



CUCEA
El mejor lugar para el talento



LA INVERSIÓN JAPONESA A MÉXICO PARA EL DESARROLLO DE SUS MERCADOS SOSTENIBLES:

LOS BONOS DE CARBONO COMO POLÍTICA DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂

Elaborado por:

Dr. Jesus Arroyo Alejandre

Lic. Álvaro Fernando Ríos Ramírez

Documento con licencia de:



9 de diciembre del 2022

Elaborado por:

Dr. Jesús Arroyo Alejandro

Profesor-investigador en el Departamento de Estudios Regionales-INESER

jesusarr@cucea.udg.mx

Lic. Álvaro Fernando Ríos Ramírez

Asistente de investigación. Licenciado en economía, CUCEA-Universidad de Guadalajara.

Estudiante de licenciatura en matemáticas UnADM

alvaro.f.rios.rmz@gmail.com; alvarof.riosr@nube.unadmexico.mx

Palabras clave:

Bonos de carbono; solución de mercado; cambio climático; crédito japonés a México.

Contenido:

Resumen	3
Introducción	3
Esquema de operación del mercado de bonos de carbono para la reducción de CO2	4
Descripción y crítica de los bonos de carbono como solución de mercado al cambio climático	7
La emisión de bonos por México y su compra por parte de Japón	24
Conclusiones	31
Referencias	32
Vínculos de consulta	34

Cómo citar:

Arroyo Alejandro, J. y Ríos Ramírez, A.F. (2022, diciembre). La inversión japonesa a México para el desarrollo de sus mercados sostenibles: Los bonos de carbono como política de reducción de las emisiones de CO2. Plataforma Economía de Jalisco: Por la resiliencia económica. Desarrollo económico regional de Jalisco. CUCEA-Universidad de Guadalajara. <https://economiajalisco.cucea.udg.mx/app/analisis-regional/estudio-impactos/desarrollo-regional>

Resumen

En este trabajo se analiza el mercado de bonos de carbono como solución a la reducción de las emisiones de CO₂ para mitigar al cambio climático. A pesar de que se menciona que el monto en los mercados de estos bonos puede llegar a los billones de dólares en 2030, aquí se argumenta que es muy difícil evaluar los impactos de este mercado en la reducción efectiva de CO₂, en cambio se asume que este tipo de soluciones ha tenido relativo consenso entre los países porque se supone un “ganar-ganar” y permite la especulación financiera pues las medidas restrictivas para las emisiones de gases irán en aumento. Empero, también se considera la poca transparencia en los mencionados impactos tanto de los mercados obligatorios como de los voluntarios. Se usa el ejemplo del crédito japonés a México para que use los bonos en proyectos de captura o disminución de carbono, en este respecto se resalta la dificultad para que el país pueda tener proyectos aprobados por las certificadoras así como la evaluación en la captura o disminución del CO₂.

Introducción

En este trabajo se realiza un acercamiento a los posibles impactos del convenio que firma México con el Japón en donde éste último comprará alrededor de 554 millones de dólares en créditos de carbono, es decir, que México emitirá bonos de carbono (créditos de carbono) por ese monto; con el siguiente calendario y tasas de interés: 3, 5, 10, 15 y 20 años y a tasas de 1, 1.25, 1.83, 2.28 y 2.52 por ciento, respectivamente (anuncio de la SHCP el día 26 de agosto de 2022). México desarrollará su cuarto mercado sustentable. Esto significa que el país emitirá bonos por la cantidad mencionada y para ello deberá plantear proyectos que en diferentes sectores garanticen la captura de CO₂ de acuerdo con el precio por tonelada de la captura de este gas o bien con proyectos que reduzcan la emisión de este gas también considerando dicho precio (en la actualidad el precio se establece en los mercados de créditos de carbono –bonos de carbono– en alrededor de 20 a 30 dólares por tonelada capturada o de reducción de emisión). A su vez, Japón obtuvo este dinero del préstamo con los ingresos obtenidos de las empresas que emiten CO₂ y no pueden reducir tales emisiones, repartiéndose esos bonos de forma libre a través de mecanismos de mercado propios de Japón u otros países. A estos mercados se les llama mercados

obligatorios, porque existen también mercados voluntarios aunque se encuentran estos últimos en una etapa incipiente de desarrollo. Estos mercados voluntarios es cuando fundaciones, grandes empresas, organismos no gubernamentales, etcétera compran bonos para financiar proyectos para reducción de emisiones o captura de gases de efecto invernadero (GEI).

Esquema de operación del mercado de bonos de carbono para la reducción de CO₂
En general, los bonos de carbono se pueden considerar como un mecanismo para la compra y venta de deuda de carbono (CO₂ y CO).

A pesar, de que en la literatura y en los medios especializados en cuestiones de medio ambiente se habla de los bonos de carbono como una solución de mercado al cambio climático (CC), es difícil de entender su funcionamiento y relaciones con el mercado financiero, así como con los resultados esperados en la reducción de las emisiones de CO₂. En este apartado intentamos una explicación lo más sencilla posible, a pesar de que existan trabajos especializados de divulgación que tratan de explicar el tema de una manera didáctica para el público en general (Municipal Climate Change Action Centre, 2020), es necesario una explicación más detallada en los elementos mínimos de los procesos y partes que intervienen en la emisión, financiamiento y resultados de estos bonos. Usando el ejemplo de la inversión japonesa en México para la emisión de bonos, se trata de ilustrar la explicación, así mismo con la gráfica 1.

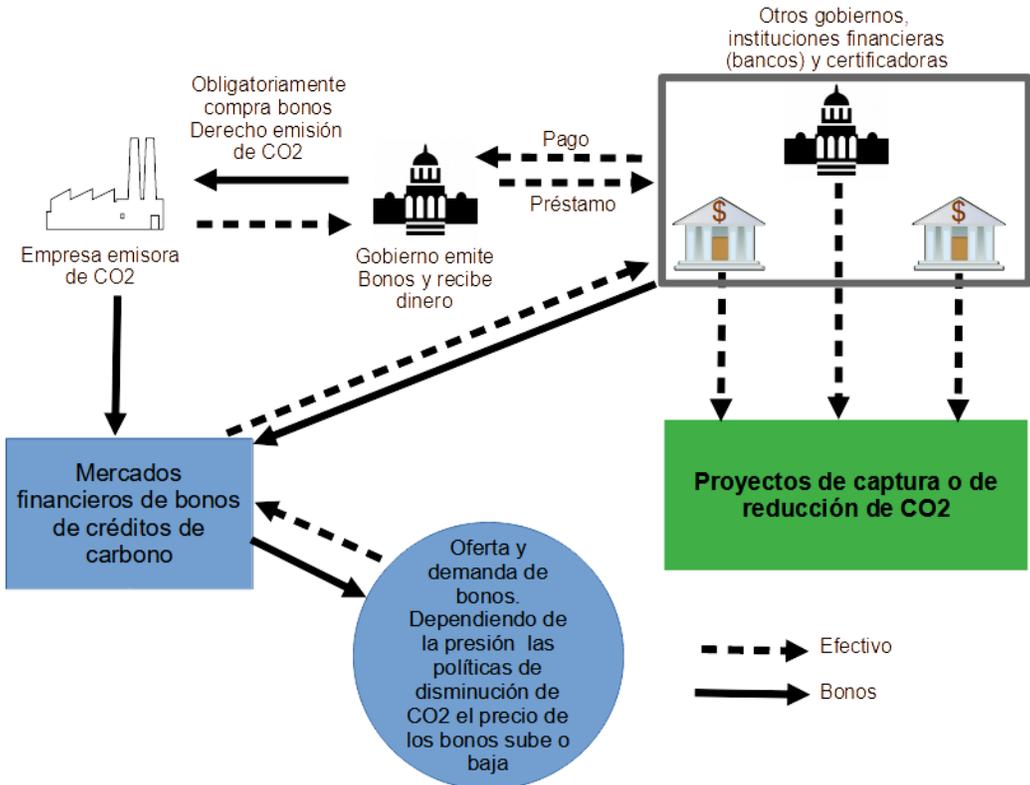
México deberá desarrollar proyectos a través de una certificadora y verificadora las cuales son empresas como Verra¹ y Bluesource² que dan asesoría para el desarrollo de proyectos, en este caso en México para captura o reducción de emisiones de CO₂. México pagará esa asesoría así como el estudio de valuación, a su vez la compañía puede obtener bonos los cuales venderá al mercado esperando una ganancia de acuerdo con las variaciones de los precios de éstos (ver gráfico 1). Los proyectos que presentará estarán de acuerdo con los protocolos de México para cada actividad en dónde es posible la reducción de emisión de

¹ <https://verra.org/>

² <https://www.bluesource.com>

CO2 o la captura de ese gas. En este proceso es necesario mencionar que las acciones realizadas por el gobierno, las certificadoras y evaluadoras así como los intermediarios financieros hace que el “costo de transacción” del desarrollo e implementación de los proyectos sea bastante alto, tal vez en comparación con los resultados esperados.

Gráfica 1. Esquema: préstamo, bono, captura y obligatoriedad de empresas a comprar



Fuente: Elaboración propia. elaboración propia

México tiene protocolo para la designación de actividades para las Áreas de Actividad Forestal, también protocolos para otras áreas de captura o reducción de CO2. Los protocolos contienen actividad, definición y criterio del Área de Actividad. A continuación se presenta solamente dos ejemplos en el cuadro, el cual se puede encontrar completo para su consulta en línea³:

³ https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2022/10/Protocolo-Forestal-para-Mexico-V3.0_ESP-1.pdf

Cuadro 1. Ejemplo de Plan aprobado que establece las actividades permitidas y las prohibidas dentro de un Área Natural Protegida

Actividad	Definición	Criterio del Área de Actividad
Sistemas Agroforestales y Sistemas Silvopastoriles	<p>Los Sistemas Agroforestales consisten en mezclar intencionalmente árboles la con cultivos agrícolas sin árboles y/o en sistemas de producción animal.</p> <p>Sistemas Silvopastoriles es un subconjunto de Sistemas Agroforestales donde los árboles están plantados a través de paisajes donde se utiliza la tierra principalmente para pastoreo de ganado. Los árboles son plantados o bien se promueve la regeneración natural. Los árboles pueden existir dentro o alrededor de los cultivos y áreas de pastoreo y pueden ser aprovechados si se permite por ley.</p>	<p>Áreas de Actividad para Sistemas Agroforestales o Silvopastoriles se pueden desarrollar dentro de áreas protegidas si las actividades no están prohibidas explícitamente por ley o por los términos del plan de programa de manejo para el área protegida⁴.</p> <p>Se podrán incluir los árboles de producción agrícola; Ver Sección 3.10 para Salvaguardas Ambientales (SA) aplicables.</p>
Manejo Forestal Mejorado (MFM)	<p>Manejo Forestal Mejorado es un grupo de acciones de gestión que aumentan el secuestro y resiliencia del carbono secuestrado en tierras forestales bajo programas de aprovechamiento gestionado.</p> <p>Entre las actividades que pueden mejorar el aumento de carbono en los bosques gestionados se puede incluir, pero no se le limitan a las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la edad de rotación de aprovechamiento para llegar a la edad de rotación óptima ▪ Selección durante aprovechamiento de aclareo para mantener los mejores genotipos y fenotipos con la finalidad de mejorar la tasa de secuestro de carbono. ▪ Controlar la densidad de individuos para gestionar la competencia y los efectos relacionados al crecimiento y resiliencia de los bosques. ▪ Aumentar la densidad en áreas con baja población dentro del bosque manejado. 	<p>La cobertura primaria del suelo es bosque, que puede tener densidades y tamaños variados y el bosque tiene un programa de manejo forestal autorizado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con fines de aprovechamiento comercial maderable.</p> <p>El Área de Actividad se limita a la zona con un programa de Manejo Forestal aprobado por SEMARNAT para el aprovechamiento comercial de madera y debe incluir el área total bajo el programa, o bien una parte con una distribución de edades equivalentes del área total del Programa de Manejo Forestal. El Área de Actividad no puede incluir áreas que tienen una prohibición de aprovechamiento comercial.</p> <p>Para áreas de Actividad que incluyan un subconjunto de áreas bajo el Programa de Manejo Forestal, los Desarrolladores</p>

