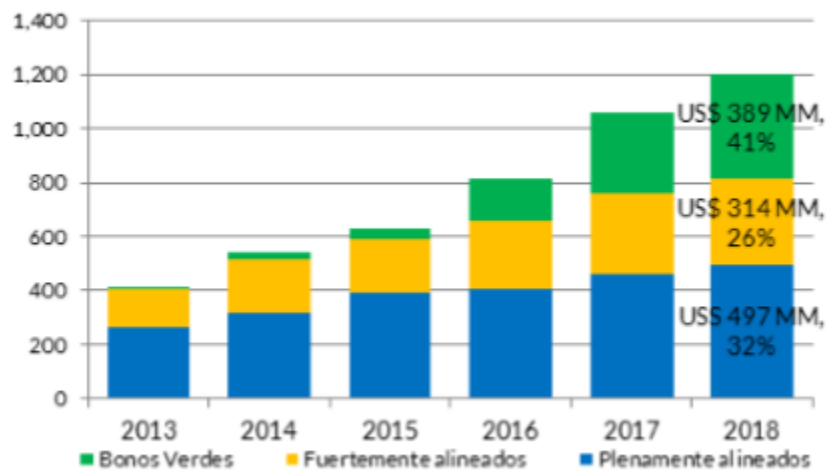
nuevos activos financieros e incorporarlos al sistema financiero, con esto comenzaron a unirse diferentes comisiones, por ejemplo la comisión reguladora de valores de china, ayudando así a que se impulsara más avances regulatorios lo cual sirvió para lanzar diferentes índices de referencia, con esto poder hacer un seguimiento al funcionamiento de estos bonos verdes en china. (SCMP,2018).

Diferentes bonos encaminados al cambio climático

Con lo dicho en la iniciativa de bonos climáticos en el 2017, este mercado lo integran los bonos verdes etiquetados y también otro grupo de bonos que son emitidos por entidades que impulsan una economía baja en carbono pero estos no son certificados como verdes.

El mercado de bonos, alineado al cambio climático muestra con que fuerza crecieron los bonos verdes, sus principales emisores son bancos multilaterales, gobiernos nacionales y subnacionales, bancos de desarrollo, empresas corporativas, entidades financieras como entidades no financieras. En 2018 en el mes de septiembre la iniciativa de fondos climáticos tenía detectados un total de 1.2 trillones de dólares en bonos relacionados al cambio climático donde hay emisores totalmente alineados con el clima, los emisores de bonos originan más del 95% de sus ingresos alineados con el clima y también poseen infraestructura verde, también están los que son fuertemente alineados, los emisores que originan del 75% al 95% sus activos alineados con el cambio climático agregando los negocios verdes, y unos 398 mil millones de dólares en bonos verdes certificados. (Climate Bonds, 2019)

**Figura 3. Bonos alineados con el cambio climático
(miles de millones de US\$ en circulación)**

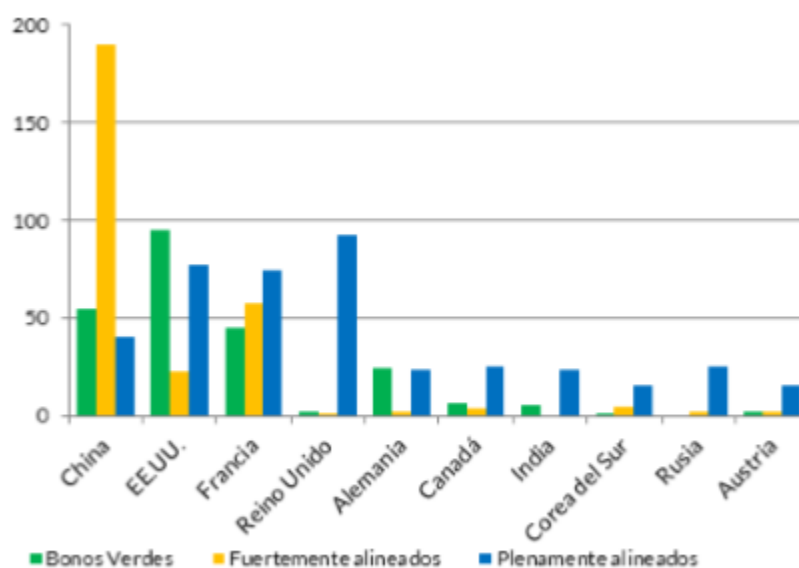


Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI),2019.

En Estados Unidos los bonos municipales que están coordinados al cambio climático ascienden a unos 250 billones de dólares alineados al cambio climático, mencionando que China es el mayor país de emisores de bonos alineados al cambio climático, esto se debe a la emisión de sus bonos fuertemente alineados con el clima, aunque Reino Unido es el país que tiene el mayor número de bonos en circulación de emisiones plenamente alineadas, le siguen los países como Estados Unidos y Francia, Alemania Canadá Corea del Sur Rusia Austria

Figura 4. Principales países emisores de bonos

(miles de millones US\$)



Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI), 2019.

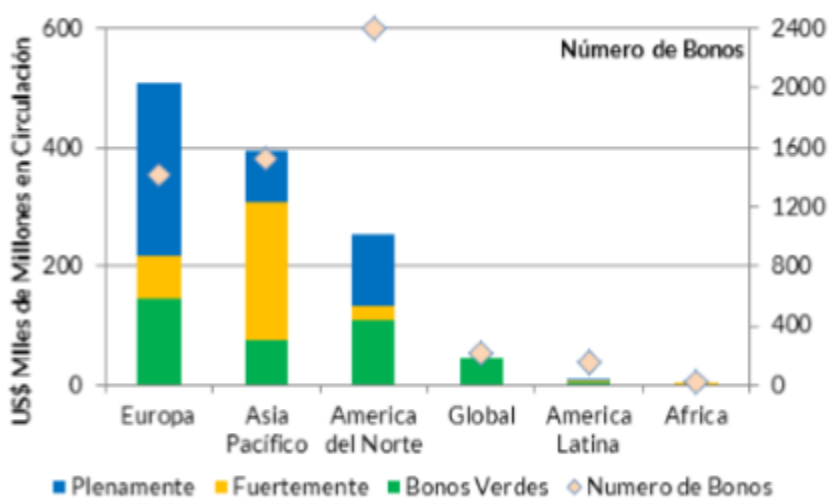
El continente europeo es el que tiene la mayor cantidad de bonos verdes en circulación que están alineados al cambio climático, este mercado tiene una inversión de 509,000 millones de dólares el cual se compone por 73,000 millones de dólares en bonos, los cuales son emitidos por empresas fuertemente alineados, 145,000 millones de dólares en bonos etiquetados como verdes y por 291,000 millones de dólares que son emitidos por los emisores que están completamente alineados.

De los países europeos Francia es el que tiene el mayor número de bonos verdes emitidos con un total de 44 billones de dólares y tiene 58 billones de dólares en bonos de emisores fuertemente alineados.

En los contaminantes de Asia y del pacifico estos dominan la inversión en bonos fuertemente alineados, China es el país que más bonos tiene en estos continentes tanto como en bonos verdes como con un total de 55 millones de dólares y en bonos fuertemente alineados con un total de 189 billones de dólares.

América del norte tiene el tercer lugar en bonos totalmente alineados con un 19% más grande que el de Asia y Pacífico y el total de sus bonos en circulación para contrarrestar la contaminación fueron de 2400³⁴. (Asociación Latinoamericana de instituciones financieras para el desarrollo, 2019)

Figura 5. Circulación de los bonos por región.

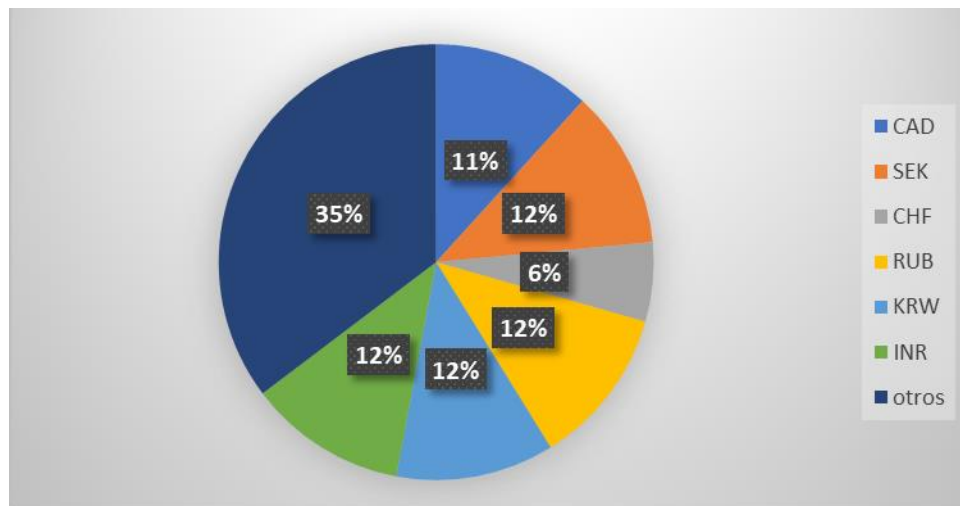


Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI), 2019.

Las divisas principales que se mueven en el mercado de bonos son el dólar y el euro que representan un 26% seguidos por el yuan chino. Cabe mencionar que la proporción de bonos denominados en yuanes ha caído un 22% en comparación con el 32% del informe del CBI del 2017.

³⁴ Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo.
<https://www.alide.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Documento-t%c3%a9cnico-Mercado-de-bonos-verdes-Qui%c3%a9nes-son-sus-protagonistas-Final.pdf?fbclid=IwAR1y49IXvPRy2tbkxh2-d3kTlMeH5srwVKNG0srx8xCOgyQb9jMt7Efm2rU>

Gráfico 2 Emisiones por tipo de cambio.



Nota: USD: dólar americano. CNY: yuan chino:SEK: corona sueca. CHF: franco suizo.
GBP: libraesterlina. CAD: dólar canadiense.INR: rupia india: KRW: won surcoreano:
RUB: rublo ruso.