⁴ Plan de manejo se refiere a un plan aprobado por el gobierno (es decir, SEMARNAT o CONANP) que establece tanto las actividades que están permitidas y como las actividades prohibidas dentro de un Área Natural Protegida.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir hojarasca y combustibles de la superficie en ecosistemas susceptibles a incendios para aumentar resiliencia. 	<p>de Proyecto deben incluir la distribución de clases por edad tanto del área total como del subconjunto de áreas que demuestre que cada clase por edad se encuentra dentro del 5 por ciento de la distribución del área total bajo el Programa de Manejo Forestal. La agricultura puede incluirse como una actividad secundaria y probablemente en intensidades variadas a través del paisaje a lo largo del tiempo y el espacio; la reforestación dentro de esta Área de Actividad, si ocurre, generalmente es a consecuencia de un aprovechamiento u otro evento de disturbio que ha ocurrido en los 5 años anteriores. Actividades de MFM se...</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En este protocolo existen 6 actividades, definiciones de cada una de ellas y sus criterios. En la primera etapa los requerimientos para cada categoría se definen en 14 puntos sobre cómo efectuar los proyectos. En una segunda etapa existen 7 salvaguardas ambientales y su aplicabilidad a cada tipo de actividad. Existen más regulaciones que se encuentran en el cuadro original y documento en detalle. El lector puede analizar los diferentes aspectos que debe contener la elaboración y evaluación de los proyectos según el protocolo mexicano, se dará cuenta que cada proyecto tiene una importante cantidad de requerimientos que deben considerar las instancias que propongan proyectos y quiénes llevarán a cabo la elaboración de estos, es decir las empresas certificadoras así como los que vayan a evaluar el proyecto, sus resultados e impactos.

Descripción y crítica de los bonos de carbono como solución de mercado al cambio climático

Los créditos de carbono (bonos de carbono)⁵ como activo financiero fueron aceptados por la comunidad internacional desde 1997 en el Protocolo de Kioto como una solución de mercado para reducir paulatinamente los efectos nocivos del cambio climático por el

⁵ Se utiliza este término sinónimo

calentamiento global. Fueron ideados por Graciela Chichilnisky y Geoffrey Heal (Chichilnisky y Heal, 1994) y plasmados en el Protocolo de Kioto en 1997 (Naciones Unidas, 1998). Casi simultáneamente se elaboraba el extenso trabajo de investigación sobre el tema coordinado por Nicholas Stern, que produjo el llamado “Stern report” (Stern, 2007), que ha sido referencia mundial para otros estudios y para el diseño e implementación de política pública sobre este problema ecológico y medio ambiental. Stern (2007) también ha influido en el desarrollo de los mercados de bonos de carbono desde 2007 (Internet Archive, 2022). Los créditos de carbono tienen dos componentes principales: el primero, es de la regulación desde el planteamiento de protocolos para los proyectos que pueden crear créditos de carbono, su diseño y evaluación; el segundo componente es el financiero: compradores de créditos desean adquirir si tienen expectativas de que aumenten sus precios y así se crean los mercados secundarios de créditos de carbono (ver gráfico 1). Otro aspecto importante son las firmas consultoras que supervisan y evalúan sus proyectos, estas obtienen ingresos al crear y vender los bonos dentro del país donde residen o en otros países. Por su parte, los bonos tendrán compradores mientras los gobiernos y grandes consorcios deseen invertir para reducir las emisiones de CO₂; además, otros deben comprar el derecho de emitir más cantidad de gases nocivos en su actividad económica que los permitidos por las autoridades, normalmente gubernamentales (ver gráfico 1). Por lo tanto se puede inferir, como se mencionó, que mientras las políticas globales y nacionales sean más estrictas en la reducción de las emisiones de este gas, los inversionistas esperarían aumentos de los precios de los créditos de carbono. Es necesario señalar que en la última COP27 en Egipto se han planteado argumentos sólidos, aunque no suficientes, para comprometer a los países a implementar políticas más restrictivas de emisión de gases de efecto invernadero, por lo que se espera un constante incremento en el precio por un largo tiempo de los créditos de carbono en los mercados obligatorios así como en los voluntarios. Se debe insistir en que esta solución de mercado implica costos de transacción altos que pueden beneficiar principalmente a los especuladores o intermediarios financieros de las instancias de las bolsas de valores dónde se negocian los bonos y por supuesto a las empresas certificadoras. El fenómeno puede ser muy similar a lo que pasa en países donde el agua ha

sido privatizada (Global 3000, 2021; Kessler, 2021; Alonso, 2020) y burzutilizada (Labandeira et al. 2006) pues con toda seguridad el inversionista en acciones de agua espera que el precio de sus acciones siempre esté al alza, en perjuicio sobre todo de los consumidores agrícolas. De esta manera, esta política de conservación del agua dulce tiene efectos negativos en la especulación financiera (Labandeira et al. 2006) de las acciones de las empresas operadoras del agua, de tal manera que en última instancia el consumidor de alimentos, en este caso, pagará el costo de la conservación (Global 3000, 2021; Kessler, 2021; Alonso, 2020) seguramente a favor de los accionistas. Esto es otro ejemplo de una solución de mercado a la conservación de agua dulce.

Veld-Merkoulova y Viteva (2016) hacen un análisis de los mercados de carbono por medio de modelos econométricos que permiten la predicción del precio de los bonos de carbono respecto a variables que son tomadas del Sistema de Comercio de Derechos de Emisión (ETS por las siglas en inglés) de la Unión Europea. El análisis que hace es lograr exponer modelos que precisen adecuadamente las predicciones de los precios de los diferentes bonos para los diferentes periodos que están disponibles. Veld-Merkoulova y Viteva (2016) logran su meta teniendo una mezcla entre documentos oficiales y aproximaciones por medio de modelos meteorológicos. Sin embargo, se debe considerar que el precio de los bonos tenderá siempre a subir a la par de lo estricto de la política pública respecto a las emisiones de CO₂. Por esto las proyecciones de los precios son hacia el alza provocando cierta especulación desde el presente de los mercados primarios y secundarios de bonos. Así pues, se insiste en que por lo anterior el mercado de créditos de carbono es complejo y se considera que tiene una inadecuada regulación y seguramente genera especulación financiera.

Una gran parte de la literatura al respecto que se considera relevante para tener un contexto de análisis y evaluación de posibles impactos, además de realizar una aproximación cuantitativa de la posible reducción de las emisiones de CO₂, para lo cual será necesario conocer qué proyectos están en puerta para hacer uso de esos créditos “otorgados” por Japón.

Existen organizaciones (empresas, gobiernos y familias) que emiten dióxido de carbono, CO₂, debido a su actividad principalmente económica. En cuanto a la producción de bienes y servicios, se supone que la contaminación provoca que sea más costosa cuando internaliza sus costos por medio de los bonos de carbono (*carbon credits*) provocando que al aumentar éstos el precio de esos bienes y servicios aumente. Esta internalización es una socialización de las deseconomías externas, esto es, las empresas emiten gases que representan deseconomías y para internalizarlas compran el derecho de continuar la emisión de gases, es decir, compran bonos de carbono, si estos bonos no les reditúan una ganancia ya descontando los intereses entonces si el balance es negativo tienden a aumentar los precios de lo que producen, de acuerdo con las elasticidades de sus demandas. El proceso es el siguiente: las empresas emisoras por arriba de lo permitido deben comprar bonos al gobierno u organizaciones para tener permiso de seguir contaminando y esos bonos son en realidad créditos para financiar proyectos que capturen el CO₂ y otros gases de efecto invernadero (ver gráfica 1). Pero las empresas pueden vender esos créditos en los mercados financieros e incluso pueden tener ciertos rendimientos, *si el balance es negativo entre lo que deben pagar por los créditos y lo que obtienen en el mercado de bonos de carbono, tenderán a subir los precios de sus productos o servicios*, en última instancia, en detrimento del consumidor.

A partir de aquí se desarrollan paralelamente dos situaciones. Primero, las empresas al maximizar ganancias pueden continuar contaminando, creando nuevos productos y servicios para los consumidores que en última instancia pagarán mayores precios por el costo de la contaminación. También en muchos casos pueden ser productos y servicios que no del todo sean necesarios (el llamado consumo conspicuo por Thorstein Veblen, 1966). A pesar de que no se le dio la debida importancia en tiempos de Veblen, se retomó en últimas fechas por el exponencial crecimiento de la producción que provoca niveles mayores de ingreso, aumento de la población y la entrada paulatina de grandes contingentes (millones) al consumo conspicuo o innecesario. Así el consumidor continúa teniendo productos y servicios que no necesita, de esta forma aumenta la producción detonando un aumento exponencial de la emisión de CO₂ (ver gráfica 2); no obstante, al aumentar los niveles de

CO2 en la producción, supuestamente aumentarían los bonos de carbono, eventualmente los consumidores terminan pagando tales bonos por los efectos del mismo mercado financiero, que se construye alrededor de esta estrategia de solución de mercado al cambio climático (CC). Segundo, existe un volumen de deuda y crédito principalmente dirigido por los países con altos niveles de consumo (países “desarrollados”) y alta producción. La gravedad lo muestra la gráfica 2 pues el CO2 emitido de en las décadas de 1750 a 1900 (150 años) equivale a la emisión de un sólo año, el 2020, más aún si relativizamos las emisiones per cápita, considerando que estas emisiones son contaminantes y dañinas, permaneciendo en la atmósfera, la situación es alarmante puesto que para el año 2019 estas emisiones son de 216.36 toneladas de CO2 por persona (WB, 2020). Si proyectamos la tendencia esta emisión por persona sería de 247.44 para el 2030 y de 282.31 para el 2050, según datos de elaboración propia para la proyección de las emisiones de CO2 y proyección de la población mundial de la ONU (2022) suponiendo constante el consumo de energía contaminante y considerando también la emisión de otros gases perjudiciales como son los óxidos de azufre (SOx), metano (CH4), ozono (O3) y partículas suspendidas que por su tamaño se encuentran en la atmósfera.