Fuente: Elaboración propia con datos de iniciativa de Bonos Climáticos (CBI), 2019

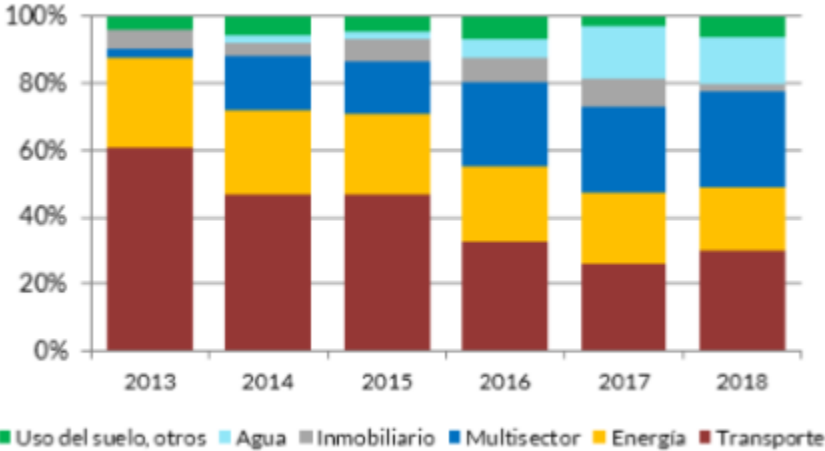
En cuanto a plazos, la mayoría de las emisiones totalmente alineadas tienen plazos mayores a 10 años, el plazo promedio de los bonos alineados al cambio climático es de 11.7 años. Esto es similar al promedio global del plazo en los bonos corporativos de poco más de 11 años. Plazos más largos son comunes en las entidades ferroviarias respaldadas por el estado o por las instalaciones que tienen activos de largo plazo, así, los bonos en circulación de emisores totalmente alineados tienden a tener una vida más larga. Representan el 53% de los bonos en circulación alineados con plazos superiores a 20 años. No obstante, la mayoría de los bonos verdes etiquetados tienen plazos menores a 10 años más de la mitad los bonos verdes en circulación tienen vencimientos inferiores a 5 años. (Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras Para el Desarrollo, ALIDE)

El sector transporte es el que domina el mundo de bonos alineados con el cambio climático con unos US\$532,000 millones en circulación, esto se compone principalmente para

infraestructura para el sector ferroviario, sin embargo, esta inversión en el sector ferroviario está disminuyendo, en el año 2013 representa el 61% esta ha caído al 30% según datos del CBI esto al primer semestre del 2018, eso se debe al aumento de inversión en bonos verdes en el sector inmobiliario y lo bonos verdes multisectoriales.

Las megaciudades globales están impulsando el crecimiento en infraestructura urbana de transporte que representa cerca del 12% (US\$ 64 mil millones) del sector. El grupo RATP de París, transport for London, y MTA de Nueva York son los 3 mayores emisores. El metro de lima de los pocos emisores latinoamericanos. (ALIDE)

Figura 6 Composición sectorial de los bonos relacionados al cambio climático.



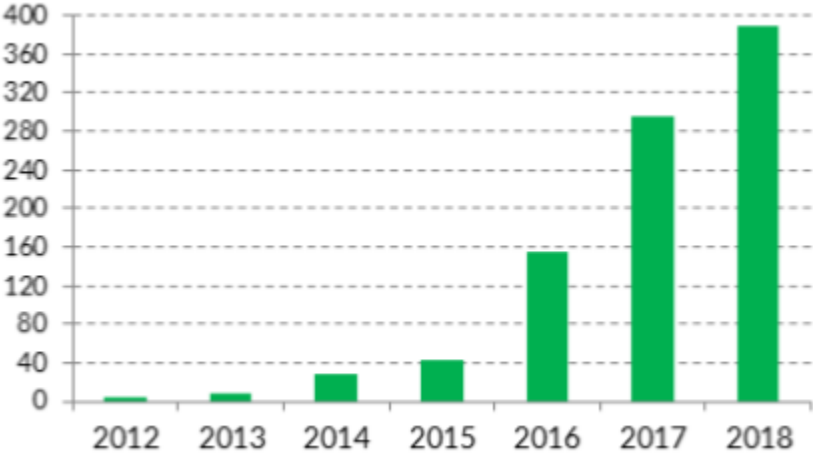
Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI), 2019.

Situación actual del mercado de bonos verdes en el mundo

Emitidos por bancos multilaterales de desarrollo como el banco mundial y el banco europeo de inversión (BEI), el mercado de bonos verdes 11 años después de la emisión del primer bono etiquetado como “bono verde”, ha crecido significativamente no solo en volúmenes si no en términos de alcance, tamaño por medio de emisión, diversidad de emisiones etc., según el CBI, los bonos verdes en circulación en 2008 representan un 32% del universo de bonos

alineados con el cambio climático, y alcanzo los US\$ 389 mil millones, un 32% más que el año anterior.(ALIDE)

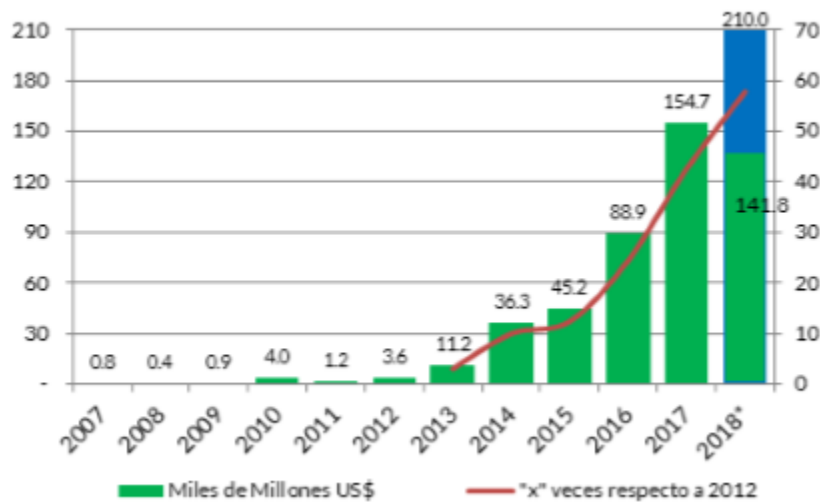
**Figura 7 Bonos verdes en circulación.
(US\$ Mil millones)**



Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI), 2019.

El mercado global de bonos verdes tuvo un crecimiento significativo desde 2013 con US\$ 11.200 millones, el triple de lo emitido en 2012 (US\$ 3.6 billones). Proyección del CBI anticipaba que el 2018 sería un año de fortalecimiento del mercado de bonos verdes, otras más cautelosas anticipaban un crecimiento, tal vez más modesto que el extraordinario, incrementando del 74% registrado entre 2016 y el 2017. De alcanzar los US\$ 210 mil millones proyectados, este mercado habrá crecido 60 veces más que el 2012. (ALIDE)

**Figura 8. Bonos verdes emitidos anualmente.
(En miles de millones US\$)**



Fuente: Iniciativa de Fondos Climáticos (CBI), 2019.

Los bancos multilaterales de desarrollo fueron los que iniciaron con la emisión de bonos verdes, a finales del año 2013, después de esto se fueron sumando poco a poco nuevas instituciones así como agencias locales y gobiernos, bancos comerciales entre otros emisores corporativos como el Bank of América Merrill Lynch (BoAML), este fue el primer banco comercial en emitir un bono verde, fue un bono por US\$ 500 millones, el cual estaba respaldado por proyectos renovables y de eficiencia energética, este bono incluía el remplazo de unas 140,000 lámparas comunes por lámparas de iluminación LED esto en los Ángeles California, con estas lámparas se ahorraría entre un 40% a un 60% de los costos de energía teniendo una mayor duración.

No obstante las empresas no se quedaron ahí y se dieron cuenta que no tienen que pertenecer al sector de energía renovable para poder emitir un bono verde, la empresa de bienes de consumo Unilever emitió un bono con una duración de cuatro años por unos 250 millones libras esterlinas unos (US\$ 404 millones) siendo destinados a la eliminación de gases de efecto invernadero, el cuidado del agua y la eliminación de desechos.

Se espera que los bonos verdes continúen su expansión esto con la emisión de bonos verdes soberanos, los bonos de ciudades y municipios verdes; principalmente para el financiamiento de proyectos de infraestructura de energía renovable y sostenible. En diciembre del 2016, Polonia fue el primer estado soberano en emitir bonos verdes, le siguieron Francia, Fiji, Nigeria, Bélgica y Lituania. Indonesia ha sido el más reciente emisor de deuda verde soberana con su oferta lanzada en febrero de 2018 por US\$ 1,250 millones. (Santiago J., 2018).

Bonos verdes en México

México tienen un gran desafío y uno de ellos es el del cambio climático. Los cambios climáticos que se observan en los últimos años en el país son cada vez más extremos, los cuales se pueden observar en las sequías las inundaciones los huracanes que azotan al país, los cuales serán con mayor frecuencia y con mayor fuerza es por eso que la economía del país tiene que prepararse para estos cambios y adaptarse a las consecuencias que se presenten para así poder amortiguar sus efectos.

México tiene que financiar grandes proyectos en los próximos años, como lo es en agricultura, en agua, construcción sustentable, en eficiencia energética, energía sustentable y en transporte limpio etc.

Acorde con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el cambio climático es uno de los mayores desafíos económicos y políticos de nuestros tiempos, el cual representa una tensión constante sobre la sociedad y el medio ambiente.

En 2013 la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) promocio la creación de un mercado de bonos verdes con el impulso de la iniciativa de México2 donde se desarrollan instrumentos de mercado para poder fomentar un cambio en el país hacia una economía baja en carbono, y así consolidar los objetivos de reducción de emisiones de contaminantes al medio ambiente y la adaptación al cambio climático.

En septiembre del 2016 se emite el primer bono verde en México el cual fue el primero en ser registrado en la BMV, fue colocado por Nacional Financiera, Instituto de Banca de

Desarrollo (NAFIN) por una cantidad de 2000 millones de pesos, con plazo de siete años, contando este se han colocado 11 emisiones verdes y sustentables en el país. (Gobierno de Mexico, 2016)

En estos tiempos México tiene que comprometerse para así poder financiar el proceso del cambio hacia una economía baja en emisiones de carbono y que sea sustentable con el reto que este representa para el país en términos de recursos financieros, con el fin de llegar a conseguir que se logre la creación de un mercado de bonos verdes.

México también ha participado en proyectos como en acuerdos internacionales donde se llevan a cabo una serie de estrategias como de recomendaciones y estos se comprometen en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que son los causantes del calentamiento global, el país pertenece a la convención marco de la ONU sobre el cambio climático en el año (1992) y también tuvo participación en los acuerdos que se alcanzaron en el Protocolo de Kioto en (1997) también participo en el acuerdo de París (COP 21).

En 2013, con el respaldo de la secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAR), la Embajada Británica en México, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la BMV y SIF ICAP impulsaron la creación de un mercado de Bonos Verdes a través de la iniciativa MEXICO2. (MEXICO2)

MEXICO2 es una empresa de SIF ICAP subsidiaria del Grupo Bolsa Mexicana de Valores el impulso a la creación de un mercado de deuda verde en el país, se llevó a cabo a la unión estratégica con *Climate Bonds Iniciativa* (CBI), que es la organización líder en el mercado a nivel internacional, esta organización promueve las inversiones en proyectos para un cambio en la economía baja en emisiones de carbono y para que los países se adapten al cambio climático el propósito de esta organización consiste en formar un mercado amplio y liquido de bonos verdes y que estos disminuyan los costos de los proyectos verdes, ya sea en países desarrollados o en países en vías de desarrollo, esta organización también financia a los gobiernos que están en busca de disminuir sus índices de gases de efecto invernadero. (BMV, 2016)

Los bonos verdes, sustentables se regulan igual que cualquier otro bono tradicional, y son emitidos por las mismas vías institucionales, quien quiera emitir un bono verde de acuerdo con la BMV y MEXICO2 tiene que presentar de forma pública información de cuál será el uso que se le dará a los recursos como serán gastados en los proyectos a desarrollar así como se tiene que cumplir con los cuatro principios básicos que son establecidos por el *International Capital Market Association (ICMA)*, los principios son, la evaluación del proyecto así como su selección, el uso de los fondos, la administración de los recursos de las emisiones y presentar reportes regularmente del uso que se le da a los recursos, estas medidas fueron tomadas en México y fomentadas por el BVM con el consejo consultivo de finanzas verdes (CCFV).

El CCFV fue creado en 2016 el cual lo integran representantes del sector financiero en México, como las afores, banca comercial, banca de desarrollo, fondos de inversión, su finalidad de la CCFV son la regulación del mercado, así como el mejoramiento de las prácticas de este mismo. (Consejo Consultivo de Finanzas Verdes, 2016)

De acuerdo con los reportes publicados por el CBI, la colocación en el mercado global de Bonos Verdes etiquetados ha crecido contantemente desde 2013 a la fecha, el crecimiento en el caso los bonos sociables y sustentables ha sido más modesto, pero con una tendencia positiva. Para el caso mexicano, debemos resaltar que la banca de Desarrollo representados por NAFIN, BANOBRAS y FIRA, junto con el Gobierno de la Ciudad de México (GCDMX), han sido los principales emisores y, en ese sentido, promotores del desarrollo del mercado, NAFIN fue el primer emisor en colocar un Bono Verde en México en 2016 por un monto de P\$2,000.0m. en su conjunto el monto colocado a noviembre de 2018 entre estos emisores es igual a P\$25,160.0m, de este monto, P\$6,600.0m son destinados a financiar o refinanciar activos o proyectos verdes, P\$4,000.0m para proyectos sociables y P\$14,560.0m para proyectos sustentables. La participación privada en este tipo de colocaciones comenzó en 2017, cuando Grupo Rotoplas S.A.B de C.V. (ROTOPLAS) emitió un bono sustentable por P\$2,000.0m. este bono, además de ser la primera colocación hecha por un emisor privado, fue el primer Bono Sustentable colocado en México y en América Latina. Posteriormente, Viente Viviendas en América Latina (VIENTE 18X), y BBVA Bancomer S.A., Grupo Financiero BBVA Bancomer coloco un bono verde (BANCOMER 18V) cuyos recursos

obtenidos serán usados en proyecto con un impacto ecológico positivo conforme a principios definidos en el marco global de *Sustainable Development Goals* del grupo BBVA, el cual esta alineado a los GBP, SBP y SBG. (Ratings, 2017)

Nacional financiera (NAFIN) fue quien coloco el primer bono verde en México, este bono fue colocado en el mercado internacional en 2015. El valor de la transacción fue de USD\$500m, a un plazo de 5 años y una tasa de 3.41%. La transacción registro una demanda por un monto superior USD\$2,500m, mas de 5.0x (veces) del monto total colocado. Dentro del mercado nacional, la primera emisión también fue realizada por NAFIN el 2 de septiembre de 2016 (NAFF 16V) por P\$2,000.0m y a un plazo de 7 años. La sobredemanda registrada en este caso fue de alrededor de 2.9x. (NAFIN)

En México los bonos verdes, así como los bonos sociales y los sustentables puedan ser considerados como instrumentos financieros deben de estar supervisados, puesto que deben de comprobar que los recursos serán utilizados en proyectos con beneficio verde, sustentable y social, los proyectos a desarrollar deben de generar mejoras al medio ambiente donde tiene que estar bien detallados para así poder ser cuantificables y ser considerados como un instrumento sustentable.

En la siguiente tabla se mencionan las cuatro diferentes emisiones de bonos verdes sociales y sustentables que se conocen.

| |
|--|
| Tabla 3 Tipos de bonos verdes, sociales y sustentables. |
|--|

| Bono estándar | Bono ligado a utilidades | Bono ligado a un proyecto | Bono ligado a una bursatilización de activos |
|--|---|---|--|
| <p>Una obligación de deuda con recursos al emisor, para lo cual los ingresos se acreditarán a una subcuenta, se traspasarán a una sub-cartera, o de otra manera deberán ser rastreados por el emisor y certificado mediante un proceso formal interno que estará ligado a las operaciones de inversión y préstamo del emisor para proyectos y activos elegibles.</p> | <p>Una obligación de deuda sin recurso al emisor en la que la exposición crediticia del bono son los flujos de efectivo comprometidos por un determinado ingreso. los ingresos se acreditan a una subcuenta, se traspasarán a una sub-cartera de estructura protegida (por ejemplo un fideicomiso), o de otra manera deberá ser rastreado por el emisor y certificado mediante un proceso formal interno que estará ligado a las operaciones de inversión y préstamo del emisor para proyectos y activos elegibles.</p> | <p>Un bono emitido cuyo destino es un proyecto o múltiples proyectos o activos elegibles, a los cuáles el inversionista mantiene una exposición de riesgo directa al (a los proyectos) con o sin recurso potencial al emisor.</p> | <p>Se refiere a un bono garantizado por uno o más proyectos y/o activos elegibles especificados, incluyendo pero sin limitar a bonos respaldados por activos (ABS por sus siglas en inglés) títulos hipotecarios (MBS por sus siglas en inglés) y otras estructuras. la primera fuente de pago son generalmente los flujos de efectivo de los activos y/o proyectos.</p> |

Fuente: Elaboración propia con datos de International Capital Market Association (ICMA).

En México, el CCFV emitió los principios de Bonos Verdes MX (principios) con el objetivo de establecer estándares para el proceso de estructuración y colocación de un bono, en el mercado mexicano, que pueda ser denominado verde, con ello también, se intenta dar claridad y certeza a los emisores e inversionistas sobre el beneficio ambiental esperado de los proyectos financiados con los recursos de la emisión o del crédito. Estos principios se encuentran alineados con el GBP de tal manera que un bono que cumpla con ellos cumplirá también con los GBP. (HR Ratings)

Estos principios tendrán que ser supervisados por un tercero y tendrá que proporcionar información acerca de sus avances y en que son gastados los recursos, cualquier dependencia o entidad que cumpla con estos requisitos puede ser emisor de un bono verde en el mercado de deuda de mexicano.

En la siguiente tabla se puede observar cómo se califican los diferentes sectores del CBI y que son plasmados en los Climate Bond Standards.

Tabla 4 Taxonomía de CBI.

| Energía | Transporte | Agua | Edificios | Uso de la tierra y recursos marítimos | Industria | Residuos | Tecnología |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|--|--|---|---|
| solar | transporte privado | monitoreo de agua | residencial | Agricultura | producción de cemento | preparación | redes de banda ancha |
| eólica | transporte público | almacenamiento de agua | comercial | plantaciones comerciales forestales | producción de acero, hierro y aluminio | rehusó | software para el trabajo a distancia y servicio |
| geotérmica | redes ferroviarias | tratamiento de agua | productos y sistemas para la eficiencia | conservación y restauración de ecosistemas | producción de vidrio | reciclaje | centro de datos |
| bioenergía | aviación | distribución de agua | desarrollo urbano | industria pesquera y acuicultura | producción de química | tratamiento biológico | gestión de energía |
| hidroeléctrica | marítimo | protección de inundaciones | | administración de la cadena de suministro | producción de combustible | desperdicio a energía | |
| tecnologías renovables marinas | | soluciones basadas en la naturaleza | | | | relleno sanitario | |
| transmisión y distribución | | | | | | administración de residuos radioactivos | |

Fuente. Elaboración propia con datos de Climate Bonds Initiative a septiembre de 2018.

Fuente. Climate Bonds Initiative a septiembre de 2018.

En la siguiente tabla se puede ver algunos bonos que se han emitido en México.

Tabla 5 Bonos emitidos en México.

| Tipo de bono | emisor | fecha de emisión | clave de pizarra | monto colocado | tasa de interés | plazo | destino | sobre demanda |
|--------------|---|------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------|---|----------------------------|
| Verde | Nacional financiera | 2-sep-16 | NAFF 16V | P\$2,000.0M | 6.05% | 7 años | Proyecto de energía eólica e hidroeléctrica | 2.9 x |
| Verde | Gobierno de la Ciudad de México | 9-dic 16 | GCDMXCB 16V | P\$1,000.0M | 6.02% | 5años | Transporte sustentable, manejo de agua y aguas residuales y eficiencia energética. | 2.5 x |
| Social | Nacional financiera | 19-jul-17 | NAFR 17S | P\$4,000.M | TIE. 2pb | 5años | Infraestructura, vivienda acceso a servicios alimentación empleo | 3.3 x |
| Sustentable | Rotoplas | 28-jun-17 | AGUA 17X | P\$600.0M | 8.02% | 3 años | Infraestructura para agua limpia y potable almacenamiento saneamiento y reciclaje de agua | 2.0 x |
| | | | AGUA 17-2X | P\$1,400.0M | 8.65% | 10años | | 1.5 x |
| Sustentable | Banobras | 31-ago-17 | BANOB 17X | P\$6,000.0M | TIE-3PB | 3años | Proyecto hidroeléctricos energía limpia infraestructura básica | 1.6x |
| | | | BANOB172X | P\$4,000.M | 7.27% | 7años | | 0.7 x |
| Sustentable | Gobierno de la Ciudad de México | 19-sep-17 | GCDMXCB17X | P\$2,000,0 | 7.60% | 10.5 años | Línea 7 Metrobús centros de desarrollo infantil aguas residuales | 1.8 x |
| sustentable | Banobras | 15-feb-18 | BANOB 18X | P\$2,560M | 8.23% | 7 años | Proyecto hidroeléctrico energía limpia infraestructura básica | 5.2 x |
| Sustentable | Vinte | 31-ago-18 | VINTE 18X | P\$800M | 9.83% | 5 años | Proyecto para el desarrollo de comunidades sustentables mediante construcción de viviendas | 1.6 x |
| Verde | BBVA Bancomer | 27-sep-18 | BANCOMER 18V | P\$3,500M | TIIIE+ 10pb | 3años | Proyecto de eficiencia energética y energías renovables | 1.3 x |
| Verde | Fondo especial para financiamiento agropecuario | 23-oct-18 | FEFA 18V | P\$2,500M | TIIIE+15PB | 3 años | Desarrollo de proyectos de arte y cultura sostenible y de uso eficiente de agua | sin información disponible |
| verde | Gobierno de la Ciudad de México | 21-nov-18 | GCDMXCB 18V | P\$1,100M | 9.93% | 10 años | Proyecto de infraestructura para un transporte sostenible de eficiencia del agua y manejo de aguas residuales | 0.7 x |

Fuente: Elaboración propia con datos de HR Ratings con información de MEXICOCO2, la BMV y fuentes de información pública.