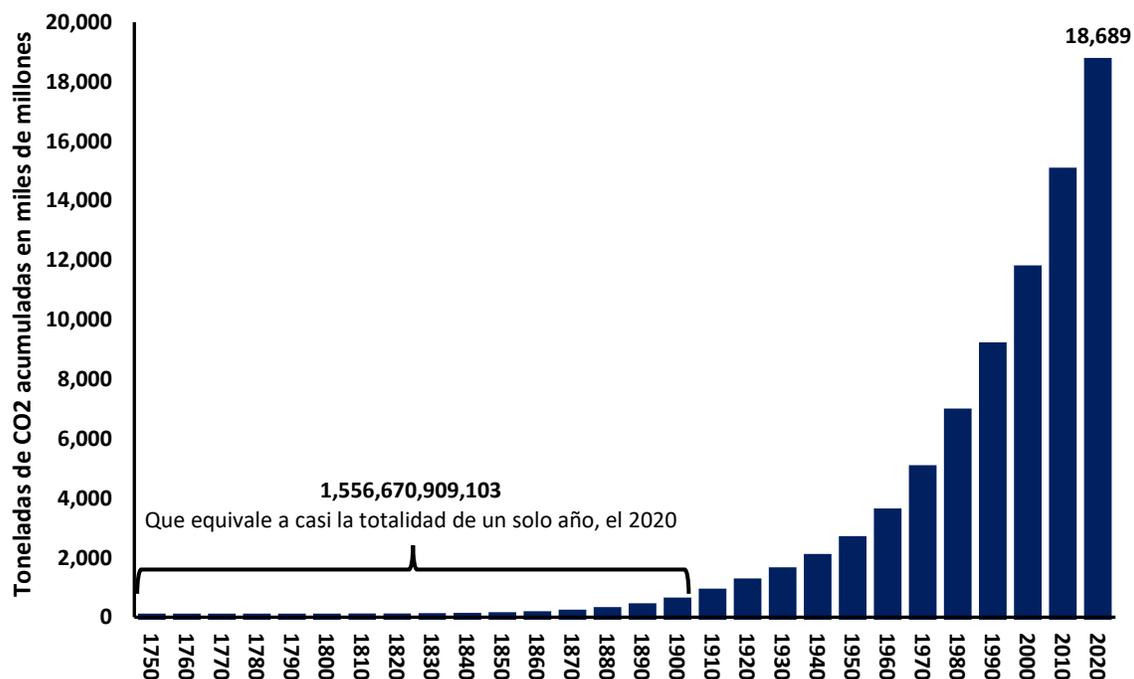
Otra evidencia de la relación ente el consumo y la emisión de CO2 y el crecimiento económico lo muestra la gráfica siguiente, en los periodos en que la economía “normal” se estanca o decrece obviamente el consumo también así como las emisiones.

Podemos suponer que la literatura da poca atención a la reducción del consumo conspicuo o innecesario porque implica reducción del crecimiento económico que es “un objetivo social desde hace muchas décadas” (Meadows, et al., 1972).

Los límites de crecimiento fueron efectivamente debatidos debido al desarrollo tecnológico que se ha suscitado desde la década de 1980 hasta el presente. Meadows, et al. (1972) consideraron que habría un límite que el crecimiento era imposible que existiera de manera infinita y abren el campo para analizar las posibles consecuencias de la existencia de tecnología que permitiera el desarrollo social y económico. Se sabe que la tecnología tiene un nivel de desarrollo que permea toda actividad humana, provocando mayor eficiencia en la utilización de los insumos, incluso en los del ocio o consumo conspicuo. El aumento de la

tecnología desde la década de 1990 facilita el consumo por medio de varios canales, el más fuerte de ellos es el *e-commerce*, que aumenta la huella de carbono más que disminuirla, provocando que el crecimiento tecnológico no apoye a la disminución de CO2 como se propuso si no que aumenta el consumo conspicuo. De la misma manera, con la industria del ocio: aumenta el ocio interconectando industrias por medio de vuelos o cruceros (que son de los que más contaminan) con la industria del turismo; sin embargo, el turismo no es la única industria del ocio que debe ser analizada por su elevada huella de carbono (emisiones de CO2), sino que también las telecomunicaciones tienen elevadas emisiones de este gas.

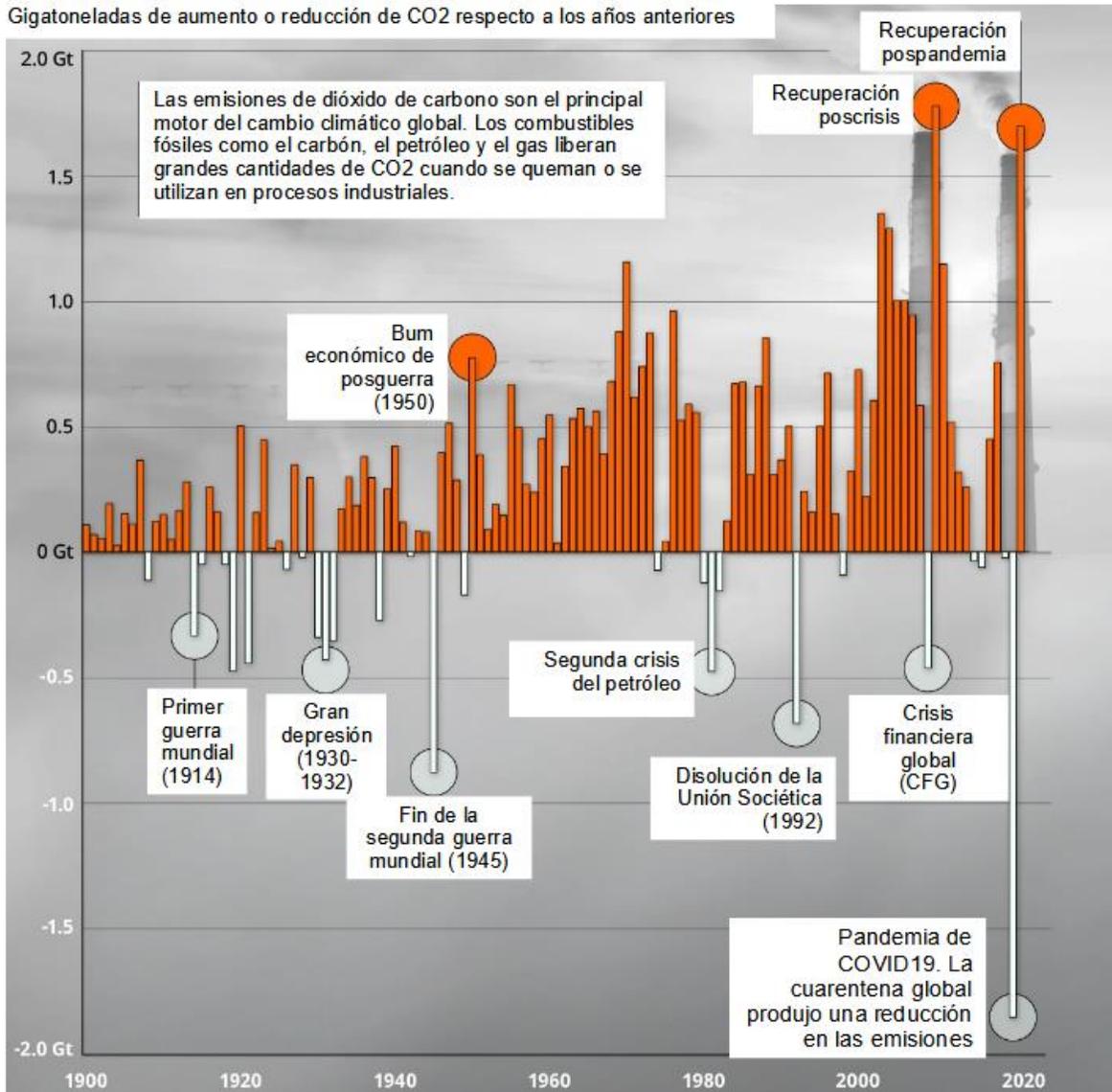
Gráfica 2. Emisiones de CO2 acumuladas por década, 1750-2020



Nota: con base en la proyección elaborada, sólo se extrapoló en la década de 2020 los años que van de 2021 a 2029 debido a que el 2020 sí se posee el dato real.

Fuente: Elaboración propia con datos de Global Carbon Budget - Global Carbon Project (2021)

Gráfica 3. Cambio de las toneladas (en miles de millones) de CO2 respecto al año anterior, 1900- 2022

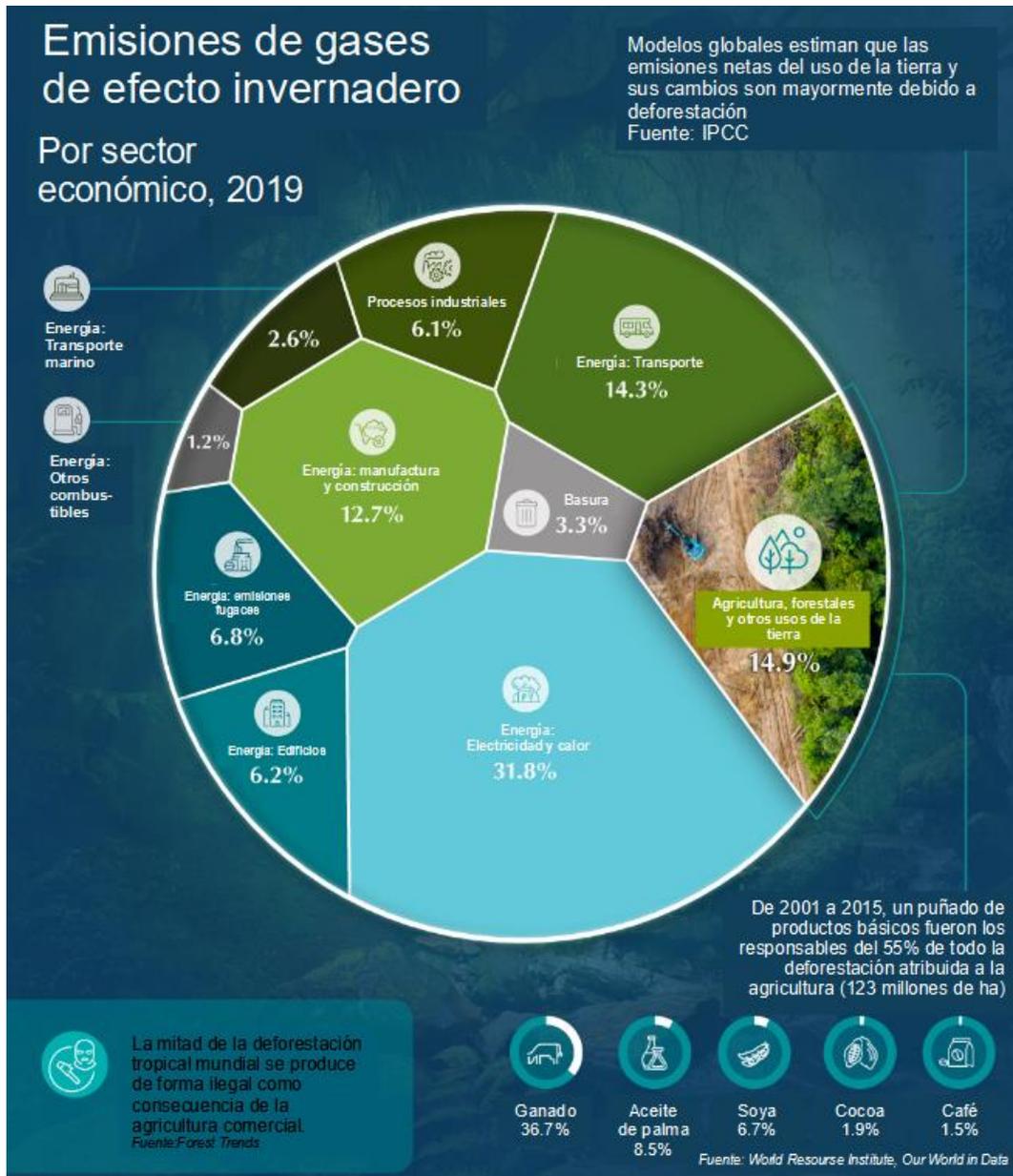


Fuente: Visual Capitalism (2022). Traducción. Recuperado de <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-changes-in-co2-emissions-since-1900/>