NAFF 16V

Nacional financiera es la primera institución de banca de desarrollo en América latina en emitir un bono verde, este bono con el nombre de NAFF 16V fue el primer bono verde que se emitió en el país, el cual también fue el primero en emitirse en América Latina y es el primero en contar con la certificación internacional de climate bonds certifications. Los recursos de este bono serán utilizados para financiar total o parcialmente proyectos elegibles como verdes proyectos que estén relacionados con energía renovable.

GCDMXCB 16V

Fue el primer bono verde emitido en la Ciudad de México, fue la primera ciudad en el país en emitir un bono verde, así como en Latinoamérica, sus recursos conseguidos serán utilizados para financiar proyectos de obra pública, sus inversiones serán en transporte sustentable, refinanciación de transporte sustentable, eficiencia energética, y en la administración de agua y aguas residuales.

AGUA 17 Y AGUA 17-2X

Estos bonos fueron los primeros colocados en México y en América Latina para la sustentabilidad, este también fue el primero en ser emitido por emisor privado en el país el cual fue grupo Rotoplas S.A.B de C.V. los recursos de este proyecto servirán para financiar proyectos y mantener agua limpia para la población.

GCDMX 17X

La colocación de este bono sustentable lo llevo a cabo el Gobierno de la Ciudad de México. Los recursos de esta emisión serán destinados principalmente a prepagos amortización, o

fondeo, de diversos financiamientos cuyo objetivo fue o será el desarrollo de obras con un impacto ecológico y social positivo alineado a los principios verdes y sociales establecidos por IMCA. (HR Ratings)

En específico, con base en el prospecto de colocación, las obras legibles a las que se pretenden destinar los recursos serán en un 22.8% a obras de infraestructura y movilidad, por ejemplo la construcción del corredor vial de la línea 7 del Metrobús; en un 8.5% a obras de infraestructura hidráulica, manteniendo y rehabilitando hidráulica, así como, la modernización de plantas de bombeo y redes para el suministro de agua potable; en un 18.6% a obras e infraestructura cultural y educativa, por ejemplo la construcción del museo interactivo infantil Iztapalapa y la rehabilitación de diversos centros de desarrollo infantil (CENDIS) en la delegación (Alcaldía) Iztacalco; y en un 50.1% para el refinanciamiento de pasivos, como es la amortización de deuda interna con instituciones de crédito la cual en su momento se ocupó para el financiamiento de obras con impacto ambiental y social. (Ratings, 2017)

Gráfico 3 proporción del destino de los recursos: GCDMX 17X



Fuente: Elaboración propia con datos de HR Ratings con base en información del gobierno de la CDMX.

México es el país con más bonos de la alianza del pacífico.

México es el país que cuenta con más bonos verdes en la alianza del pacifico (Chile, Colombia, México y Perú), la Bolsa Mexicana de Valores en un comunicado menciona que México encabeza la emisión de bonos verdes en esta región. México encabeza el mercado latinoamericano de bonos verdes con 12 listados en bolsa, sumando un monto total de emisiones de 32 mil 460 millones de pesos, de acuerdo con la bolsa mexicana de valores (BMV), Las empresas que han colocado los bonos verdes sociales y sustentables en México son nacionales financiera Rotoplas, así como el gobierno de la Ciudad de México estos para financiar diversos proyectos como la energía eólica, transporte limpio, agricultura sustentable, uso de agua y desechos, así como la línea 7 del Metrobús. (Climate Bonds, 2019)

Los principales mercados en la emisión de bonos verdes en América latina son Brasil, Argentina Chile Costa Rica y Colombia, aunque están por debajo de los bonos emitidos por México, Entre los proyectos más destacados a financiar son los de energía eólica, agricultura y forestación y manejo de agua.

Bonos verdes en América Latina

En América latina el año 2019 fue bueno para la emisión de bonos verdes esto gracias a los bonos soberanos impulsados por Chile, algo importante para resaltar es que de los 33 países de América Latina y el Caribe solo 9 han emitido algún bono verde hasta ahora. El volumen de emisiones es de USD 3.700 millones del primer semestre de 2019 es tres veces mayor que el del primer semestre de 2018, y un 40% mayor que el primer semestre de 2017. Este desempeño ha compensado el crecimiento lento del 2018, cada país cuenta con su diferente tipo de emisor de los bonos verdes, en México se emiten por los bancos de desarrollo, el mercado de Brasil lo llevan empresas no financieras, el de Chile por dos bonos soberanos y el de Argentina por los bancos locales, los recursos obtenidos por la emisión de estos bonos verdes son destinados a proyectos relacionados al uso de la tierra ya que se dan con mayor fuerza en América latina que en otra región del mundo, se espera que el crecimiento de los

bonos verdes en América latina y Caribe también se haga en la inversión en estructura verde, así como en las actividades de agua en los océanos ya que (ALC) cuenta con un alto potencial de compañías que emiten bonos verdes destinados a energía y agua.

Los países de esta región que dominan la emisión de bonos verdes son Brasil, Chile, México, Son pocos los países de ALC que han emitido bonos verdes hasta ahora solo 8 de la región lo han hecho, el país dominante es Brasil con un 41% del total de las emisiones en la región, después le sigue Chile con un 25% y México con un 14%, y los otros 5 países restantes representan cada uno un 5% o menos de las emisiones regionales. (Climate Bonds, 2019)

Países de América Latina y el Caribe que han emitido bonos verdes

Tabla 6. Países de América Latina y el Caribe que han emitido bonos verdes.

| País | Emisión (USD millones) | Bonos | Emisores |
|---------------|------------------------|-------|----------|
| Brasil | 5.129 | 19 | 13 |
| Chile | 3.140 | 6 | 4 |
| México* | 1.803 | 8 | 6 |
| Perú | 0.664 | 4 | 4 |
| Argentina | 0.610 | 4 | 3 |
| Costa Rica | 0.500 | 1 | 1 |
| Colombia | 0.459 | 5 | 4 |
| Uruguay** | 0.108 | 1 | 1 |
| Supranacional | 0.206 | 4 | 2 |
| total | 12.620 | 52 | 38 |

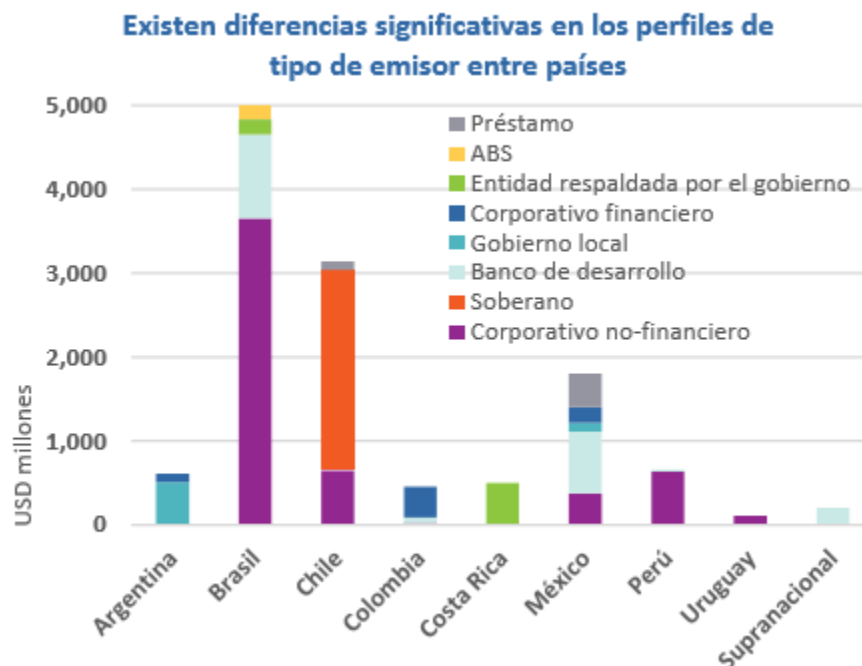
Tabla 7 Países de América Latina y el Caribe que han emitido bonos verdes.

| País | Emisión (USD millones) | Bonos | Emisores |
|---------------|---------------------------|-----------|-----------|
| Brasil | 5.129 | 19 | 13 |
| Chile | 3.140 | 6 | 4 |
| México* | 1.803 | 8 | 6 |
| Perú | 0.664 | 4 | 4 |
| Argentina | 0.610 | 4 | 3 |
| Costa Rica | 0.500 | 1 | 1 |
| Colombia | 0.459 | 5 | 4 |
| Uruguay** | 0.108 | 1 | 1 |
| Supranacional | 0.206 | 4 | 2 |
| Total | 12.620 | 52 | 38 |

Fuente: Elaboración propia con datos de climate Bonds Initiative, 2019.

Se tienen diversos emisores de los bonos en ALC, pero los corporativos no financieros, los soberanos y los bancos de desarrollo representan un 80% total de las emisiones, pero en cada país se ve diversificación distinta, en el país que se ve más es en México posteriormente Brasil

Figura 9 Diferentes significativos en los perfiles de tipo de emisor entre países.



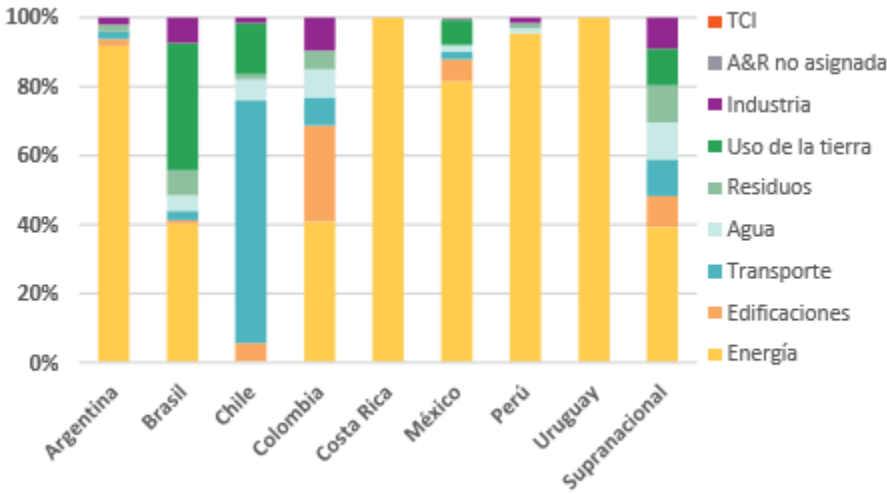
Fuente: (Climate Bonds Initiative)

En algunos países se observar con mayor fuerza que sobresalen las inversiones del sector privado, y en otros se observa al sector público, entre estos países se ve que Chile es el único país en el que se han emitido bonos soberanos, en Brasil se ve que no hay emisiones de corporativos financieros, y en los bonos de Argentina son emitido por dos gobiernos locales (provincia de la roja y provincia de Jujuy), México también es un país que cuenta con emisiones de gobierno locales dos operaciones de la Ciudad de México, y en Colombia predomina los corporativos financieros, los bancos de desarrollo son los que representa el 18% del total de las emisiones de los bonos de los 8 países, la mitad ha emitido bonos verdes por la banca de desarrollo. México (Nafin y Fira), Brasil (BNDES), Colombia (Bancoldex) y Perú (Cofide) en esta región solo se han emitido dos bonos respaldados por el gobierno que es (el Banco Nacional de Costa Rica) y Brasil (ISA CTEEP) y dos préstamos verdes para México, Iberdrola y para Chile Agrosuper). (Climate Bonds, 2019)

La energía es el sector más financiado en América Latina y del Caribe

La mayoría de los países de ALC a excepción de Chile, utilizan los fondos en sector de energía, en esta región se necesita invertir en infraestructura verde ya que en estas ciudades requiere de una buena proyección para invertir en medio de transporte de bajo uso de carbono y llevar a cabo acciones para poder conseguir una buena sostenibilidad de residuos y de agua, en la región de ALC los países pueden tomar como ejemplo a la Ciudad de México que es donde más invierte y donde cuenta con grandes inversiones en esta área, México ha invertido en programas de mediano y largo plazo su objetivo de la Ciudad de México es buscar una ciudad más sostenible.