Considerando lo anterior, la solución de mercado de bonos de carbono parece un paliativo insignificante a pesar de que se estima que para el 2030 el mercado manejará aproximadamente 100 mil millones de dólares estadounidenses. Según otra fuente (Veld-Merkoulova y Viteva, 2016), el crecimiento de la demanda de bonos de carbono para el 2030 será de 15 veces del actual y para el 2050 cerca de 100 veces lo actual. Esto garantizará

un crecimiento estable del precio de los bonos y hará más atractiva la especulación en los mercados primarios y secundarios a través de los fondos de inversión en las diferentes bolsas de valores.

Gráfica 4. Emisión de gases de efecto invernadero por tipo de actividad económica, 2019



Fuente: Visual Capitalism, 2022. <https://www.visualcapitalist.com/sp/the-domino-effects-of-tropical-deforestation/>

Como se muestra en la gráfica 4, las emisiones de gases de efecto invernadero se centran en la energía que está destinada a la electricidad y calor. No obstante, si se centra únicamente en la primera acepción, es decir que si es energía o desechos o agricultura, entonces el simple sector de la energía tiene el 75.6 por ciento del total de las emisiones de los gases de efecto invernadero a nivel internacional por sector. De la misma manera, la imagen no muestra en el sector de agricultura forestales y otros usos de la tierra, que se incluye a la minería como una de las principales industrias que emite gases de efecto invernadero. A pesar de estas notas que debe de tratarse, la gráfica hace un hincapié en que la actividad de tipo industrial es en general la que más toneladas de dióxido de carbono emite a la atmósfera.

En la actualidad el impacto que puede tener en la reducción de las emisiones es sumamente difícil de estimar, aunque se han hecho pequeños avances (Veld-Merkoulova y Viteva, 2016), puesto que en el presente los proyectos financiados con bonos de carbono no se evalúan adecuadamente para estimar con cierta precisión la reducción de las emisiones de CO₂ y menos el impacto en el cambio climático (Sipthorpe, Brink, Leeuwen, y Staffell, 2022). El aumento de la oferta de los bienes y servicios es necesario desde un punto de vista financiero debido a que desde la tecnología no puede ser efectuado. La gráfica 2 indica que desde la década de 1880 ya no se sigue una tendencia lineal sino que es exponencial. Esto se debe a la Revolución industrial, que propició la mejora de técnicas productivas y consecuentemente de la emisión de contaminantes de varios tipos: sólidos, líquidos y gaseosos. Los que más efecto tienen a nivel global son los residuos gaseosos y los sólidos en partículas suspendidas por su volatilidad y transmisibilidad. Desde entonces la fuente principal de estos gases principalmente de CO₂ ha sido la generación de energía a través de combustibles fósiles, tanto en la producción como en el consumo (ejemplo: vehículos para la movilidad), dentro de un proceso de minimización de costos e internalización de éstos por parte de las empresas que luego lo transmiten a los consumidores vía precios y pasando a sufrir la sociedad en general tanto la presente como la futura.

Por otro lado, el consumo no se da de manera aislada debido a que la producción es lo que la impulsa, al menos es lo expuesto por Say (Landreth y Colander, 2002), sobre que la oferta

crea siempre su demanda y ampliando ese razonamiento, también aumenta los niveles de CO2 en la atmósfera (ver gráfica 2). El ciclo de “producción → consumo → CO2 atmosférico” genera un aumento de los niveles de vida de las familias debido a las facilidades de consumo que existen luego del periodo de entre guerras y al principio de la Guerra fría. Esto puede verse reflejado en el aumento exponencial de la década de 1940 en adelante (ver gráficas 2 y 3), aunque no necesariamente es la causa directa de este aumento de toneladas de CO2⁶ (Meadows, et al., 1972). El consumo conspicuo ya fue analizado desde Veblen (1966), donde expone que los niveles de consumo son de tal forma porque no se gasta lo que efectivamente debe de gastarse en los bienes que se tiene, si no que se gasta por razones de comportamiento. Tales pruebas se vieron confirmadas por Thaler (1994) al definir que el consumo dependía de lo que se esperaba tener mas no de lo que se tiene, es decir que los niveles de consumo no son proporcionales con la cantidad de utilidad real que se tenga, si no con la percepción. Este tipo de consumo que se ha cargado desde hace tiempo tiene como principal efecto:

1. Que el nivel de consumo depende de la producción de las empresas, según la elasticidad de la demanda a que se enfrentan y,
2. Que las familias consumirán sin importar el precio como principal factor, si no por la satisfacción de tener los bienes y servicios que desean dependiendo de sus ingresos.

Esto provoca que se tenga al menos dos soluciones. La primera es provocar que las empresas tengan menos niveles de producción para controlar el consumo conspicuo de los individuos y la segunda es que las preferencias de consumo tengan en sus cestas la satisfacción del cuidado del medio ambiente, aunque pueden ser ambas soluciones.

Los créditos de carbono buscan principalmente disminuir los niveles de consumo desde el punto de vista de la producción para que la oferta baje, provocando que la demanda disminuya y al mismo tiempo, al ser etiquetas que se venden como complemento de los bienes que se consumirán, se tiene una disminución en las cantidades consumidas por parte de los consumidores al tener, por ejemplo, los sellos de empresa verde (por usar los bonos

⁶ Las industrias de guerra son otra de las causas posibles de este crecimiento de CO2.

de carbono). Sin embargo, los productos de consumo conspicuo son los que normalmente consumen la mayor parte de energía. Mientras ésta sea generada con combustibles fósiles, las emisiones de gases continuarán en aumento a medida que las canastas de consumo conspicuo se hacen más sofisticadas y se amplían a través de los estratos sociales. Así, los países industrializados o desarrollados tienen una mayor huella de emisión global de estos gases, mientras que los países en vías de industrialización y desarrollo como la India y China siguen la tendencia porque siguen los patrones de consumo conspicuo occidentales buscando el crecimiento económico. Este argumento se esgrimió por primera vez en el libro “Los límites del crecimiento” de Meadows, et al. (1972) (que en la actualidad tiene más importancia y vale la pena ser leído y releído por todos aquellos preocupados por el CC y el deterioro ambiental). Meadows, et al. (1972) establecen que mientras se tenga el crecimiento económico como un objetivo social, con su correlativo consumismo, se sobrepasarán los límites del crecimiento. De hecho, en la actualidad se puede considerar que estos límites se han sobrepasado, es decir, se consumen recursos finitos más allá de la posibilidad de que puedan existir para su uso de las generaciones futuras, en otras palabras, la humanidad vive “endeudada” con la naturaleza y con las generaciones futuras. A pesar de sus advertencias (Meadows, et al., 1972) de los años 70 del siglo pasado, el objetivo de crecimiento económico a través de consumo conspicuo sigue más vigente que nunca y los países parecen competir con más producción y con más consumo como si esto trajera “bienestar subjetivo” o felicidad (ver la literatura referente al bienestar subjetivo y felicidad, parte de ella revisada por Arroyo et al., 2011).

De alguna forma, y regresando al ejemplo de los sellos de productos verdes, se induce la reducción de la producción de manera marginal por los altos niveles de restricciones que se piden. Así mismo, los sellos indican al consumidor que se vende un servicio extra, lo que crea de alguna manera una alteración del patrón de consumo. Esa cadena de eventos tiene como fin la reducción del consumo conspicuo de Veblen (1966) por medio de medidas que Thaler (1994) propuso. No obstante, los medios financieros no son los que se proponen como medidas. Para la reducción del consumo por medio del mercado con mecanismos financieros pero desde las empresas y fundamentándose en la ley de Say (Landreth y

Colander, 2002), se tiene la propuesta elaborada de los créditos de carbono. Éstos como mecanismo de mercado son pecuniarios y financieros, lo que provoca que la especulación sea un efecto inevitable y que las ganancias de ésta se concentren en pocas manos, por lo que los efectos de la reducción del nivel de consumo para disminuir la emisión de CO₂ se podría ver afectada. Esos niveles de consumo que provocan un aumento sustancial de toneladas de CO₂ en la atmósfera, provocados principalmente por empresas, se verían marginalmente afectadas por medidas como los bonos de carbono. Así, como puede verse en la gráfica 2 donde coincide con la Revolución industrial.

Puede verse cómo desde 1750 y hasta 1909 la producción provocó que 1,556,670,909,103 de toneladas de CO₂ fueran emitidas, y mientras que en 2020 la emisión de este gas de efecto invernadero fue de 1,696,524,177,053 toneladas, lo que quiere decir que la cantidad emitida de 1750 a 1909 representa el 91.75 por ciento de las emisiones de 2020 (ver gráfica 2). Y por esto la preocupación actual de cómo capturar este gas que el pasado remoto lo hacía la propia naturaleza principalmente bosques, plantas y a través de otros procesos ecológicos.

Si se revisa la literatura y revisiones analíticas sobre las COP, en particular la COP27 se puede suponer que se relega en gran medida el hecho esencial de las emisiones de carbono que es el uso de la energía generada por derivados de fósiles y que esta energía es utilizada para la producción de bienes (automóviles, vivienda, vestido, alimentos) y servicios (diversión, vuelos, transporte de carga marítima, energía y calor) que cada vez están en crecimiento y en especial se debe referir en este aspecto al consumo conspicuo. De esta manera en última instancia en las circunstancias actuales es este tipo de consumo el principal causante del calentamiento global y por lo tanto del CC. Como lo mencionan Meadows et al. (1972) el crecimiento exponencial del capital industrial y este mismo crecimiento en la población, aún con el cambio tecnológico, encontrará límites porque otros recursos y la contaminación son limitados.

Es de destacar la opinión de muchos analistas sobre la relativa intrascendencia de la COP27 que por un lado dio poca importancia a las emisiones de carbono y no se refrendaron ni se establecieron nuevos compromisos para disminuir estas emisiones. Sólo se consiguió el

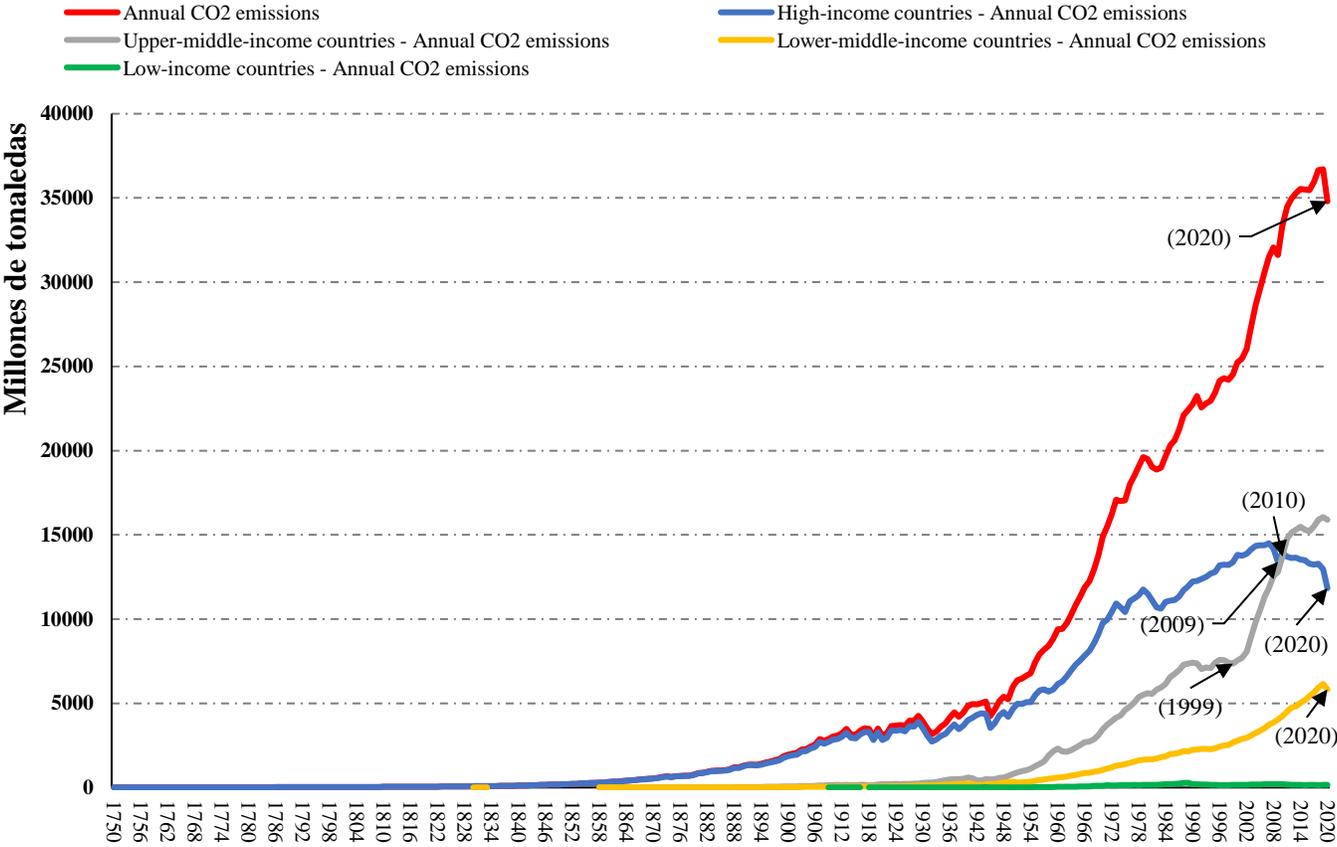
llamado “*loss and damage*” que con reticencia los países desarrollados aceptaron. Dicha propuesta está prácticamente en gestación pues no se establecieron compromisos para construir el fondo de recursos financieros que se utilizarían en las pérdidas y daños debido a fenómenos destructivos por el CC (ciclones, sequías, inundaciones, migraciones, etcétera). Además, es demasiado complicado atribuir un fenómeno destructivo al cambio climático. Es claro que los países principalmente emisores tendrían la responsabilidad primordial de establecer este fondo, sin embargo no existe compromisos y su probable o poco probable aprobación (con compromisos) e implementación se pondrá apenas a discusión en la COP28. Además, aunque algunas fuentes como el World Economic Forum calificaron como importante los logros de la COP27, la crítica generalizada, en particular sobre reducción de las emisiones de CO₂ es la dificultad de evaluar los objetivos de reducción que los gobiernos se han comprometido, es decir, es muy difícil tener un sistema transparente y verídico sobre el proceso de cumplimiento de dichos compromisos. Por otro lado, hay muchos analistas y científicos que consideran la lentitud y dificultad de las políticas al respecto sobre todo las emanadas de las diferentes COP (WEF, 2022).

Por otro lado, la emisión del dinero “*fiat*” (dólares y euros) junto con los créditos de carbono pueden aumentar el circulante que en la actualidad está generando la inflación en perjuicio de la población trabajadora que no puede aumentar sus ingresos en este fenómeno inflacionario (hay que recordar que la inflación es el impuesto de los pobres). En este marco, el cambio climático es parte de un proceso cíclico ascendente (desarrollo científico → tecnología → nuevos productos y servicios → mayor consumo → mayor uso de energía no renovable → mayores emisiones → mayor calentamiento global [CG] y CC) y en vez de que los países en vías de desarrollo y desarrollados lo mitiguen, se procura el mismo esquema tecnológico de producción que impulsa el cambio climático: para este momento los bonos de carbono pueden ser el “*parche*” que muy poco mitiga el CC (ver el enfoque de sistemas dinámicos que describe este proceso con el concurso de más variables, Meadows et al., 1972).

Se reconoce el problema del calentamiento global como una de las principales causas del cambio climático, si no es que la única, también que este problema ha sido producido

principalmente por la actividad humana. Esto se demuestra en la gráfica 4, que abarca de 1750 hasta el 2020. Al parecer la discusión que el planeta ha tenido diferentes épocas de calentamiento de manera natural se ha superado. La gráfica 4 también muestra una tasa de crecimiento con aumento constante con una ligera disminución en el año de la pandemia de COVID19 en la mayor parte en la que los países estuvieron en confinamiento y se desaceleró la producción industrial manufacturera en el sureste asiático y países de altos niveles de ingresos.

Gráfica 5. Emisiones totales de CO2, 1750 a 2020; países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con datos de Global Carbon Budget - Global Carbon Project (2021)

Esta información coincide con lo anteriormente expuesto sobre la industrialización como principal emisor de los gases de efecto invernadero de los cuales el CO2 es el principal, aunque no más dañino necesariamente. Por esta razón es que pareciera que una solución de mercado enfocada principalmente a los empresarios tendría como principal resultado la

disminución de las emisiones de CO₂, aunque no se espera que de forma directa, puesto que existen varios mecanismos para comercializar cualquier propuesta o solución de mercado que llegara a existir.

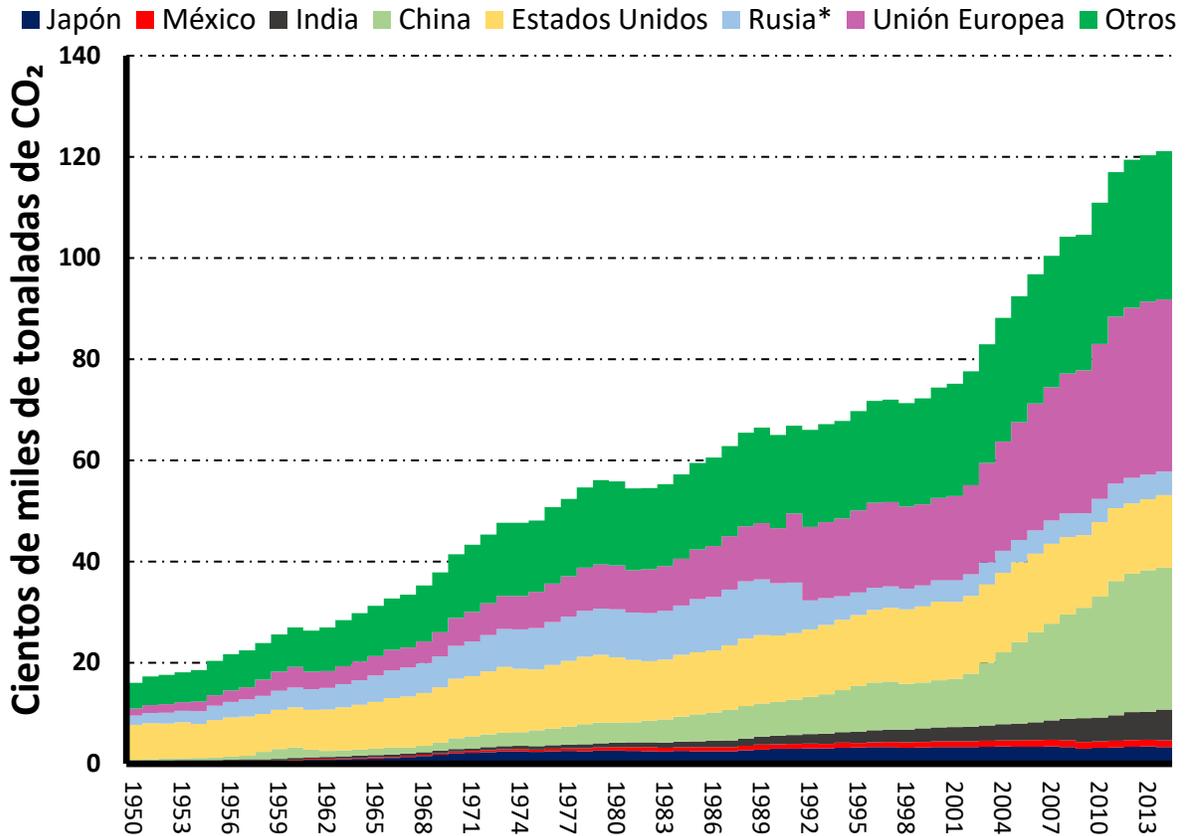
Con el enfoque dado el acuerdo de Kioto en 1997, se propone la utilización de los bonos de carbono como medida financiera, para la proliferación de tecnologías que ayuden a mitigar las emisiones de CO₂. No obstante, esta solución al ser financiera tiene muchas vueltas que puede dársele por parte de los empresarios y terminar en ganancias pecuniarias, que hacen sólo que se exacerbe el consumo por parte de los individuos y otros agentes intermedios para satisfacer las diferentes demandas que se generan con los nuevos mercados de innovación tecnológica.