Figura 10 Energía es el sector más financiado en América Latina y el Caribe.



Fuente: Climate Bonds Initiative.

México ha invertido en dos programas, en el programa de plan verde y en el programa de acción climática.

El programa plan verde de la Ciudad de México es un plan a mediano plazo, a 15 años este plan cuenta con estrategias y acciones para poder llevar a la ciudad a una sustentabilidad y un buen desarrollo, también es un mecanismo para comunicarles a los ciudadanos y así mismo estén informados sobre la valoración que hace el gobierno sobre los temas ambientales y de la misma manera, conozcan los objetivos que se pueden alcanzar y así como cuál será el impacto que se obtendrá en el medio ambiente y en la ciudad.

El programa de acción climática es un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsará acciones para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático mediante la reducción de emisiones y la captura de compuestos de efecto invernadero; así con esto se busca promover el bienestar de la población.

El propósito de este programa son una variedad de criterios, como el de equidad social, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en el marco del desarrollo sustentable, flexibilidad para adaptar las acciones a nuevos cambios tecnológicos.

El objetivo principal que busca este programa es el de incrementar la calidad de vida de la población y un desarrollo sustentable con baja intensidad de carbono en la ciudad de México, busca la reducción de emisiones de compuestos de efecto invernadero, también tener una buena comunicación entre la sociedad y el gobierno para lograr una economía baja en emisiones de carbono.

El instrumento busca por medio de dos programas llevar a cabo dos metas, siendo la primera la adaptación y por último la mitigación.

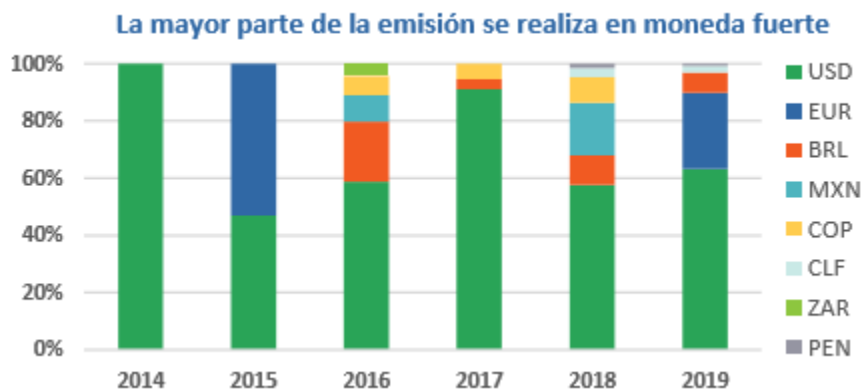
La mitigación busca alcanzar la disminución directa de 8 millones de toneladas de bióxido de carbono acumuladas en el año 2020.

Mediante la adaptación que 5.6 millones de personas que son vulnerables al cambio climático tengan la capacidad de adaptarse a las situaciones adversas derivados del cambio climático ya que se busca un beneficio directo para las acciones planteadas al cambio.

La moneda que predomina en la emisión de bonos en la región es el dólar.

El 82% de las emisiones de bonos verdes en América latina y del Caribe son realizadas en moneda fuerte, debido a que se tiene una alta demanda de bonos internacionales y la cercanía con estados unidos y el vínculo que tiene los países con este país hace que el 70% de las emisiones de América latina y del Caribe sean realizadas en dólares (USD) más que en cualquier otra región. Esta moneda solo se manifiesta en la emisión de bonos en operaciones grandes ya que esto puede atraer a más inversionistas internacionales. (Climate Bonds, 2019)

Figura 11 La moneda predominante en la emisión de bonos es el dólar.



Fuente: (Climate Bonds Initiative).

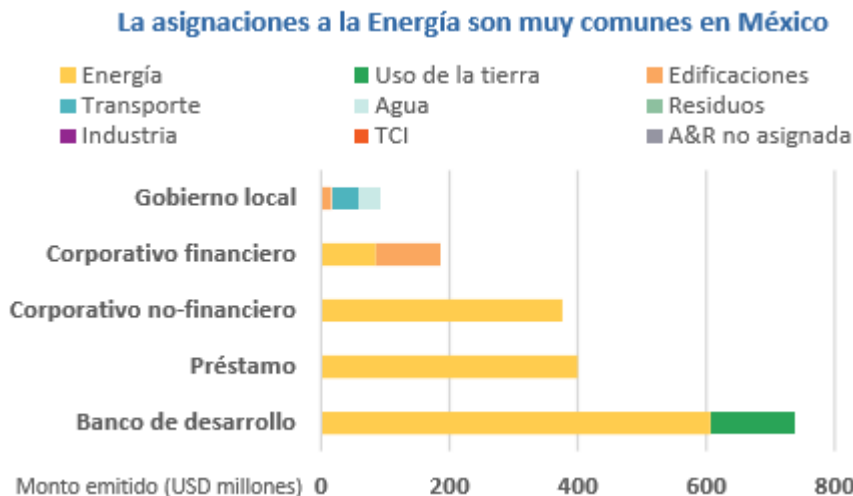
Que los países hagan uso de la moneda denomina fuerte, ayuda a la venta de los bonos a inversionistas extranjeros.

Bonos verdes en México

En México se han emitido 8 bonos por un total de USD 1.800 millones estos han sido emitidos por entidades mexicanas desde el primer bono emitido en 2015, México es el segundo país más grande de ALC tanto en población como en su PIB y cuenta con el tercer puesto de mercado de bonos verdes de la región.

México cuenta con el mayor número de diferentes tipos de emisores de ALC, el sector público es el que más bonos a emitido en este país, entre estos se encuentran los bancos de desarrollo Nafin con dos bonos, y fira como otro sector público, también el gobierno de la Ciudad de México emitió dos bonos, en el sector privado, la corporación financiera BBVA Bancomer, así como también dos corporaciones no financieras Iberdrola México y eólica mesa paz han cerrado operaciones.

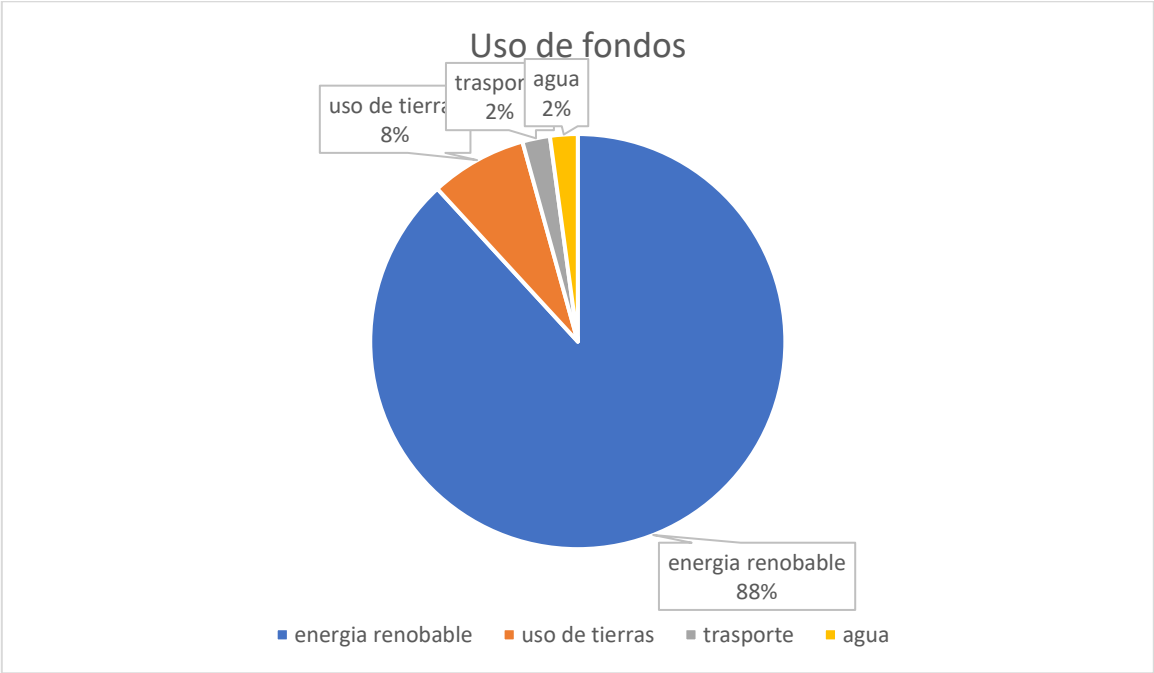
Figura 12 Asignación de energía en México.



Fuente: Climate Bods Initiative

Se destina que el 82% de los fondos son destinados a la energía renovable, en segundo lugar, está el uso de la tierra y las edificaciones que representan el 7% el transporte y el agua equivalen al 2% cada uno.

Gráfico 4 Uso de fondos México.



Fuente: Elaboración propia con datos de Climate Bonds Initiative.

En México los bonos más importantes o grandes están emitidos en dólares la cual representa el 71% de las emisiones y el 29% restante se realizó en pesos mexicanos, de los 8 bonos emitidos en México 6 de ellos son de 100 millones dólares el primer bono verde emitido en México fue emitido por Nafin en 2015 fue de 500 millones de dólares, es corto el plazo de los bonos verdes en México, ya que el 75% de estos, vencen en los siguientes 5 años de sus emisiones, dos bonos que fueron emitidos en 2018 son de mayor duración estos dos son de 10 años.

México el país que cuanta con mayor número de bonos en la región

México es el país de la región de América latina y del Caribe con mayor número de bonos emitidos sociales o sostenibles, tiene 7 bonos que fueron emitidos desde el 2007 dos por bancos de desarrollo, dos por sociedades no financieras y por el gobierno local, la suma de estos bonos da un total de 1000 millones de pesos mexicanos. Donde se financiaron varios proyectos como la educación el acceso al agua y el saneamiento, la igualdad de género, la inclusión financiera la vivienda social y la financiación de pequeñas y medianas empresas en el país. (Climate Bonds, 2019)

Potencial al futuro y su crecimiento

Se espera que en el país se expanda el mercado de bonos verdes en un futuro cercano ya que se anunció un plan para rescatar la compañía de petróleo Pemex en 2019 así como la inversión en varios sectores del país con diversos proyectos para contar con una mejor sostenibilidad junto con el mercado de financiamiento verde.