La innovación técnica posiblemente provocó el consumo causante de las emisiones que se presenta en las gráficas 1 y 4, es uno de los principales motores del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los países con mayor nivel de producción desde la Revolución Industrial y hasta la fecha, son los principales emisores de CO₂ y consumidores de bienes y servicios, por lo que son los principalmente responsables de impulsar y financiar la mitigación y adaptación al CC.

Las gráficas 1 y 4 también da prueba de la discusión sobre que la mayor parte de las emisiones las realizan los países de altos ingresos, pero a partir de finales de la década de 1970 también contribuyen los países de ingresos medios-altos, contribución que se acelera a principios del siglo XXI principalmente por el incremento sustancial de los países en el sector manufacturero en el sureste asiático, principalmente China. También hay un crecimiento sostenido y alto por parte de los países de ingresos medios-bajos. Entonces si el problema se reconoce que es global, la contribución al mismo es ampliamente desigual. Es importante señalar que el punto de cruce de la gráfica de emisiones de los países de ingresos altos y los de medios-altos se da en el año 2010 en el cual China y otros países asiáticos se encontraban en la cúspide del crecimiento económico, principalmente industrial, también a partir del aceleramiento de la globalización de las políticas neoliberales-globalistas. Iniciando la década de 1980, la industrialización manufacturera de los países occidentales de altos ingresos inicia el traslado constante y sostenido de las

empresas hacia los países de ingresos medios altos, sobre todo asiáticos y por su puesto China a la cabeza, a eso se debe el declive de la tasa de crecimiento de las emisiones de CO₂ en esos países desarrollados (de altos ingresos en las gráficas 4, 5 y 6).

Gráfica 6. Evolución de los niveles de emisión de CO₂ por país y año, 1950-2014



* Antes de 1991 Rusia era parte de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), por lo que los datos de emisiones de algunos países que pertenecían a ella pasaron a formar parte de la Unión Europea y ahora sus datos se contabilizan entre los de ésta.

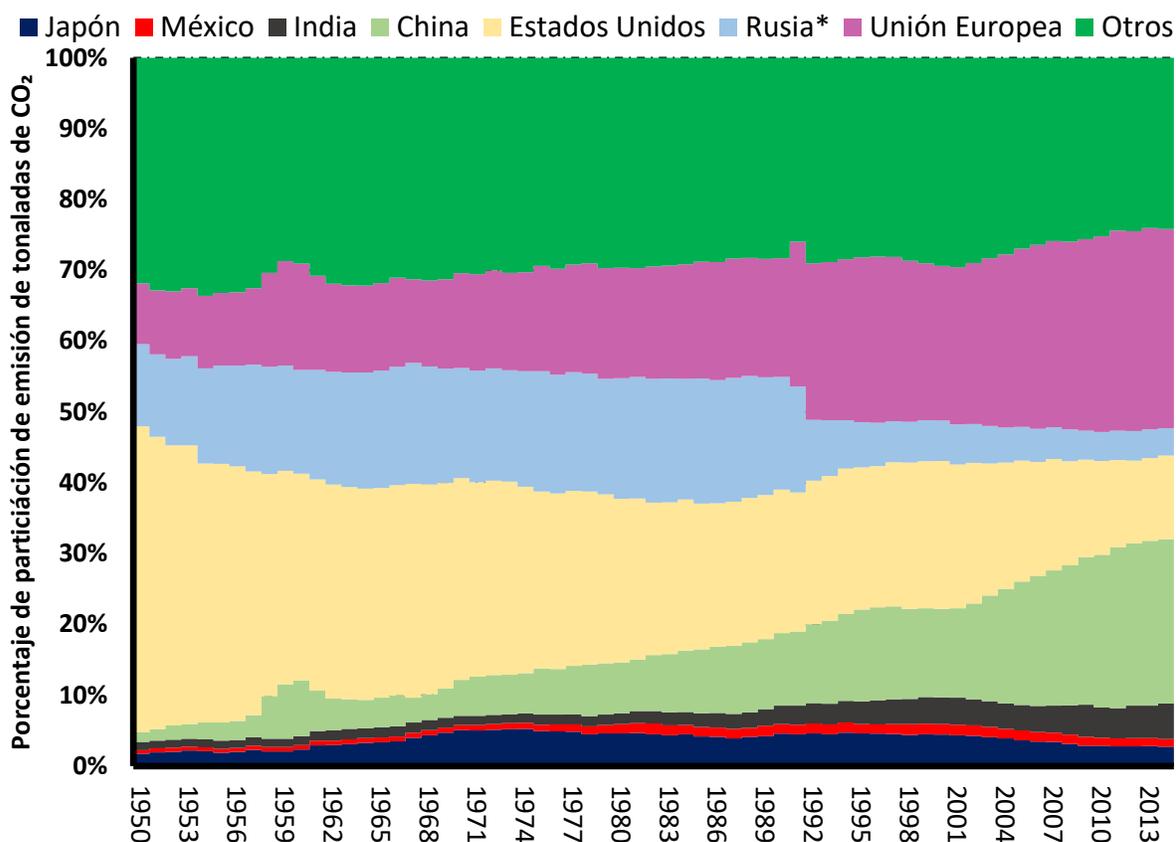
Fuente: Elaboración propia con datos de Boden *et al.* (2017).

Existe un aumento sostenido y generalizado en la producción de los gases de efecto invernadero y principalmente en el CO₂. Esto está generalizado para todos los países, aunque en la gráfica 5 se muestra del año 1950 hasta 2014 para 7 países de forma explícita y para el resto de los países de manera agregada.

Ya que en el presente trabajo se intenta enfocar en las relaciones de México y Japón, fueron resaltados en la gráfica 5. Puede observarse que la producción de dióxido de carbono para el periodo de 1950 a 1961 en ambos países era prácticamente igual y en el periodo de 1961 hasta 1969 las cantidades en México no variaron sin embargo en Japón sí aumentaron de manera constante. De 1969 hasta la fecha México ha tenido un leve aumento y Japón ha tenido un aumento sostenido hasta 1976 a partir de cuyo año continúa estable. Sin embargo el resto de los países puede observarse que en promedio sigue aumentando.

Hay que tomar con cautela a Rusia y la Unión Europea y más bien tomarlos como si fueran una única nación y tendencia por los países que en la Unión Soviética se encontraban y actualmente podrían formar o son parte de la unión de las naciones europeas. En contraste, el resto del mundo tiene un aumento sostenido aunque Estados Unidos ha tenido aparentemente un decrecimiento de esas emisiones a partir del año 1998 y sostenidamente China ha tenido a partir de esa fecha un aumento. Las disminuciones de emisiones de CO₂ por parte de Estados Unidos se pueden explicar por la reinstalación de fábricas muchas de ellas contaminantes a China, a la India y otros países.

Gráfica 7. Porcentajes de emisiones de CO₂ por país y año, 1950-2014



* Antes de 1991 Rusia era parte de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), por lo que los datos de emisiones de algunos países que pertenecían a ella y pasaron a formar parte de la Unión Europea ahora sus datos se contabilizan entre los de ésta.

Fuente: Elaboración propia con datos de Boden *et al.* (2017).

Es importante señalar también que a partir de la eliminación del patrón oro para el respaldo de la emisión de dólares a principios de los años 70 del siglo pasado se inició un incremento sustancial del circulante mundial en dólares que tuvo un efecto “tipo keynesiano” y estimuló el crecimiento mundial, pero al mismo tiempo inició lo que se puede llamar el predominio financiero en la economía de países del oeste, pero también permitió el crecimiento acelerado de las grandes empresas transnacionales que trasladaron partes de sus procesos productivos a los países que se llamaron aquí de ingresos medios-altos, tales como China o India. Tendencia que continúa con mayor ímpetu a partir de la gran impresión de dólares y euros durante la pandemia para poder mantener el confinamiento de las familias.

La emisión de bonos por México y su compra por parte de Japón

Se mencionó las dificultades existentes para la presentación de proyectos que pueden ser financiados por bonos de carbono. Además, existen otros tipos de problemas de carácter estructural para muchos proyectos, por ejemplo si se habla de proyectos de reforestación o para evitar la tala de árboles. Uno de los problemas estructurales para implementarlos es la tenencia de la tierra. La mayor parte del territorio nacional es propiedad privada, ejidal o comunal, aunque se puede decir que después de la reforma de 1992 (Olivera Lozano, 2005) la propiedad ejidal y comunal puede convertirse en privada. Esta última normalmente pertenece a ejidatarios o comuneros empobrecidos que en muchos casos requieren de la tala de árboles para sobrevivir o bien para poder solventar algún gasto inesperado. En otros casos para invertir en siembra, vivienda o compra de ganado. Por ejemplo en áreas como Tapalpa, Mazamitla y la zona boscosa de Zapotlán el Grande, en Jalisco, México, el precio de un árbol para convertirlo en madera se encuentra entre 150 y 200 USD. La vigilancia es difícil y dada la corrupción, los taladores pueden tener “un permiso discrecional”. Más aún, en la actualidad se ha introducido lo que se llama el crimen organizado y hacen amplias talas de árboles, de tal manera que los bosques están más disminuidos, la vigilancia es mínima y se ha abandonado la reforestación por parte de los gobiernos federal, estatales y locales. Seguramente como estas zonas deben existir muchas más en el país. Es claro que un proyecto de reforestación o protección de los bosques sería casi imposible que pudiera ser certificado y por lo tanto financiado con bonos comprados por el Japón. Esto tiene que ver con aspectos estructurales relacionados con la pobreza y la desigualdad. Posiblemente para lograr proyectos certificados se requeriría un anteproyecto para concientizar y para mantener seguridad en los bosques; pero, ante la presencia de pobreza de los ejidatarios y comuneros este tipo de acciones se antojan difíciles. En algunas zonas del país sí ha sido posible la reforestación y un ejemplo es la actual política del proyecto de Sembrando Vidas en varios estados de México; pero a la fecha (noviembre 2022), no se encontró información de cuántas hectáreas han sido reforestadas ni estimaciones de la captación de CO₂ de esta política. Lo que se encontró son los datos oficiales siguientes: se tienen 1,139,372 de hectáreas reforestadas con 720,527,840 plantas en parcela y 548,961,341 plantas en

viveros comunitarios; esto es en 21 estados con 25 mil 920 localidades, mil 4 municipios y 8 mil 917 ejidos (BIENESTAR, 5 de julio de 2022) pero creemos que por observación empírica pueden estar sobreestimados. Porque no se contabilizan los árboles sembrados que no prosperaron, es decir que se secaron.

Mapa 1. México: Entidades federativas dentro del programa “Sembrando vida”, 2022



Fuente: Sembrando Vida, <https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/programa-sembrando-vida>

En este mapa puede observarse que la capital del país, CDMX, no está incluida porque no tiene áreas naturales que no estén reguladas actualmente y con control estricto. En el estado de México, Cuernavaca, Jalisco, Aguascalientes y Nuevo León se evitó ingresar por cuestiones partidistas y el resto por su semiaridez y áridas, que eleva la dificultad y los costos de reforestar. El empleo se calcula en alrededor de medio millón de puestos permanentes (BIENESTAR, 5 de julio de 2022).

Los proyectos de reducción de emisiones con cierta viabilidad son los que se relacionan con la movilidad urbana y el uso de combustibles fósiles en el transporte urbano e interurbano. En el primer caso se observa que muchas ciudades en México han construido ciclovías, pero

el uso de energía eléctrica para la movilidad es muy limitado. Tal vez en esta área podría plantearse un proyecto para aprovechar la oferta de inversión japonesa a través de los bonos. Sin embargo, conociendo las dificultades de la certificación y lo costoso de este tipo de proyectos urbanos la inversión disponible tendría un impacto limitado, a menos que se aprovechara y la sociedad, a veces de los gobiernos, invirtieran ampliamente en transporte público a base de energía eléctrica. Otro proyecto factible sería el financiamiento de paneles solares para vivienda que reducirían el consumo de energía eléctrica generada con combustibles fósiles sobre todo en regiones semiáridas de Chihuahua, Coahuila, la península de Baja California, Nuevo León, etcétera. De nuevo, se puede considerar que la certificación de este tipo de proyectos resulta difícil aparte de que no existe todavía un protocolo mexicano para ellos o tal vez no se encontró. Existe una Ley para el Cambio Climático en México, pero no ofrece la normatividad ni los protocolos para proyectos de este tipo. Sin embargo se debe de reconocer que tantos proyectos de movilidad para reducir las emisiones de CO₂ y de paneles solares son necesarios, pertinentes y factibles.

Esperamos que México pueda hacer uso de los bonos de carbono en los dos proyectos anteriores mencionados que puedan detonar a su vez otras acciones con impactos importantes en la disminución de CO₂.

Podría pensarse en proyectos como fabricación eléctricos, automóviles y paneles solares, pero este tipo de proyectos no son certificables por las empresas certificadoras, pues implicaría una competencia desleal con otros fabricantes internacionales y nacionales porque se estaría obteniendo capital “subsidiado”.

De la totalidad del país, como es mostrado en el mapa 2, sólo las partes que se encuentran en color verde tienen una mayor facilidad de reforestación. Visualmente puede observarse que la mayor parte del país se encuentra en zonas con difícil reforestación, y que las zonas que se encuentran en alto nivel de reforestación están dentro o alrededor en las áreas urbanas (mostradas en gris). Esto implica una dificultad importante en cuanto a la posibilidad del aumento de la reforestación y por lo tanto en la captación del CO₂ como proyecto principal de los bonos de carbono al presente proyecto.

Mapa 2. México: Áreas urbanas (grises) con zonas de difícil (amarillo) y fácil (verde) reforestación, 2018



Fuente: elaboración propia con datos del CONABIO (2018) y el INEGI (2021).

La propiedad y tenencia de las tierras podría tener un comportamiento semejante al mostrado en el mapa 2, en tanto que se dificulta la reforestación porque los privados no están en disposición de plantar en su propiedad árboles que no serán productivos y que no dejarán ganancias pecuniarias. Respecto a este problema, los costos hedónicos (en otras palabras los costos que los consumidores o productores están dispuestos a asumir para un beneficio específico) pueden ser una solución por medio de los créditos de carbono (Labandeira et al. 2006), pero con un manejo diferente al actual: que se utilicen para pagar a los terratenientes, ejidatarios o comuneros para plantar árboles y no usar sus tierras para la producción lo cual se antoja bastante difícil en la mayor parte de las zonas del país.

Cuadro 2. Valor, proporción y cantidad de CO2 captado por proyecto y por país hasta 2022 para toda Latinoamérica

País o estado	Año de implementación	Emisiones de Gases de efecto invernadero, (GEI) cubiertas* [mil. De ton CO2 estimadas]	Proporción de las emisiones globales de GEI cubiertas	Ingresos gubernamentales, año anterior	Valor [miles de millones de dólares]	Iniciativas con emisiones de GEI cubiertas	Emisiones de GEI cubiertas que se solapan con otras iniciativas [mil. De ton CO2 estimadas]
Argentina	2018	79.46	0.002	0.272	0.002		
Baja California	2020			0.001	0		
Brasil	Por confirmar				0		
Chile	Por confirmar				0		
Chile	2017	36.93	0.001	0.160	0.166		
Colombia	Por confirmar				0		
Colombia	2017	44.68	0.001	0.089	0.126		
Jalisco	Por confirmar				0		
México	2014	352.61	0.007	0.314	0.314	México (ETS)+	ECE 204.51
México	2020	320.55	0.006		0	México tax	carbon 166.69
Tamaulipas	2021			0.002	0		
Uruguay	2022	4.38	0.000		0.602		
Zacatecas	2017				0.028		

Fuente: Carbon Pricing Dashboard, Banco Mundial. https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data.

* Emisiones de Gases de efecto invernadero, (GEI) cubiertas

+ ECE: Esquemas de Comercio de Emisiones o ETS (Emissions Trading Schemes) por sus siglas en inglés

De los 13 proyectos que tiene registrados el Banco Mundial para la captura de carbono en toda Latinoamérica, cuatro se encuentran por confirmar su ejecución mientras que 6 se encuentran en México. Son 834.23 millones de toneladas las que han sido capturadas por medio de este proyecto para esta región y de México 673.16 millones de toneladas, lo que representa 80.69 por ciento del total de las emisiones capturadas de dióxido de carbono por parte de México y de sus programas subnacionales.

Cómo puede verse en el cuadro, México sobresale en la cantidad de toneladas de Gases de efecto invernadero (GEI) cubiertas; es decir que se ha captado o se han evitado emisiones de CO2 y otros gases de efecto invernadero por los montos de 352.61 y 320.55 millones de

toneladas, teniendo una buena cantidad en el régimen de comercio de derechos de emisión (ETS). Considerando lo anterior, la venta de los bonos de México en Japón puede aumentar esta captación que se antoja mínima en dimensiones globales y en comparación con las propias emisiones de México.

País o estado	Año de implementación	Emisiones de Gases de efecto invernadero, (GEI) cubiertas* [mil. De ton CO2 estimadas]	Proporción de las emisiones globales de GEI cubiertas	Ingresos gubernamentales, año anterior	Valor [miles de millones de dólares]	Iniciativas con emisiones de GEI cubiertas	Emisiones de GEI cubiertas que se solapan con otras iniciativas [mil. De ton CO2 estimadas]
Baja California	2020			0.001	0		
Jalisco	Por confirmar				0		
México	2014	352.61	0.007	0.314	0.314	Mexico (ETS)+	204.51
México	2020	320.55	0.006		0	Mexico carbon tax	166.69
Tamaulipas	2021			0.002	0		
Zacatecas	2017				0.028		

Fuente: Carbon Pricing Dashboard, Banco Mundial. https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data.

* Emisiones de Gases de efecto invernadero, (GEI) cubiertas

+ ECE: Esquemas de Comercio de Emisiones o ETS (Emissions Trading Schemes) por sus siglas en inglés

En este mismo caso solamente hay 2 proyectos que están funcionando y son el de 2014 y 2020 en los cuales son 352.61 y 320.55 millones de toneladas de CO2 estimadas desde el inicio de actividades hasta la fecha, sin embargo, estas estimaciones deben leerse con cierta reserva, porque el método de estimación no es del todo transparente (Veld-Merkoulova y Viteva, 2016). Lo cual quiere decir que tienen potencial los demás proyectos que aún no han sido confirmados en cuanto a la cantidad de dióxido de carbono que han capturado así como las cantidades exactas que ha sido proyectado para el caso de Jalisco que se encuentra por confirmar.

México podría tener una participación importante respecto a la acumulación de gases de efecto invernadero específicamente el dióxido de carbono para Latinoamérica, pero las estadísticas podrían verse subestimadas o no calculadas con un método homogéneo, esto

debido a que la realidad de las políticas públicas es diferente para cada uno de los países y sus objetivos son diferentes dependiendo tanto de la región, gobierno, densidad de población así como principal actividad productiva o comercial, por mencionar algunos.

La necesidad de transparencia para tener más y mejores estadísticas que permitan cotejar los datos con precisión permitirían saber los niveles exactos de CO₂ que han sido capturados por cada uno de los diferentes países o gobiernos subnacionales. Una medida para apoyar esto es la de Siphthorpe et al. (2022), que proponen que se efectúen los proyectos de la misma forma que actualmente se están haciendo, pero con el agregado de hacerse por medio de “cadenas de bloques” (*blockchain*), esta tecnología permitiría que se pueda saber de forma casi instantánea dónde se están moviendo los bonos de carbono, las empresas que lo están adquiriendo y si realmente tiene o no un impacto positivo al medio ambiente. Así, las estadísticas muestran una aproximación que no necesariamente tiene que ser el impacto real, puesto que las estimaciones pueden ser positivas como negativas. Aparte de la poca atención que se le dio al seguimiento a los compromisos de reducción de emisiones de CO₂, en la COP27 no se logró mayores compromisos y menos el reforzamiento del mercado de bonos de carbono que ha estado funcionando de manera pobre en términos de los resultados de reducir estas emisiones.

Diferentes organismos gubernamentales tienen proyectos de mejoramiento del medio ambiente. Los subnacionales son los que tienen medidas más heterodoxas para contrarrestar el cambio climático a nivel local, como es el caso de Alberta (Municipal Climate Change Action Centre, 2020). No obstante, el CC es un fenómeno que debe de ser analizado por cada uno de los medios posibles sin embargo se tiene que tomar medidas a nivel global, si las medidas a nivel global no son tomadas entonces el cambio climático no puede ser revertido ni controlado. Cabe mencionar que el cambio climático ya se encuentra en una etapa de madurez tal que es imposible revertir a corto o mediano plazo sus efectos que ya está presentando, con lo cual únicamente queda el de muy largo plazo como principal medida para el combate del cambio climático.

Conclusiones

1. El crédito japonés permitirá disponibilidad de efectivo para inversiones en captura de emisión de gases contaminantes o para su disminución; sin embargo, México entrará a otro mercado de créditos de carbono cuyos resultados son cuestionables por el complejo procesos de certificación y de evaluación y sin embargo puede contribuir a una mayor especulación financiera mundial.
2. Existen dificultades estructurales en México para el diseño e instrumentación de proyectos de este tipo tales como la tenencia de la tierra, la inseguridad, crecimiento desordenado de las ciudades que mantiene una movilidad contaminante, pobreza y desigualdad tanto en el medio rural como en el urbano dificulta llevar a cabo este tipo de proyectos. Sin embargo, reconociendo que también el país se encuentra en un proceso de crecimiento del consumo conspicuo y sigue teniendo como objetivo social el crecimiento económico.
3. La solución de mercado a través de bonos de carbono tiende a ampliarse en el mundo, y México tiene varios proyectos para el desarrollo de estos mercados pero como se señala aún con su gran popularidad internacional es apenas un paliativo al CC. Podemos suponer que este tipo de soluciones que puede parecer complejas para la mayoría de la población confunde los medios con los fines. Para este contexto, el fin principal es la mitigación y la adaptación del CC y el medio son los mercados de bono de carbono, pero es en estos últimos en dónde se concentra el interés económico financiero.
4. La desigualdad entre los países en la producción y el consumo hace que la solución de mercado tenga un mayor peso para los países más pobres. Por las variaciones en la paridad de los tipos de cambio que tienen que ver con el endeudamiento de la mayoría de ellos y por la paridad del poder adquisitivo, dónde el impacto del tipo de cambio se ve a nivel del consumo conspicuo o necesario.
5. El nivel tecnológico no apoya de manera proporcional a la disminución de CO₂ en el ambiente, esto debido al aumento de la facilidad para adquirir diferentes bienes y servicios que no son locales provocando tanto en su producción como en su transporte mayores emisiones de ese gas.