En México se tiene un potencial demasiado importante para ayudar al país a poder alcanzar sus contribuciones nacionales determinadas. México es un país con una gran extensión de territorio y con esto tiene muchas oportunidades de inversión en estructura verde, como por ejemplo se observa la corporación financiera internacional (IFC) la cual firmo un acuerdo con BEEL, de infraestructura ya que es una firma de especialización en activos en proyectos de América Latina y el Caribe, esta empresa tiene el objetivo en México de identificar donde están los proyectos de infraestructura sostenible y cofinanciar estos proyectos.

Las emisiones soberanas y un aumento de la emisión de bonos verdes sub-soberanos podría impulsar el mercado de bonos verdes y ayudar al país a cumplir las promesas de las NDCs. (Climate Bonds Initiative),

Caso práctico ciudad de México

En diciembre de 2016 es emitido el primer bono verde en la ciudad de México, mediante la bolsa mexicana de valores con una cantidad de 1000 millones de pesos a un plazo de 5 años, HSBC es el agente encargado de colocar este bono así es como la ciudad de México se convierte en la primera de América Latina en emitir este instrumento en beneficio del medio ambiente. (Gobierno de la Ciudad de Mexico, 2016)

El uso de este recurso financiero fue destinado a financiar o refinanciar proyectos sustentables la inversión fue dirigida es las siguientes categorías eficiencia energética, administración del agua y aguas residuales, y al transporte sustentable.

En los proyectos de eficiencia energética, se invirtió en la modernización así como la rehabilitación y en la mejora de la infraestructura de alumbrado público de la Ciudad de México esto trajo como resultado ahorros en la emisión de energía así como la de reducción de las emisiones de CO₂.

La inversión en este rubro fue destinada al mantenimiento de más de 40,000 luminarias de las vialidades principales de la Ciudad de México las cuales cuentan con tecnología a largo plazo ya que éstas generan un ahorro energético así como una disminución de dióxido de carbono, se trabajó en un mantenimiento correctivo el cual consiste en la sustitución de estructuras cables focos luminarias que estén dañadas.

En los proyectos de aguas residuales como el de administración del agua, gracias a estos proyectos el agua llegó a más personas las cuales fueron beneficiadas por este proyecto, así se le dio mantenimiento a 8 pozos los cuales sirvieron para poder prever de este líquido a diversas comunidades, mientras que en las aguas residuales la inversión fue destinada al mantenimiento del sistema de drenaje de la Ciudad de México para así reducir riesgos de inundaciones como desbordes de ríos.

Algunos proyectos de aguas residuales como administración del agua son.

El proyecto integral de construcción de la planta potabilizadora Selene.

Esta planta es creada con el fin de poder suministrar agua potable a la población en la Ciudad de México, la cual es dirigida a la población de la delegación Tláhuac esta cuenta con una capacidad de 120 litros por segundo.

Reposición de 8 pozos de agua potable

En el año 2016 se realizaron perforaciones en 8 nuevos pozos, Para así reemplazar aquellos que ya son obsoletos por su bajo nivel de agua en el interior de estos debido a daños que presentaron en su interior así como en su funcionalidad.

Construcción de la planta potabilizadora Rio Hondo.

Esta planta es la encargada de potabilizar el agua que se saca del pozo del Oriente y el norte de la Ciudad de México, esta planta beneficia a la Comunidad de la delegación Iztacalco ya que cuenta con una capacidad de 50 litros por segundo

Rehabilitación de la planta de bombeo municipio libre.

Esta rehabilitación es destinada a reparar los daños que ha sufrido el equipo por el exceso de basura que se encuentra así como por el desgaste al uso constante de estas máquinas, así se busca la rehabilitación de esta planta la cual beneficia a los habitantes de la delegación Iztapalapa.

Construcción del colector de agua poniente 112

Es en función de mejorar la capacidad de desalojo de aguas residuales y pluviales.

En el proyecto de transporte sustentable tuvo una inversión principalmente en la línea 5 del Metrobús y en la modernización así como en la compra de trenes ligeros con lo cual se logró una reducción de 12,619 toneladas dióxido de carbono por año, también hubo inversión en el sistema de transporte colectivo metro mejorando las vías así como modernizando los motores de los metros el cual tuvo como beneficio que más personas pudieran trasladarse por este medio día con día.

La inversión fue dirigida en el sistema de transporte colectivo metro en el mejoramiento de 3 variables las cuales fueron Comodidad y bienestar entre los usuarios así como la disminución de tiempos de traslado y una mayor seguridad dentro que las instalaciones como

en los vagones, rehabilitando varias vías y talleres como el de Zaragoza de la línea uno y dándole mantenimiento a más de 200 motocompresores.

Se construye la línea 5 del Metrobús, esta línea cuenta con una extensión de 10 km con 16 estaciones la cual se encuentra en la delegación Gustavo A Madero y Venustiano Carranza con este medio de transporte se quita de las calles a más de 150 autobuses los cuales circulaban por esta vía lo cual beneficia a la disminución de los gases de dióxido de carbono que emitían estas unidades.

Se adquieren cuatro trenes para el tren ligero ese transporte forma parte el sistema de transporte eléctrico de la Ciudad de México con una extensión de 16 estaciones y 2 terminales el cual sirve de beneficio para la población que se encuentran al sur de la ciudad de México con esta adquisición se satisface la demanda que se requería para este servicio ya que en el año 2016 se transportaron 35 millones de personas con estos cuatro trenes adquiridos incremento la capacidad en un 20%.

Reporte de los beneficios logrados así como el impacto ambiental que se consigue.

Con el bono verde que se emite en 2016 en la Ciudad de México se busca dar seguridad a los inversionistas mencionándoles que los recursos fueron utilizados en proyectos que ya estaban creados o en nuevos proyectos y que estos tengan un impacto ambiental positivo y así mitigar el cambio climático esto lo logran siguiendo los principios de los bonos verdes.

Carbón Trust México Junto con la Ciudad de México, Mediante información recabada definieron algunos indicadores cómo fue el número de personas beneficiadas volumen de agua potable producido así como cuantitativos como es el ahorro de energéticos y la disminución de dióxido de carbono con esta herramienta se facilitó el seguimiento de los proyectos los cuales recibieron el financiamiento con esta se registra la información de estos proyectos y se puede hacer proyecciones a futuro como conocer los beneficios ambientales que se pueden lograr.

Los resultados obtenidos con el uso de esta herramienta en los distintos rubros donde fue destinado el financiamiento, para la eficiencia energética se tuvo como resultado un ahorro energético como una reducción en la emisiones de toneladas de dióxido de carbono al año,

en la gestión de agua potable y aguas residuales se observa un mayor número de personas beneficiadas por los proyectos de gestión de aguas residuales así como un incremento en el beneficio de personas en la gestión de agua potable y para el transporte público se observa un incremento en los pasajeros que son beneficiados y se ve una reducción en las fallas en el servicio del sistema de transporte colectivo metro así como una reducción en las toneladas de dióxido de carbono emitidas por año. (Carbon Trust Mexico S.A de C.V, 2016)

Con los documentos entregados por carbón trust se pudo observar cómo los proyectos financiados y refinanciados por la misión del bono verde en 2016 cumplen con el lineamiento de las políticas climáticas así como ambientales de la Ciudad de México y con los criterios de GBP, con esto se logran las metas de mitigación y adaptación y la estrategia de resiliencia de la Ciudad de México.

Meta

Con la implementación del bono verde en la Ciudad de México, se espera lograr la disminución de 8 millones de toneladas de CO2 con proyección al año 2020, Con esto se espera lograr bajar la contaminación en la Ciudad de México como mejorarla con la implementación de las emisiones verdes. La ciudad de México se alinea con el marco de referencia de los principios del International Capital Market Association (ICMA), de los bonos verdes.

Tabla 8 Implementación bono verde en México.

| | recomendación de los Green Bond principles, 2016. | CDMX Bono verde |
|------------------|---|--|
| Usos de recursos | Proyectos que abordan las preocupaciones ambientales como el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad | Proyectos verdes bajo los criterios de habilidad en varias categorías para 2016 contemplan, transporte sustentable, agua y administración de esta y eficiencia energética. |

| | | |
|--|---|---|
| | y / o control de la contaminación. | |
| Proceso de evaluación y selección de proyectos | Proceso transparente para determinar los proyectos elegibles. | Proyectos identificados por la Secretaría de Finanzas y revisados por la Secretaría del medio ambiente, según los criterios de elegibilidad y los compromisos/ acciones de la ciudad para enfrentar el cambio climático |
| Administración de los fondos | proceso para la gestión de los fondos del emisor. | Secretaría de Finanzas mantendrá registros internos y asignara 82 por ciento a los fondos dentro del año fiscal de la emisión del bono verde. |
| Reportes | Presentación de informes periódicamente (al menos anual) sobre el uso de los fondos hasta la asignación completa. descripción de los proyectos verdes, los desembolsos y efectos esperados. | La lista de proyectos que pueden recibir asignaciones fueron registrados ante la SHCP publicados en el momento de la emisión antes del fin del año fiscal, será publicado un informe sobre el bono verde |
| Verificación | Revisión externa | Segunda opinión por un asesor externo. |

Colocación del bono

Con la colocación del bono verde de la Ciudad de México en la Bolsa Mexicana de valores en diciembre de 2016 este por un monto de 1000 millones de pesos con un plazo de 5 años y el encargado de colocar este bono fue el Banco HSBC.