6. el El consumo conspicuo no se centra únicamente en los bienes de consumo semipermanente sino también en el consumo de alimentos, que al ser importados o transportados de lugares lejanos producen una huella de carbono mayor (tiene asociadas mayores emisiones de CO₂).

Referencias

- Alonso, J (2020) El agua en la bolsa de valores: ¿protección o especulación? Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/el-agua-en-la-bolsa-de-valores-protecci%C3%B3n-o-especulaci%C3%B3n/a-55998251>
- Arroyo, J et al. (2011) Bienestar subjetivo y desarrollo. Jalisco y sus regiones. Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Planeación. Reporte. http://seplan.app.jalisco.gob.mx/files2/encuestas/BIENESTAR_SUBJETIVO_Y_DESARROLLO_de_Jalisco_y_sus_regiones.pdf
- Casarrubias, A; Garcia, A; Kessler, A; Nickerson, J; Ramírez, A; Remucal, J (2022) Protocolo Forestal para México. Versión 3. Climate Action Reserve. https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2022/10/Protocolo-Forestal-para-Mexico-V3.0_ESP-1.pdf
- Chichilnisky, G; Heal, G (1994). Who should abate carbon emissions? *Economics Letters*. 44 (4): 443–449. doi:10.1016/0165-1765(94)90119-8
- CONABIO (2022) Portal de Geoinformación 2022. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB). Base de datos. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Ghosh, I; Jones, K; Dander, A (2022) The Domino Effects of Tropical Deforestation. *Visual Capitalism*. <https://www.visualcapitalist.com/sp/the-domino-effects-of-tropical-deforestation/>
- Global 3000 (28 de septiembre 2021). EE. UU.: especulando con el agua. Deutsche Welle. Consultado agosto 2022. Archivo de video [5:25 min.]. DW. <https://www.dw.com/es/ee-uu-especulando-con-el-agua/av-59301122>
- Handley, A; Municipal Climate Change Action Centre (28 de septiembre de 2020) Carbon Credits 101 [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QaaAfKsYK9s>
- INEGI (2021) Marco Geoestadístico, diciembre 2021. Base de datos. Electrónico. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463849568>
- Internet Archive (2022). *Lord Nicholas Stern*. Archivo recuperado. <https://web.archive.org/web/20160521203922/http://ideacarbon.com/about-us/advisory-board/Lord-Stern.htm>

- Kessler, S (2021) Economía creativa Especulando con el agua: ¿bien comercial o derecho humano? *Deutsche Welle*. <https://www.dw.com/es/especulando-con-el-agua-bien-comercial-o-derecho-humano/a-56305249>
- Labandeira, X; León, CJ; Vázquez, MX (2007) Economía ambiental. Pearson Educación S.A
- Landreth, H; Colander, DC (2002). *Historia del pensamiento económico*. McGRAW-HILL. Madrid, España
- Meadows, DH; Meadows, DL; Randers, J; Behrens, WW (1972) Los límites del crecimiento. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México, México.
- Naciones Unidas (1998). Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Olivera Lozano, G (2005). La reforma al artículo 27 constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado legal de suelo urbano en México. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. 9, 2005. Recuperado de <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/949>
- ONU (2022) <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>
- Secretaría de Bienestar (5 de julio de 2022) Programa Sembrando Vida. <https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/programa-sembrando-vida>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2022) Comunicado No. 62 México inicia el desarrollo de su cuarto mercado sustentable. Gobierno de México. 26 de agosto de 2022. <https://www.gob.mx/shcp/prensa/comunicado-no-62-mexico-inicia-el-desarrollo-de-su-cuarto-mercado-sustentable>
- Sipthorpe, A; Brink, S; Leeuwen, T; Staffell, I (2022) Blockchain solutions for carbon markets are nearing maturity. *One Earth* (5) pp 779–791 DOI <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.06.004>.
- Stern, N (2007) The economics of climate change. The Stern Review. Cambridge University Press. https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm
- Thaler, Richard H. (1994). *Quasi Rational Economics*. Russell Sage Foundation. Nueva York, Estados Unidos
- Veblen, T (1966) The theory of the leisure class. Editor B.W. Huebsch. <https://archive.org/details/theoryleisurecl01veblgoog/mode/2up>
- Veld-Merkoulova, Y; Viteva, S (2016) Carbon Finance. Springer. DOI 10.1007/978-3-319-25412-8

Venditti, B; Dander, A (2022) Visualizing Changes in CO2 Emissions Since 1900. Visual Capitalism. <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-changes-in-co2-emissions-since-1900/>

WB (2020). Carbon Pricing Dashboard.
https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data

World Economic Forum (noviembre 25 de 2022) 10 key takeaways from COP27 on nature's critical role. <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/10-key-takeaways-cop27-nature-critical-role>

Vínculos de consulta

Demystifying Carbon Credits, Carbon Markets, and Carbon Farming

<https://www.youtube.com/watch?v=UwcZi7z2AS8>

The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/TAR-03.pdf>

Programa de prueba del sistema de comercio de emisiones

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

Big Money flowing into Carbon Markets | Carbon Credit Investing 2021

<https://www.youtube.com/watch?v=B0Fv5V9eyIE>

Sir Nicholas Stern - The economics of climate change

<https://www.youtube.com/watch?v=0IFFoDAj2uE>

¿Podemos detener el cambio climático individualmente?

<https://www.youtube.com/watch?v=Tx0yw5R2XpY>

<https://sites.google.com/view/sources-climate-how/>

How do carbon markets work?

<https://www.youtube.com/watch?v=m5ych9oDtk0>

Desarrollo del mercado local sostenible

https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/ori/Espanol/SDG/roadshow_desarrollo_sostenible.pdf

International Capital Market Association

<https://www.icmagroup.org/>

Green Finance LAC: Factores ambientales, sociales y de gobernanza

<https://greenfinancelac.org/es/nuestras-iniciativas/asg/>

Want To Understand Carbon Credits? Read This

<https://www.forbes.com/sites/erikkobayashisolomon/2020/03/13/want-to-understand-carbon-credits-read-this/?sh=eb9db3071aa2>

Comprehensive Evidence Implies a Higher Social Cost of CO2

https://www.nature.com/articles/s41586-022-05224-9.epdf?sharing_token=YMJRtT1RWVazoHkmSKMICdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PVweKasy2Yedm0Abdup0rfNkk-mBq5aBecZ8-796WdMBOCBkeIP2bjDLh_InDPzREgjNr9JFeT6gsOX712yyzSLEylynIYiBSwWrHDulkptf_nTON51VwB0KUXWVG0vT8%3D

Sustainable Business: Theory and Practice of Business Under Sustainability ...

https://books.google.com.mx/books?id=V9K5XphOdukC&pg=PA89&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

London exchange: Voluntary Carbon Market (VCM) 2022 | London Stock Exchange

<https://www.londonstockexchange.com/discover/news-and-insights/voluntary-carbon-market-climate-effect>

ICMA market data

<https://www.icmagroup.org/media-and-market-data/icma-publications-and-services-3/>

ICMA Sustainable bounds database

<https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/sustainable-bonds-database/#HomeContent>

SOVEREIGN BOND CONTRACT REFORM

https://www.cigionline.org/static/documents/cigi_paper_no_56.pdf

CIGI History

<https://www.cigionline.org/about/history/>

Banorte Policies & Documents

<https://investors.banorte.com/en/sustainability/resources/policies-and-procedures>

VERIFIED CARBON STANDARD – VCS PROJECT VALIDATION AND VERIFICATION

<https://certifications.controlunion.com/es/certification-programs/certification-programs/verified-carbon-standard-vcs-project-validation-and-verification>

ALL projects - Verra VCS

<https://registry.terra.org/app/search/VCS/All%20Projects>

Bonos de carbono: financiarización del medioambiente en México

<https://www.redalyc.org/journal/417/41744004008/html/>

Propuesta metodológica para la gestión de bonos de carbono derivados de las mejoras de transporte, para la construcción de ciclovías.

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD007121.pdf>

Mercado de bonos de carbono

<http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/09te2.pdf>

DATA AND INSIGHTS VCS Quarterly Update

<https://verra.org/datainsights/data-and-insights-july-2022/>

Natural climate solutions

<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1710465114>

Our World In Data

<https://ourworldindata.org/explorers/co2>

The Voluntary Carbon Market

<https://www.londonstockexchange.com/raise-finance/equity/voluntary-carbon-market>

Carbon Pricing Dashboard

https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data

Live Carbon Prices Today

<https://carboncredits.com/carbon-prices-today/>

Global Carbon Pricing Generates Record \$84 Billion in Revenue

<https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue>

Mexico - Información de ICAP

<https://icapcarbonaction.com/en/ets/mexico>

https://icapcarbonaction.com/system/files/ets_pdfs/icap-etsmap-factsheet-59.pdf

ICAP Headline Facilitating international exchange and sharing experiences on emissions trading.

[https://icapcarbonaction.com/en?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=59](https://icapcarbonaction.com/en?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=59)

How to Invest in Carbon Credits, Carbon ETFs, and Carbon Stocks

<https://carboncredits.com/how-to-invest-in-carbon-credits-carbon-etfs-and-carbon-stocks/>

How To Invest in Carbon Credits

<https://www.thebalancemoney.com/how-to-invest-in-carbon-credits-5214667>

Programa de prueba del sistema de comercio de emisiones

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

IPCC - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability

<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii>

IPCC - Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability - Resumen para políticos

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

SHARM EL SHEIKH / COP27 CLOSING

<https://www.unmultimedia.org/avlibrary/asset/2985/2985741/>

COP27's disappointing results (THE MANILA TIMES)

<https://www.manilatimes.net/2022/11/23/opinion/editorial/cop27s-disappointing-results/1867452>

Explainer: Who will pay for climate 'loss and damage'?

<https://www.reuters.com/business/cop/who-will-pay-climate-loss-damage-2022-11-20/>

What they are saying at the COP27 climate summit

<https://www.reuters.com/business/cop/what-they-are-saying-cop27-climate-summit-2022-11-19/>

COP27: UK, US others float new proposal on loss and damage -source

<https://www.reuters.com/business/environment/cop27-us-uk-others-float-new-proposal-loss-damage-source-2022-11-18/>

Vulnerable nations warn COP27 success rests on climate damage fund

<https://www.reuters.com/business/environment/cop27-developing-nations-demand-climate-damage-fund-say-anything-less-is-2022-11-17/>

COP27 climate talks reach crunch time with big rifts remaining

<https://www.reuters.com/business/cop/cop27-draft-climate-deal-retains-15c-limit-many-issues-unresolved-2022-11-17/>