Tabla 9 Colocación del bono verde Ciudad de México.

| | |
|------------------------|--|
| Tipo de valor | Certificados bursátiles fiduciarios |
| Tipo de emisión | Bono verde |
| Monto | \$ 1,000 millones |
| Plazo de la emisión | 5 años |
| Demanda | Sobre demanda de 2.5x en el mercado |
| Tasa variable | Sobretasa de colocación TIIE28d + 42bps |
| Pago de intereses | Cada 28 días |
| Amortización | un solo pago al vencimiento |
| Calificaciones locales | 'Aaa.mx por Moody's y 'AAA (mex) vra 'por Fitch Ratings |

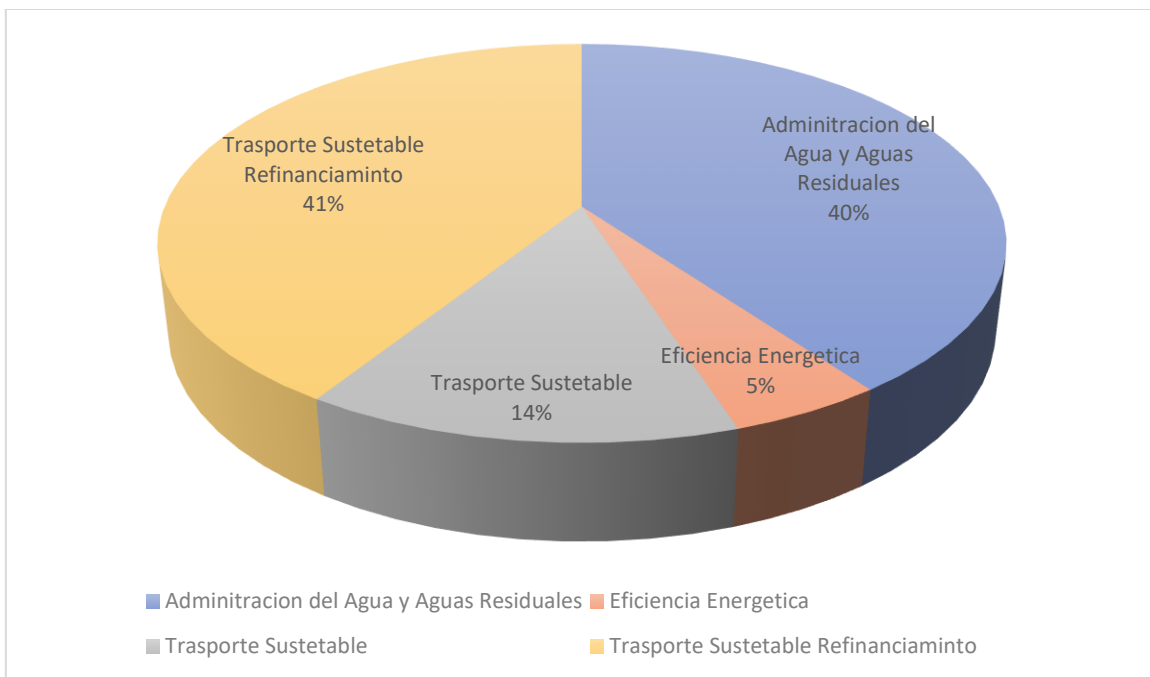
Fuente: Elaboración propia con datos de Bono Verde - GCDMXCB 16V

Se tenían pocas expectativas sobre la emisión de este bono pero se obtuvieron buenos resultados ya que se tuvo mayor demanda de la esperada, así como se cumplió con una buena aceptación en el mercado donde sobresalen inversionistas institucionales, se cuenta con un financiamiento con mejores rendimientos así como por debajo de los intereses de otros esquemas de financiamiento, tiene buena aceptación por los inversionistas ya que tienen buena certidumbre así como un buen conocimiento del manejo de sus inversiones, Al emitir este bono o instrumento financiero servirá como la estructura para que los inversionistas en el mercado bursátil tengan mayor participación con el Gobierno de la Ciudad de México en la implementación de estos proyectos que buscan la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

Cómo se destinaron los recursos en la Ciudad de México.

El total de recursos que se obtuvieron en la emisión de este proyecto fueron exclusivamente para el financiamiento o refinanciamiento de proyectos exclusivamente verdes, y los rubros donde se invirtió este dinero fue en transporte sustentable, energía eficiente así como una buena administración de agua y aguas residuales, estos proyectos pasaron por la calificación así como por registro y cumplieron las normas de elegibilidad a cumplir con todos los requerimientos estos fueron aprobados y se destinaron los recursos en el siguiente orden.

Gráfico 5 Como se destinaron los recursos en la Ciudad de México.



Fuente elaboración propia con datos de Fuente: Bono Verde - GCDMXCB 16V

Al emitir este bono los beneficios se pueden observar en un mejor funcionamiento en el manejo del agua potable y con esto tener un ahorro en la inversión en el sistema de aguas residuales para un mejor funcionamiento en los encharcamientos y en las inundaciones, y tener una disminución en el dióxido de carbono ya que al invertir en el transporte público se ve una disminución en el uso de vehículos particulares así como la disminución de la

contaminación que generan estos, Con esto se puede ver como la implementación o la inversión en este tipo de bonos denominados verdes son una buena alternativa para que los inversionistas como las empresas y gobiernos tengan mejores incentivos a la hora de ver por la disminución de los dióxidos de carbono que generan ya sea en las empresas los proyectos de los inversionistas y algunos proyectos del Gobierno estos cuenten con alternativas para poder invertir en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y con esto tener un mejor control.

Entrevista a Tania Müller.

¿Cuáles son las ventajas de invertir en bonos verdes?

R=Los bonos verdes están destinados a proyectos ambientales, llevan una revisión técnica y financiera anual que provee de transparencia en el uso de los recursos, requieren una certificación de un tercero que da certeza sobre los proyectos que se van a realizar.

¿Qué beneficios aportó el bono verde emitido en la CDMX?

R=Permitió un refinanciamiento de los proyectos con un seguimiento puntual a los proyectos, hubo una mayor demanda por parte de los compradores al bono tradicional emitido por la CDMX.

¿Los bonos verdes son un buen mecanismo para poder mitigar o disminuir el calentamiento global?

R=Los bonos verdes permiten a los gobiernos apalancar su capacidad financiera para invertir en proyectos de mayor de gran escala que pueden tener un efecto positivo en emisiones de GEI, un claro ejemplo es el transporte público en América Latina que es uno de los sectores mayores emisores de GEI.

¿Los proyectos realizados con bonos verdes que impactos generaron en la CDMX?

R= Los proyectos refinanciados por CDMX fueron principalmente el Metrobús

¿Quiénes pueden comprar los bonos verdes?

R=Quienes compran bonos verdes lo hacen como una vía de inversión, existen distintos inversionistas interesados en los bonos verdes como quienes manejan las AFORES.

¿Qué tan seguro es invertir en este instrumento financiero?

R= los bonos verdes tienen muy poco riesgo en comparación con las acciones, aunque estos tienen una utilidad menor son menos riesgosos.

¿Por qué si en la CDMX tuvo una gran demanda este instrumento financiero por que el gobierno ya no quiso seguir emitiendo más bonos?

R=Pregunta para gobierno actual

¿Estos proyectos pueden darle una mejor calidad de vida a los habitantes de la ciudad de México?

R= Los proyectos que reducen GEI y tienen un impacto social como la inversión en el sistema Metrobús que es parte del sistema de transporte de la CDMX sin duda tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes al atender un tema de calidad de aire y tiempos de traslado.

¿Cómo es que la CDMX fue la primera ciudad en América latina en emitir un bono verde?

R=Por la voluntad política y colaboración que hubo entre la Secretaría de Finanzas y Medio Ambiente, entendiendo las ventajas que dicho instrumento de financiamiento ofrece.

¿Qué piensa de combinar las nuevas tecnologías con los bonos verdes?

R=Sin duda se puede combinar nueva tecnología y Bonos verdes en temas hídricos, energéticos, manejo de residuos, etc.

¿Cuáles serían los retos a futuro para los bonos verdes?

R= El reto de parte de los gobiernos en muchos países en desarrollo es estructurar los bonos en un tiempo menos a 12 meses y la colaboración intersecretarial que se requiere de parte los titulares y equipos técnicos, así como también comunicar las ventajas del bono, como un mecanismo transparente de financiamiento.

Conclusión

De acuerdo con lo expuesto se puede observar que la economía ha tenido un desarrollo exageradamente rápido esto debido a los avances tecnológicos que han ido de la mano con el desarrollo de la economía los cuales tienen beneficios para la humanidad, pero también estos avances provocan que se realice una explotación exagerada de los recursos naturales los cuales alteran al medio ambiente y estos impactan directamente al cambio climático.

A lo largo de los últimos años se ha observado la preocupación por parte de gobiernos como de dependencias del sector privado, a lo largo de este tiempo se han llevado a cabo la realización de acuerdos los cuales buscan la mitigación de este mal que se le está ocasionando al planeta en especial al cambio climático estos temas han tomado importancia este sector como son la protección del medio ambiente, mitigar el cambio climático, así como alternativa para buscar que los diversos sectores tengan un desarrollo económico bajo en carbono.

Los diferentes instrumentos que se han generado para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como lo es el protocolo de Kioto que busca la reducción de estos gases y así mismo que los países encuentren alternativas o medios para poder facilitar la reducción de estos gases, otro instrumento es el de París el cual busca que el calentamiento global no exceda el aumento de 2 °C Hoy este acuerdo así como la agenda 2030 se enfocan en el desarrollo verde y buscan los medios para que este sea más interesante y llegue a todas las partes del mundo en la especie de los gobiernos y empresas y estos formen parte de esta agenda asimismo buscan que las empresas más contaminantes más grande de los países se comprometan a la reducción de mantener el calentamiento global por debajo de los 1.5 °C lo cual está establecido en la agenda 2030 y la cual se busca que para el año 2030 sea lograda.

Con el desarrollo de este trabajo se puede observar que ir hacia una economía con enfoque verde puede tener buenos resultados, y en este caso el uso de los bonos verdes es un buen instrumento que puede ser utilizado por el sector público como privado para tener una alternativa al cambio climático y así poder mitigar el daño que se le está ocasionando al planeta con el efecto invernadero.

con el proyecto de bonos verdes que se realizó en la Ciudad de México el cual se encuentra como caso práctico en este trabajo, muestra cómo la utilización de bonos verdes es una buena oportunidad para poder llevar una economía verde a la ciudad, ya que los resultados obtenidos en la colocación de ese bono verde dio grandes beneficios ya que la inversión fue dirigida al saneamiento de agua potable dando buenos resultados así como modernizar las máquinas de aguas tratables las cuales sirvieron para prevenir inundaciones en la ciudad de México, por otro lado a la hora de llevar los recursos obtenidos del bono verde a los medios de transporte se observa una gran reducción del dióxido de carbono que emitían los camiones que fueron reemplazados por las líneas del Metrobús las cuales fueron financiadas con este recurso del bono verde, así como la modernización de algunos vagones del metro y algunos vagones del tren ligero, este instrumento financiero es un gran recurso que se puede aprovechar si los gobiernos ponen en práctica iniciativas para que las dependencias tengan más incentivos a la hora de invertir en bonos verdes, así se puede obtener una modernización del sistema de transporte de la Ciudad de México como lo es el metro y así mismo poder construir más líneas del metrobús o en este caso también se podría invertir en el nuevo sistema de transporte de la Ciudad de México que es el cable bus, con esto se puede llegar a tener una ciudad más amigable con el medio ambiente ya que reduciría mucho las emisiones de dióxido de carbono que aún emiten los camiones microbuses que se encuentran en algunas delegaciones de la ciudad de México, ya que además de disminuir este problema del dióxido de carbono o la contaminación se estaría ampliando la red de sistema de transporte de la Ciudad de México ya que es un problema muy grande en esta ciudad porque el sistema que se encuentra ya no es suficiente para toda la gente que se desplaza día con día a realizar sus actividades asimismo serviría para reducir los carros que se ocupan todos los días por parte de la gente para realizar sus actividades y así mismo se tendría una mejor calidad de vida ya que se le quitaría las calles mucho tráfico y el sistema de transporte sería eficiente y se daría abasto para toda la gente que lo toma día con día.

El objetivo de realizar este trabajo es poder identificar cuál es el desempeño que han tenido los bonos verdes en México y qué pasaría si estos por medio de recompensas o incentivos se pueden implementar a más empresas y que estos tengan una mayor demanda, con el caso práctico analizado se observa que el desempeño de estos bonos verdes en México digo buenos resultados si el gobierno de la Ciudad de México se plantea el financiamiento de

proyectos sostenibles que sean por medio de inversión en bonos verdes así mismo este instrumento financiero tenga objetivos claros, el gobierno de la Ciudad de México podría contar con resultados contundentes para poder llevar a cabo la emisión de bonos verdes así como lograr un mayor alcance de estos si hace un buen trabajo en la hora de transmitir la información necesaria a los interesados sobre estos instrumentos financieros.

Si este objetivo se lleva a cabo para que se tenga mayor participación de inversionistas en este mercado sostenible el cual son los bonos verdes esto se puede llevar a cabo si se realiza un plan para llevar a cabo un buen financiamiento de estos bonos dándole a conocer a los interesados los alcances con los beneficios que se puedan lograr al momento de invertir en estos y llevar a cabo los proyectos planteados.

Los bonos verdes son una buena alternativa para la Ciudad de México ya que estos servirán para el financiamiento o refinanciamiento de proyectos en pro del medio ambiente junto a esto se realiza una campaña para la divulgación de esto así mismo que cuenten con la información necesaria para que llegue a más interesados divulgando la importancia y el papel de los bonos verdes que es la de llevar a una economía baja en carbono y a la vez éstos sean amigables con el medio ambiente, si se logra una identificación de los medios necesarios así como poner de ejemplo lo realizado por el gobierno en la emisión de los bonos verdes que fueron emitidos para el mejoramiento de la ciudad, si se identifica los puntos necesarios para poder mejorar estos proyectos se tendría un mercado fuerte en la emisión de bonos.

Bibliografía

- Ambio. (2015). Bonos de carbono. *Ambio*. Obtenido de <http://ambio.org.mx/bonos-de-carbono/>
- Anadrade, R. E. (2003). *Introduccion al analisis economico de los recursos natuarales y del medio ambiente*. Mexico .
- Arthur C. Pigou. (5 de febrero de 2018). The Economics of Welfare. Obtenido de <https://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW.html>
- Asociacion Latinoamericana de instituciones financieras para el desarrollo . (febrero de 2019). Mercado de bonos verdes ¿quienes son sus protagonistas? Obtenido de <https://www.alide.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Documento-t%c3%a9cnico-Mercado-de-bonos-verdes-Qui%c3%a9nes-son-sus-protagonistas-Final.pdf?fbclid=IwAR1y49IXvPRy2tbkxh2-d3kTlMeH5srwVKNG0srx8xCOgyQb9jMt7Efm2rU>
- Banco Mundial. (8 de Noviembre de 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. Obtenido de <https://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>
- Banco Mundial. (1 de Diciembre de 2017). Fijación del precio del carbono. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/carbon-pricing>
- BBVA. (6 de octubre de 2016). Bonos verdes: qué son y cómo funcionan. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bonos-verdes-que-son-que-financian/>
- Bioplanet paris 2015. (30 de abril de 2018). MERCADOS DE CARBONO: COMPRAVENTA DE BONOS DE CARBONO. Obtenido de <https://paris2015cop21.org/mercados-carbono-compraventa-bonos/>
- BMV. (2016). Mexico2 plataforma Mexicana del Carbono. Obtenido de <http://www.mexico2.com.mx/nosotros.php>
- c. (s.f.).
- Calentamineto Global. (2015). Causas naturales y artificiales del calentamineto global. Obtenido de <https://calentamiento-global86.webnode.mx/causas/>
- Carbon Trust Mexico S.A de C.V. (2016). seguimiento y evaluacion de la emsion del bono verde 2016 de la CDMX.
- Carolyn, N. (2015). GrennBonds and Land Conservation: The Evolution of a New Financing Tool. *Harvard Kenndy School*. Obtenido de file:///C:/Users/victo/Downloads/RWP15_072_Bilmes.pdf

- castro, M. (3 de Marzo de 2020). Bonos de carbono: cómo funcionan, mercado y empresas. *lifeder*.
- CEPAL. (2016). Cambio Climatico. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/cambio_climatico.pdf
- Climate Bonds. (2019). América Latina y el Caribe Estado de las Finanzas Verdes 2019. Obtenido de https://www.climatebonds.net/files/reports/latam_sotm_19_esp_final_03_web_0.pdf
- Coase, R. (octubre de 1960). the problem of social cost. *the journal of law y economics*. Obtenido de <https://econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/coase.pdf>
- Coase, R. H. (2012). EL PROBLEMA DEL COSTO SOCIA. Obtenido de https://econamunsa.files.wordpress.com/2012/04/coase_el_problema_del_costo_externo.pdf
- Consejo Consultivo de Finanzas Verdes. (2016). Acerca del CCFV. Obtenido de <https://www.ccfv.mx/acerca-del-ccfv>
- Ecoportal. (2019). quien paga los costos ambientales. Eva cajigas. Obtenido de <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/contaminacion/quien-paga-los-costos-ambientales-que-nadie-paga/>
- El Orden Mundial. (2019). Principales emisores de CO2 en millones de toneladas anuales. Obtenido de <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/los-paises-que-mas-co2-generan-del-mundo/>
- Expansion. (6 de febrero de 2019). La temperatura mundial sube a niveles récord en los últimos cinco años.
- Fondo Monetario Internacional. (Diciembre de 12 de 2000). El FMI y el medio ambiente. Obtenido de <https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2000/esl/041300s.htm>
- Forbes. (2020). China reduce el 25% de sus emisiones de CO2 a causa del coronavirus. *forbes Mexico*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/china-reduce-el-25-de-sus-emisiones-de-co2-a-causa-del-coronavirus/>
- Funds. (26 de febrero de 2020). Bonos verdes: ¿quiénes son los emisores? Obtenido de <https://www.fundssociety.com/es/opinion/let19-bonos-verdes-quien-son-los-emisores>
- Funds Society. (26 de Febrero de 2020). Bonos verdes: ¿quiénes son los emisores? Obtenido de <https://www.fundssociety.com/es/opinion/let19-bonos-verdes-quien-son-los-emisores>
- Global Carbon Atlas. (2019). Emision de combustibles fosiles. Obtenido de <http://www.globalcarbonatlas.org/es/CO2-emissions>

- Gobierno de la Ciudad de Mexico. (2016). Bono verde. Obtenido de http://procesos.finanzas.cdmx.gob.mx/bono_verde/docs/documentos/Bono_Verde_Word_VF_20160316.pdf
- Gobierno de Mexico. (12 de septiembre de 2016). Lanza Nacional Financiera su primer Bono Verde en pesos en la Bolsa Mexicana de Valores. Obtenido de <https://www.gob.mx/nafin/prensa/lanza-nacional-financiera-su-promer-bono-verde-en-pesos-en-la-bolsa-mexicana-de-valores>
- Grupo Banco Mundial. (2015). Que son los bonos verdes? *PPIAF*. Obtenido de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>
- Henríquez, J. Y. (s.f.). IMPUESTO PIGOUVIANO. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/147168/Impuesto-pigouviano.pdf?sequence=1>
- International Capital Market Association. (2018). Los Principios de los Bonos Verdes 2018 – Green Bond Principles (GBP). *The Green Bond Principles*. Obtenido de <https://accionacorp.blob.core.windows.net/media/3423403/principios-bonos-verdes.pdf>
- IPCC. (2018). Comunicado de prensa del IPCC. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_es.pdf
- IPCC. (2015). El Quinto Informe de Evaluación. *Climate change*. Obtenido de https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- KPMG. (Marzo de 2015). The benefits of going green. Obtenido de <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/03/IPO-Insights-The-benefits-of-going-green.pdf>
- Luis Huesca Reynoso, A. L. (2016). Impuestos ambientales al Carbono en México y su progresividad. *Economía informa*. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/398/02huesca.pdf>
- Mankiw, G. (2014). *Microeconomía*.
- Moody's. (2016). Moody's publica su metodología de Evaluación de Bonos Verdes. *Moody's investors service*. Obtenido de https://www.moody's.com/research/Moodys-publica-su-metodologa-de-Evaluacin-de-Bonos-Verdes--PR_346587
- Naciones Unidas. (28 de noviembre de 2011). Comienza en Durban Cumbre de la ONU sobre cambio climático. *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2011/11/1230021>
- Naciones Unidas. (2019). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, diciembre de 2019. Obtenido de <https://unfccc.int/es/cop25>

- Naciones Unidas. (2019). Cumbre de la ONU sobre la Acción Climática ONU 2019. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/2019-climate-action-summit>
- Naciones Unidas. (2021). Cambio climático: El ser humano ha calentado el planeta a un nivel nunca visto en los últimos 2000 años. *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495262>
- Nautical News Today. (2017). ¿Cuánto debe preocuparte la liberación del metano en el Ártico? Obtenido de <https://www.nauticalnewstoday.com/liberacion-del-metano-en-el-artico/>
- ONU. (1998). PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- ONU. (2018). Adoptar medidas climáticas atrevidas podría reportar 26 billones de dólares hasta el año 2030. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/09/1441061>
- ONU. (2021). Cambio climático: ¿sabes qué es el permafrost o las consecuencias que tiene su deshielo sobre el planeta? *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2022/01/1503342>
- Ratings, H. (31 de enero de 2017). Metodología de Calificación de Bonos Verdes. Obtenido de <https://hrratings.com/docs/metodologia/Metodologia%20de%20Calificacion%20de%20Bonos%20Verdes.pdf#:~:text=HR%20Ratings%20considera%20que%20estos%20dos%20criterios%20son,bono%20muestra%20claramente%20la%20adopci%C3%B3n%20de%20los%20GBP.>
- secretaria sobre el cambio climactico (CMNUCC), h. (s.f.).
- Stern, N. (1 de mayo de 2007). The economics of climate change. Obtenido de <https://www.revistadelibros.com/el-informe-stern-sobre-la-economia-del-cambio-climatico/>
- UNAM. (2018). Cambio climático y efecto invernadero. Obtenido de http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/cambio_climatico_global_y_efecto_invernadero/
- United Nation. (8 de octubre de 2020). La Plataforma de compensación de carbono de la ONU alcanza el hito de los 2 millones. Obtenido de <https://unfccc.int/es/news/la-plataforma-de-compensacion-de-carbono-de-la-onu-alcanza-el-hito-de-los-2-millones>
- United Nations. (2012). Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

United Nations. (2012). The Doha Amendment. Obtenido de <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment>

United Nations Framework Convencion on clima Change. (Noviembre de 2008). Kioto protocol Reference Manual. Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf