



“Análisis de los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los Instrumentos de Precio al Carbono en México”

Uso de mecanismos flexibles de cumplimiento dentro de los Instrumentos de Precio al Carbono

Mayo 2024

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Fomentado por:



Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima



en virtud de una decisión del Bundestag alemán

Esta publicación presenta los resultados del estudio *Análisis de los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los instrumentos de precio al carbono en México*, el cual fue elaborado por Global Factor Sustainability México, S. de RL de CV., Coordinadora del proyecto Miriam Macías Solís, Líder técnico Yaratzed Aguilar y apoyo técnico de Metzli Dimas y Xóchitl Rodríguez, Diseño gráfico Kanji.

Su contenido se desarrolló bajo la coordinación del proyecto “Preparación de un Sistema de Comercio de Emisiones en México” (SiCEM) de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. El proyecto forma parte de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI). El Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Resumen ejecutivo	6
2.	Introducción	8
3.	Marco conceptual	9
4.	Análisis descriptivo de los mecanismos flexibles	13
5.	Análisis de similitudes y diferencias (condiciones actuales)	38
6.	Conclusiones	42
7.	Recomendaciones	43
8.	Bibliografía.....	45



TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Instrumentos de precio al carbono	12
Ilustración 2. SCE a nivel internacional, ICAP, 2024.....	14
Ilustración 3. Acumulación de derechos de emisión, GIZ, 2019	15
Ilustración 4. Préstamos de derechos de emisión, GIZ, 2019	16
Ilustración 5. Compensaciones, elaboración propia.....	17
Ilustración 6. Casos de impuestos al carbono ámbito internacional, elaboración propia	22
Ilustración 7. Precio al carbono alrededor del mundo, Banco Mundial, 2024	23

TABLA DE ACRÓNIMOS

APC	Apoyo a los precios del carbono
CBAM	Mecanismo de Ajuste Fronterizo de Carbono
CER	Créditos de Reducción de Emisiones Certificados
CyGEI	Carbono y otros Gases de Efecto Invernadero
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Cooperación Técnica Alemana
ICAP	International Carbon Action Partnership
IEPS	Impuesto especial sobre producción y servicios
IPC	Instrumento de Precios al Carbono
MDL	Mecanismos de Desarrollo Limpio
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MVC	Mercados voluntarios de carbono
RENE	Registro Nacional de Emisiones
SCE	Sistema de Comercio de Emisiones
UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



1. RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, el cambio climático es uno de los problemas ambientales más relevante a nivel global y el impulso a la descarbonización de las economías representa uno de los recursos clave para hacerle frente a esta problemática.

En este contexto, los instrumentos de fijación de precio al carbono (IPC) adquieren un papel crucial, puesto que permiten internalizar los costos ambientales de emitir carbono a la atmósfera en las decisiones comerciales. En particular, los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a estos instrumentos, como es el caso de los sistemas de comercio de emisiones (SCE) y los impuestos al carbono (IP), permiten a las empresas encontrar las formas más costo-eficientes de reducir sus emisiones, al tiempo que fomentan la innovación y la adopción de tecnologías limpias, siendo definidos como aquellos mecanismos complementarios a un IPC que pretenden ofrecer a los sujetos regulados medios alternativos para satisfacer sus obligaciones (MEXICO2, 2023, p. 4).

El análisis de 10 de los 36 SCE existentes a nivel internacional revela que la acumulación de derechos de emisión (banking) es uno de los mecanismos flexibles más empleados, mientras que el préstamo de derechos de emisión (borrowing) es de los menos preferidos debido al riesgo existente de que los agentes regulados lleven a cabo acciones para cumplir con sus obligaciones en el periodo en curso. Al mismo tiempo, en cuanto al uso de offsets, se limita el porcentaje de las obligaciones del SCE que se permite compensar.

Por lo que se refiere al impuesto al carbono, a nivel internacional, 10 de las 27 jurisdicciones nacionales que aplican este impuesto contemplan los siguientes mecanismos flexibles de cumplimiento: exenciones a ciertos usos de combustibles fósiles (ej. transporte marítimo, aviación comercial, agricultura, energía, entre otros), exenciones a los sujetos regulados por un SCE dentro de la misma jurisdicción que el impuesto; y el uso de offsets para compensar un porcentaje limitado de las obligaciones fiscales.

Particularmente, para el caso del impuesto federal al carbono en México se cuenta con exenciones al uso de gas natural, situación que envía señales contradictorias al mercado al incentivar el uso de un combustible fósil. En cuanto a los impuestos al carbono a nivel subnacional, en la mayoría de las entidades federativas que contemplan mecanismos de flexibilidad se aplican deducciones en función de las reducciones de emisiones alcanzadas por las empresas y organizaciones sujetas al impuesto, además se permite el uso de offsets como compensación y en estados como Querétaro se ha desarrollado un esquema de Sellos de Bajo Carbono que otorga ciertos beneficios fiscales a los sujetos que cuentan con alguno de estos sellos.

Además, por lo que se refiere al SCE mexicano es importante señalar que en el Programa de Prueba se permite el uso de offsets para compensar hasta 10% de las obligaciones establecidas, considerando que, para poder ser elegibles, dichos offsets deben ser realizados bajo los protocolos de com-

pensación establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), provenir de proyectos localizados en territorio nacional, contar con validación y certificación y estar inscritos en el Registro Nacional de Emisiones (RENE).

Asimismo, el presente cuadernillo contiene información sobre algunos instrumentos de precio al carbono y/o de reducción de emisiones de GEI adicionales que se están aplicando a nivel interna-

cional como son el Mecanismo de Ajuste Fronterizo de Carbono (CBAM, por sus siglas en inglés), el Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI), entre otros.

Finalmente, se presentan las conclusiones obtenidas a partir de las experiencias recabadas, las cuales permiten plantear, finalmente, una serie de recomendaciones particulares para el caso de México.



2. INTRODUCCIÓN

En la búsqueda continua de soluciones efectivas para abordar el cambio climático, la internalización del costo social de emitir gases de efecto invernadero (GEI) se ha convertido en una prioridad clave. Los IPC son herramientas poderosas para lograr este objetivo al incentivar a las empresas y consumidores a tomar decisiones más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Su implementación se basa en el hecho empírico de que los precios influyen más en el comportamiento de los agentes económicos que las consideraciones sobre su entorno. Sin embargo, la implementación efectiva de estos instrumentos requiere un enfoque flexible que reconozca la diversidad de contextos económicos y sociales.

En este sentido, el presente cuadernillo busca brindar información sobre los mecanismos flexibles de cumplimiento (MFC) asociados a los IPC, los cuales permiten a las empresas y gobiernos cumplir con sus compromisos climáticos de manera eficiente y rentable. Desde los SCE hasta los impuestos al carbono y los ajustes fronterizos, se examina la manera en que los diferentes MFC pueden adaptarse a las necesidades específicas de México, brindando oportunidades para la reducción de emisiones, la generación de ingresos públicos y el estímulo para transitar hacia una economía baja en carbono.



3. MARCO CONCEPTUAL

Dentro de la literatura, un mecanismo de mercado es definido como aquel instrumento de asignación de recursos mediante la interacción eficaz de diversos agentes económicos y políticos siempre que se mantenga un marco institucional estable (Tello, 2006). Dichos mecanismos constituyen entonces una manera de incentivar a los agentes a modificar sus comportamientos para lograr objetivos específicos y pueden presentarse como (García, 2018):

- **Fijación de precios.** El sistema de precios es el principal mecanismo mediante el que se asignan y distribuyen los recursos y la producción en una economía, por lo que, al establecer un precio a un bien o servicio en un mercado determinado, o fijar un límite mínimo y/o máximo, es posible incidir en la oferta y demanda de este para lograr el principio de eficiencia, según el cual no se puede reasignar recursos para que alguien mejore sin que otro empeore simultáneamente. Ej.: iniciativas de fijación de precios a las emisiones de GEI.
- **Cuotas de producción.** El establecimiento de cuotas de producción constituye una regulación que limita la cantidad que se puede producir de cierto bien en un periodo determinado, esto afectará a su vez el precio al que se comercializa el producto al modificar la oferta. Cabe mencionar que la constitución de cuotas de producción en sectores como el ambiental puede dar paso a la creación de nuevos mercados. Ej. Cuotas de contaminación por dióxido de azufre.
- **Creación de mercados.** La apertura de nuevos mercados permite desarrollar bienes y servicios adaptados a aquellos, con lo cual se

fomenta la innovación y se mejora con el paso del tiempo la productividad de las empresas. Este mecanismo influye también en los precios de los productos en tanto que se establecen niveles de precio en asociación con los niveles de oferta y demanda existentes. Ej. Sistemas de comercio de derechos de emisión.

- **Impuestos.** Son contribuciones obligatorias realizadas para financiar el gasto público. Se trata de un instrumento de orientación fiscal cuyo objetivo es satisfacer las necesidades públicas y es posible emplearlos para desincentivar ciertos comportamientos por parte de los agentes económicos. Ej. Impuestos a los productos petroleros.
- **Subvenciones.** “Consisten en la transferencia de recursos por parte de un gobierno a una entidad nacional sin que se produzca ninguna contribución equivalente a cambio” (Van Heuvelen, 2023). Estas pueden surgir de la necesidad de corregir fallos de mercado o bien para conseguir objetivos estratégicos. Ej. Subvenciones a los biocombustibles.
- **Barreras a la entrada.** Se definen como las condiciones -obstáculos o limitaciones- que disuaden a nuevos competidores de ingresar a un mercado determinado. Porter (2015) identifica 6 barreras a la entrada, las cuales para efectos del presente escrito se enuncian a continuación: economías de escala, diferenciación de producto, inversión de capital, desventaja de costes, acceso a los canales de distribución y barreras legales. Ej. Limitado acceso al financiamiento de proyectos de inversión en centrales hidroeléctricas.

De manera que, la consolidación de un precio al carbono se refiere, según el Instituto Grantham de Investigación del Cambio Climático y el Medio Ambiente asociado a la London School of Economics and Political Science, a un costo aplicado a la contaminación por carbono mediante el cual se impulsa a los agentes contaminantes a reducir sus emisiones de GEI. Esta fijación se sustenta en el principio de internalizar el costo medioambiental de la emisión de dióxido de carbono (CO₂) o dióxido de carbono equivalente (CO₂e), lo cual constituye un incentivo para que empresas y personas físicas transformen sus patrones de inversión, producción y consumo, impulsando la adopción de métodos e instrumentos innovadores y/o tecnología baja en carbono.

En este sentido, las partes firmantes del Protocolo de Kioto decidieron establecer algunos mecanismos de cooperación para la reducción de las emisiones de GEI basados en un sistema de mercado, entendido este como un sistema en el cual las relaciones económicas se sustentan en la venta y/o intercambio de bienes y servicios (Nadal, 2010), no obstante, es importante señalar que este protocolo estuvo vigente hasta diciembre de 2020. Posteriormente, con la ratificación del Acuerdo de París en 2015, las herramientas propuestas se consolidan en los compromisos de reducción de emisiones de GEI de los diversos países firmantes.

Así, con la intención de establecer un precio al carbono que opere en un mercado internacional de emisiones, surgen los denominados mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los instrumentos de precio al carbono (IPC). Es importante recalcar que el carácter de flexibilidad lo adquieren, por una parte, debido a que permiten decidir de qué manera y en qué momento reducir emisiones y, por otra, gracias a su capacidad para ser empleados de manera combinada (Ahlberg, 2015). Bajo este contexto, es posible implementar un determinado instrumento (o una combinación entre

ellos) de acuerdo con el contexto vigente en cada jurisdicción con el objetivo de lograr atender los desafíos de mitigación de emisiones de manera costo-eficiente. La literatura actual señala como los principales instrumentos de fijación de precio al carbono al **Sistema de Comercio de Emisiones (SCE)**; y, por otra parte, los **impuestos al carbono**. Además de algunos adicionales o auxiliares como el **Mercado Voluntario de Carbono (MVC)** y el **Mecanismos de ajuste fronterizo de carbono, (CBAM, por sus siglas en inglés)** y que pueden describirse de manera breve como sigue:

- **Sistema de Comercio de Emisiones.** De acuerdo con el Banco Mundial, un SCE, se refiere a un sistema en el que los sujetos regulados pueden comercializar unidades de emisión con la finalidad de cumplir con sus objetivos de emisión de GEI establecidos, generando mercados de carbono. Este enfoque está sustentado en un sistema de cuotas, conocido como sistema de límites máximos y comercio (*cap and trade*), en el que se establece un máximo de emisiones dentro de una jurisdicción y se emiten permisos -bien mediante subastas o a través de métodos de asignación gratuita como el *grandfathering* (basado en las emisiones históricas de los agentes), *benchmarking* (de acuerdo con un benchmark que contempla las emisiones de un respectivo sector o producto), o la asignación *basada en producción* que otorga derechos de emisión de acuerdo con el nivel de producción de cada instalación, considerando la intensidad de emisiones por sector- correspondientes a una tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e). Si el monto total de las emisiones de una entidad es inferior a su monto permitido, tiene la posibilidad de comercializar esa diferencia de emisiones; si, por el contrario, su monto total de emisiones es superior al permitido, deberá adquirir permisos de emisión.

Además, es importante señalar que los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los SCE son el *banking*, el *borrowing* y la duración de los periodos de cumplimiento, así como el uso de créditos de compensación (*offsets*). Estos mecanismos se abordan más detalladamente en secciones posteriores.

- **Impuestos al carbono.** Un impuesto al carbono constituye una manera de gravar los bienes y servicios en virtud de las emisiones que producen, asignando un precio a estas e internalizando así su costo externo. Difiere de los SCE en que fija un precio al carbono, pero no un límite a la reducción de emisiones.

Dado que los impuestos no establecen explícitamente un nivel máximo de emisiones, resulta necesario realizar revisiones periódicas de la tasa “para calibrar las funciones de daño y aproximarse al nivel de emisión que es socialmente óptimo o al compromiso nacional” (Pizarro, 2021, p. 16).

Por lo que se refiere a los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los impuestos al carbono se identifican los *offsets* y los incentivos fiscales, los cuales se abordan en secciones posteriores.

- **Mercado Voluntario de Carbono.** Si bien a nivel internacional existe una diferencia en cuanto a la conceptualización del MVC, es importante mencionar que, de acuerdo con el World Economic Forum, 2023, los mercados voluntarios de carbono son considerados sistemas en los que individuos, empresas y organizaciones pueden comprar y vender créditos de carbono, de manera voluntaria para compensar sus emisiones de GEI. A diferencia de los mercados regulados, donde las reducciones de emisiones son obligatorias y están sujetas a estrictas normativas gubernamentales,

los mercados voluntarios permiten a los participantes actuar proactivamente en la mitigación del cambio climático. Estos mercados facilitan la financiación de proyectos que reducen, eliminan o evitan emisiones de carbono, tales como la reforestación, la energía renovable y las mejoras en la eficiencia energética. A nivel mundial, los mercados voluntarios de carbono han ganado relevancia como una herramienta flexible y complementaria en la lucha contra el cambio climático, permitiendo una mayor participación del sector privado y la sociedad civil en la protección del medio ambiente (World Economic Forum, 2023).

Una consideración importante para tener en cuenta es que resulta recomendable que los proyectos de reducción o eliminación de emisiones destinados a formar parte de los MVC se encuentren registrados bajo un estándar internacional de carbono acreditado, como son: Verra, Gold Standard, Climate Action Reserve, American Carbon Registry, entre otros.

- **Mecanismos de ajuste fronterizo de carbono, CBAM.** El mecanismo de ajuste fronterizo de carbono propuesto por la Comisión Europea en 2021 constituye una medida orientada a prevenir el riesgo de fuga de carbono¹ mediante la igualación del precio del carbono entre los productos nacionales de la Unión Europea (UE) y las importaciones de determinados bienes y materiales provenientes de países en los que no se aplica un precio al carbono o, si se aplica, este es menor que el operante en la UE.

¹ El Parlamento Europeo define la “fuga de carbono” como el traslado de las industrias emisoras de gases de efecto invernadero fuera de la UE para evitar normas más estrictas. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20210303STO99110/fuga-de-carbono-evitar-que-las-empresas-no-cumplan-las-medidas-sobre-emisiones>



Ilustración 1. Instrumentos de precio al carbono, (elaboración propia)

Un mecanismo adicional es el Financiamiento Climático Basado en Resultados (RBCF), el cual, de acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés, 2023), consiste en un enfoque de financiamiento donde los pagos se realizan después de la entrega y verificación de productos o resultados predefinidos relacionados con la gestión del cambio climático, como la reducción de emisiones. El propósito de muchos programas RBCF es adquirir reducciones verificadas en las emisiones de GEI y, al mismo tiempo, reducir la pobreza, mejorar el acceso a energía limpia y ofrecer beneficios para la salud y la comunidad.

Así, los mecanismos flexibles de cumplimiento en el ámbito internacional han surgido como una respuesta innovadora para abordar los desafíos asociados con la implementación efectiva de IPC.

Estos mecanismos proporcionan a los países la flexibilidad necesaria para alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones, al tiempo que fomentan la cooperación y el intercambio de buenas prácticas a nivel global.

En este contexto, resulta importante explorar y comprender cómo estos mecanismos pueden contribuir a una transición hacia una economía baja en carbono, promoviendo al mismo tiempo el desarrollo sostenible y la equidad entre las naciones participantes. Por ello, el siguiente apartado contiene un análisis descriptivo con información relevante sobre el uso de los diferentes mecanismos flexibles de cumplimiento dentro de los IPC, desde un panorama internacional, nacional y subnacional para el caso mexicano.

4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS MECANISMOS FLEXIBLES

4.1 Contexto Internacional

Alrededor de los años 90's, tras la evidencia científica sobre el cambio climático, surgieron los primeros instrumentos de precio al carbono como una respuesta a la necesidad de reducir las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático.

Si bien, el primer instrumento desarrollado fue el impuesto al carbono, implementado en Polonia en 1990 (Banco Mundial, 2023), actualmente existe una gran variedad de mecanismos que han resultado ser efectivos en la transición a una economía baja en carbono y los cuales, a través del tiempo, gracias a las lecciones aprendidas, han ido mejorando y consolidando su estructura y eficiencia para su cumplimiento (ICAP, 2021 a).

4.1.1 Sistema de Comercio de Emisiones

De acuerdo con el Reporte 2024 del International Carbon Action Partnership (ICAP) sobre los SCE, para el año 2023 a nivel mundial se registró la existencia de 36 sistemas de comercio de emisiones en operación que cubren un 18% de emisiones globales de GEI, de los cuales 10 son de jurisdicción nacional y se encuentran actualmente en implementación. Basado en los casos en que estos sistemas están establecidos a nivel nacional, el presente análisis considera los SCE de: Inglaterra, Nueva Zelanda, la Unión Europea, Alemania, Suiza, China, Austria, Kazajistán, Montenegro y la República de Corea, además de México. Adicionalmente, se toman en cuenta los casos de Quebec y California, consistentes en SCE subnacionales, dadas las expectativas existentes de que el SCE de México se vincule con estos en el futuro.

36 Sistemas de Comercio de Emisiones en operación cubren un 18% de emisiones globales de GEI

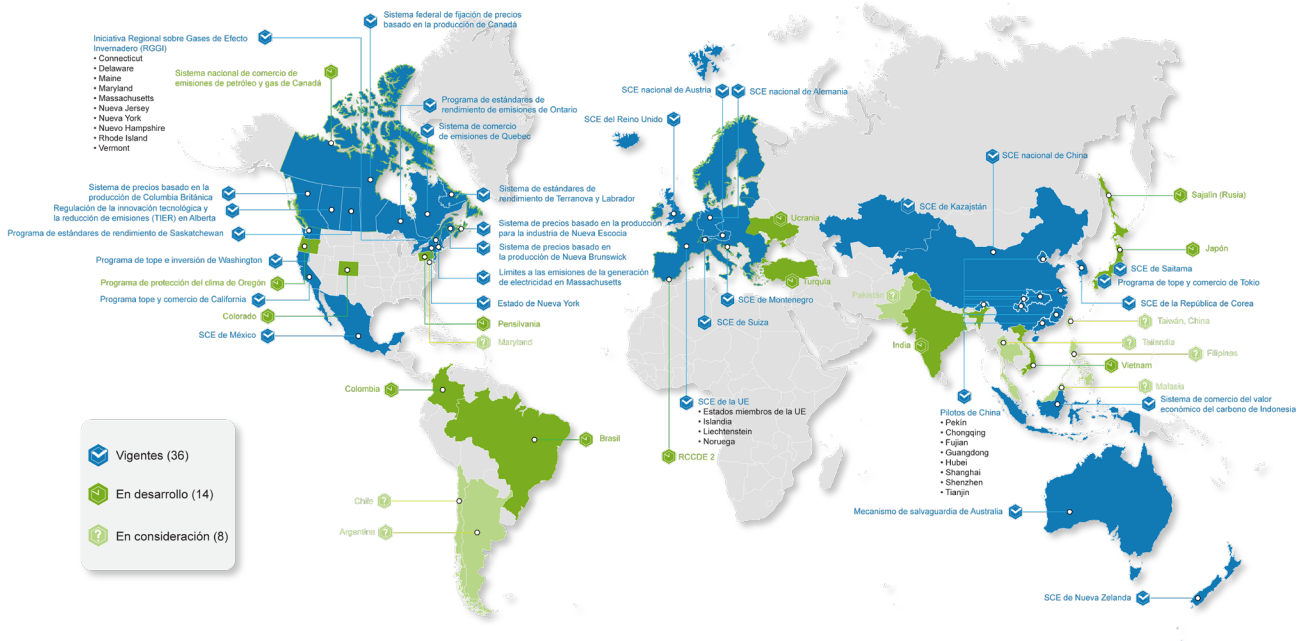


Ilustración 2. SCE a nivel internacional, (ICAP, 2024)

Es importante mencionar que, a pesar de que cada SCE está diseñado de acuerdo con las necesidades y contexto del territorio, más del 80% de los SCE² en el mundo se enfocan en los sectores de la industria y la energía, aunque también existen otros sectores cubiertos en menor porcentaje como la silvicultura, los residuos, la aviación doméstica, el transporte y la construcción.

Por otra parte, y de acuerdo con ICAP la mayor parte de los ingresos recaudados en las distintas jurisdicciones donde se aplican los SCE están destinados al financiamiento de proyectos relacionados con mitigación al cambio climático y proyectos sociales, así como a fondos del presupuesto federal (ICAP, 2024).

“ El SCE tiene una economía política mucho más sencilla de operar ya que es para todos, por esta razón existe una mejor aceptación² ”

Luis Miguel Galindo, académico UNAM.

² En relación con la opinión presentada por el académico Luis Miguel Galindo en el contexto de los IPC, es relevante mencionar que la implementación de un SCE resulta más asequible que la implementación de un impuesto al carbono, debido a que se perciben menores exigencias para los sujetos regulados por un SCE que por un impuesto al carbono, enfrentando así menores oposiciones políticas.

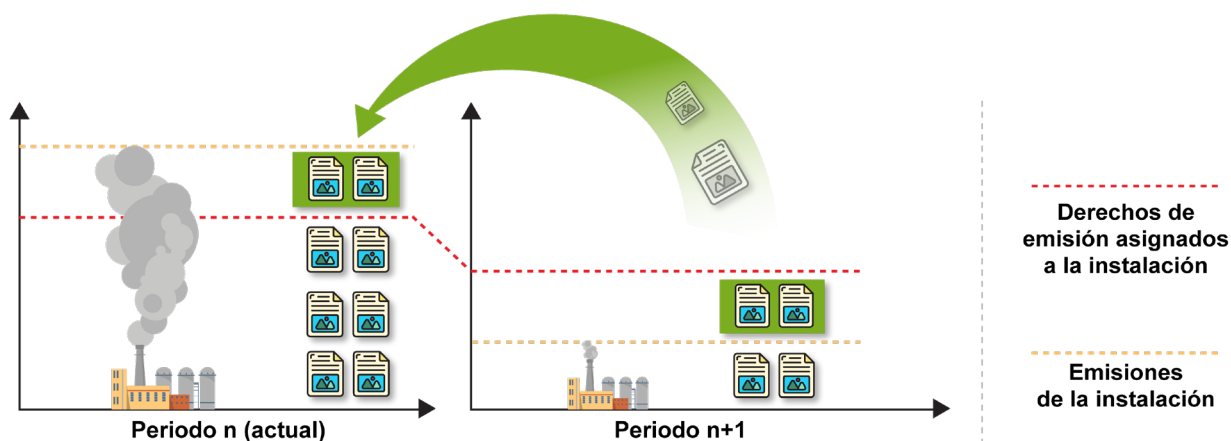


Ilustración 4. **Préstamos de derechos de emisión, (GIZ, 2019)**

- **Compensaciones:** mejor conocidos como **offsets**, son aquellos créditos de compensación negociables equivalentes derivados de proyectos o programas de reducción y/o secuestro de emisiones que se desarrollan en sectores no regulados por el SCE. Estos proyectos generan créditos de compensación los cuales representan de forma unitaria una reducción equivalente a un derecho de emisión. Generalmente, a nivel internacional estas compensaciones están certificadas por instituciones de estandarización (Plan Vivo, Climate Action Reserve, Gold Standard, etc.), sin embargo, también pueden ser administrados bajo regulaciones y estándares nacionales (GIZ, 2019) (ICAP, 2021).

Los offsets forman parte de los mercados voluntarios de carbono, los cuales constituyen un mecanismo flexible de cumplimiento tanto para los SCE, como para los impuestos al carbono. Dentro de los tipos de proyectos de los MVC con mayor presencia a nivel internacional se encontró las energías renovables (1,338 proyectos), prevención de emisiones con soluciones basadas en la naturaleza (451 proyectos), proyectos sociales (796 proyectos³), captura de CO₂ por soluciones basadas en la naturaleza (124 proyectos), tecnología para la mitigación (2 proyectos), residuos (216 proyectos), y otros varios (446 proyectos) (SouthPole, 2023, p. 9).

³ De acuerdo con información de SouthPole (2023, p. 10), la mayor parte de los proyectos sociales de los MVC corresponde a cocinas eficientes ("efficient cookstoves") y a acceso a agua potable. Cabe mencionar que este reporte considera únicamente proyectos registrados bajo ACR, CAR, VCS y GS. Consulta: https://go.southpole.com/vcm-report-2023?_gl=1*jil4n*_ga*MTk0NDg-2MDA3My4xNzE1NjY3MjM3*_ga_CJML96C07Q*MTcxNTk4NDk5OC4yLjEuMTcxNTk4NTAxOC40MC4wLjA

Tabla 1. Mecanismos flexibles de los SCE

País	Banking	Borrowing	Offsets	Periodos de cumplimiento
México	A los participantes que cumplan en tiempo y forma con sus obligaciones se les permite emplear los derechos de emisión excedentes de un periodo para periodos posteriores. Esto durante el Programa de Prueba.	No se establece el borrowing.	Se establece para el Programa de Prueba un esquema de compensación a través de proyectos o actividades de mitigación elegibles o el reconocimiento de acciones tempranas para proyectos o actividades de mitigación que hayan recibido créditos de compensación externos antes de la entrada en vigor del Programa de Prueba.	Programa de prueba (Fase piloto): 2 años. Fase de transición: 1 año. Fase operativa.
Inglaterra	Se permite el banking.	Se permite el borrowing limitado e implícito. Por ejemplo, el uso de UKAs ⁴ asignados gratuitamente en el año en curso para su uso en el año previo.	No se permite el uso de offsets. Sin embargo, se está considerando permitir el uso de Greenhouse Gas Removals (GGRs), así como permitir la interacción con el Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSA).	Comprende una única fase de diez años.
Nueva Zelanda	Permitido.	No permitido.	No permitido. Se permitió el uso de Unidades provenientes del mecanismo de flexibilidad del Protocolo de Kioto sin restricción hasta junio de 2015.	No contempla fases fijas.
Unión Europea	A partir de 2008 se permite el banking.	No permitido.	Fase 1: Se permitieron créditos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) y del Joint Implementation (JI) sin limitación. Fase 2: Se permitieron créditos CDM/JI de casi todos los sectores (excepto LULUCF ⁵ y energía nuclear) con un límite determinado en el National Allocation Plan de cada país. Fase 3: Se permitió el uso de créditos provenientes de países en desarrollo, los créditos CDM/JI fueron elegibles únicamente si provenían de proyectos registrados e implementados antes del final de 2012. Los créditos de gas industrial se excluyeron. Los créditos provenientes de proyectos implementados durante el primer periodo del Protocolo de Kioto dejaron de aceptarse después de marzo de 2015. Fase 4: No se permite el uso de offsets.	Fase 1: Tres años. Fase 2: Cinco años. Fase 3: Ocho años. Fase 4: Diez años.
Alemania	No se permite el banking en la fase de precio fijo. No obstante, se permite la adquisición del 10% de los derechos de emisión del año x al precio del año x hasta septiembre del año x+1. Se permitirá el banking en la fase de subasta.	No permitido.	No permitido.	Comprende una única fase de diez años.

⁴ Derecho de emisión del Reino Unido (UK Allowance). Se refiere a las unidades transables bajo el SCE del Reino Unido (UK-ETS).

⁵ Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, por sus siglas en inglés.

País	Banking	Borrowing	Offsets	Periodos de cumplimiento
Suiza	Se permite el banking sin limitaciones a través de las distintas fases.	No permitido. Sin embargo, los permisos de emisión emitidos en el año actual pueden ser utilizados para cumplir obligaciones del año previo.	No permitido. Se permitió el uso de créditos internacionales hasta 2020, contemplando la mayoría de los créditos del CDM provenientes de países en desarrollo. Los créditos de CDM/JI provenientes de otros países se permitieron únicamente si fueron registrados e implementados antes del final de 2012.	Fase voluntaria: Cinco años. Segundo periodo de trading: Ocho años. Tercer periodo de trading: Diez años.
China	Se permitió el banking de 2019 a 2020 en el periodo 2021-2022. Las reglas para el uso futuro del banking no se encuentran definidas.	No permitido de 2019 a 2020. Permitido de 2021 a 2022. Para 2023, las compañías con un déficit a partir del 10% y hasta el 50% podían aplicar al borrowing de derechos de emisión pre-aprobados.	Se permite el uso de offsets. Las entidades cubiertas por el SCE pueden utilizar reducciones de emisiones certificadas por China (CCERs) provenientes de sectores no cubiertos por el sistema para compensar hasta el 5% de sus emisiones certificadas.	No se han establecido fases específicas.
Austria	No permitido durante las fases de introducción y transición.	No permitido.	No permitido.	Fase 1: Cinco años, incluyendo: Fase introductoria (3 años); fase de transición (2 años). Fase de mercado.
Kazajistán	Se permite el banking en cada una de las fases, pero no entre ellas.	No permitido.	Se permite el uso de offsets. Los créditos domésticos en todos los sectores económicos no cubiertos por el SCE están permitidos sin restricciones.	Fase 1: Un año. Fase 2: Dos años. Fase 3: Tres años. Fase 4: Un año. Fase 5: Cuatro años.
Montenegro	Se permite el banking.	No permitido.	No permitido.	No se han establecido fases específicas.
República de Corea	Se permite el banking en cada una de las fases y entre ellas.	Se permite el borrowing dentro de cada fase de acuerdo con la siguiente fórmula: Obligación de la entidad x [Limite del borrowing del año previo - ("borrowing ratio" del año previo x50%)]/ volumen de emisiones de la entidad.	Fase 1: Se permitieron créditos domésticos de actividades implementadas por entidades no pertenecientes al SCE y CERs, por hasta 10% de las obligaciones de los sujetos. Fase 2: Se permitió el uso de CERs generados a partir de Junio de 2016 por proyectos internacionales pertenecientes al CDM desarrollados por compañías coreanas. Fase 3: Aplican los mismos criterios de la fase 2.	No se han establecido fases específicas. Fase 1: Tres años. Fase 2: Tres años. Fase 3: Cinco años.
Quebec	Se permite el banking, sin embargo, está sujeto a un límite que disminuye de acuerdo con el límite anual de emisiones.	No permitido, sin embargo, en cada subasta se ofertan algunos permisos de emisión correspondientes a periodos futuros, las cuales pueden ser comercializadas, pero no empleadas para cumplir con obligaciones, sino hasta el periodo al que corresponden.	Se permite el uso de offsets para compensar hasta el 8% de las obligaciones de los sujetos obligados del SCE. Durante los tres primeros periodos de cumplimiento (2013 a 2020), el 95% de los offsets utilizados fueron emitidos en California.	Fase 1: Dos años. Fase 2: Tres años. Fase 3: Tres años. Fase 4: Tres años.
California	Se permite el banking, sin embargo, está sujeto a un límite que disminuye de acuerdo con el límite anual de emisiones. Las entidades pueden ser elegibles para una exención de tal límite basada en su nivel de emisiones con el objetivo de cumplir con sus obligaciones anuales o al final del periodo de cumplimiento.	No permitido.	Se permite el uso de offsets emitidos por el California Air Resources Board (CARB) o por jurisdicciones vinculadas al SCE (Quebec) por hasta 4% de las obligaciones anuales de las entidades de 2021 a 2025.	Fase 1: Dos años. Fase 2: Tres años. Fase 3: Tres años. Fase 4: Tres años. Fase 5: Tres años.

En cuanto a las experiencias y lecciones aprendidas destacan las siguientes:

En la mayoría de las jurisdicciones analizadas se permite el **banking** -acumulación de derechos de emisión-, sin embargo, el establecer un límite que se reduce anualmente es un criterio que se encuentra en línea con el carácter temporal de los mecanismos flexibles de cumplimiento, puesto que estos surgen con la finalidad de apoyar la transición de las economías hacia la descarbonización.

En cuanto al **borrowing**, el uso de este mecanismo de flexibilidad es mucho más limitado, ya que el emplear en la actualidad derechos de emisión correspondientes a periodos futuros podría desincentivar a las empresas y organizaciones a llevar a cabo las acciones necesarias para cumplir con sus obligaciones del periodo en curso.

Por otro lado, el uso de **offsets**, si bien se ha permitido en la mayoría de los territorios contemplados, ha sido limitado, estableciendo una disminución en el número y/o el tipo de créditos de compensación aceptados para hacer frente a las obligaciones de reducción de emisiones de los agentes regulados por los SCE. Además, se da prioridad al uso de reducciones de emisiones certificadas tales como las provenientes del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, por sus siglas en inglés) o el mecanismo de implementación conjunta (Joint Implementation). Ambos mecanismos fueron desarrollados mediante el Protocolo de Kioto, el primero de ellos permite a los países desarrollados adquirir reducciones de emisiones llevadas a cabo en países en desarrollo, mientras que el segundo se basa en la compra por parte de países industrializados de reducciones de emisiones realizadas en otros países industrializados.

Adicionalmente, en cuanto a la duración de los **periodos de cumplimiento**, en la mayoría de las experiencias analizadas se prioriza el estableci-

miento de fases relativamente cortas (2 -3 años), las cuales pueden incrementarse progresivamente, esto debido a que se disminuye el riesgo de volatilidad, favoreciendo la transparencia y eficacia de los SCE.

Así pues, hay diversidad de puntos de los cuales aprender, porque si bien no hay una estructura única para implementar un SCE, lo más importante es que este se adapte a las condiciones y contexto del territorio donde se aplicará, lo que aportará en gran medida a su efectividad.

Es importante mencionar que el uso de estos mecanismos flexibles de cumplimiento es un apoyo al cumplimiento de los objetivos del SCE, por lo que es recomendable que estos sean implementados en fases iniciales del sistema, lo que permitirá brindar estas herramientas de apoyo a los sujetos regulados garantizando su uso de forma transparente, equitativa y compatible con los objetivos de reducción y conforme el SCE avance estos mecanismos suelen desaparecer progresivamente (Banco Mundial/ICAP, 2021).

El SCE de la Unión Europea es uno de los más experimentados a nivel mundial, ya que fue el primer SCE en implementarse y hasta la fecha ha continuado su funcionamiento. Dentro de las buenas prácticas implementadas, se destaca que a pesar de que en la primera etapa existió una caída en los precios al carbono, esto les permitió identificar las áreas de oportunidad de mejora para que en su fase 2 el precio al carbono fuera estable y sostenible. Además, en 2013 se introdujo unilateralmente un precio mínimo para el carbono en el sector eléctrico, cuyo objetivo era reducir la incertidumbre respecto de los ingresos y mejorar la economía para favorecer la inversión en la generación con bajos niveles de carbono.

El precio mínimo se logró implementando el denominado “apoyo a los precios del carbono” (APC),

un impuesto adicional sobre el carbono que se cobra a todas las entidades que generan electricidad a partir de gas, sin embargo, este no actúa como el precio de reserva de la subasta, sino que se aplica sobre los precios de los permisos de emisión para garantizar que el precio del carbono se ajuste a una meta nacional mínima. Estas y otras estrategias, como la vinculación con otros SCE nacionales e instrumentos de precio al carbono han permitido que su mercado sea variado y efectivo, logrando resultados potenciales en la mitigación de emisiones de GEI (ICAP, 2021a).

4.1.2 Impuesto al Carbono

Por lo que se refiere a los impuestos al carbono, estos constituyen un instrumento que permite fijar un precio a las emisiones de GEI con la finalidad de incentivar a las empresas y consumidores a transitar al uso de tecnologías bajas en carbono y otros GEI. En el proceso de establecimiento de un impuesto al carbono es necesario considerar su punto de regulación, esto es “el lugar en la cadena productiva en que se controlan las emisiones o insumos relacionados con el proceso productivo que genera la emisión” (Pizarro, 2021, p.24), a este respecto la literatura existente señala dos puntos de regulación: aguas arriba (upstream), cuando el gravamen se aplica sobre la extracción o importación de combustibles fósiles, generalmente de acuerdo con su contenido de carbono; aguas abajo (downstream), cuando el impuesto se aplica en donde los GEI son liberados físicamente a la atmósfera.

A nivel mundial, se tiene registrado que 37 países cuentan con un impuesto al carbono y se estima que durante 2023 estas iniciativas cubrieron 2.74 GtCO₂e, representando el 5.62% de las emisiones globales y de las cuales 27 corresponden a jurisdicciones nacionales y 10 subnacionales. Dichos impuestos se han establecido principalmente aguas arriba, es decir, sobre el consumo de combustibles fósiles como carbón, diésel, gasolina, queroseno, derivados de petróleo, gas LP, gas natural, combustible de aviones, combustible alternativo (residuos), biocombustibles, y otras emisiones no provenientes del uso de combustible; y con cobertura en emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros GEI como el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HCF), los perfluorocarbonos, entre otros (Banco Mundial, 2023).

Sin embargo, en el presente análisis se abordan las experiencias de únicamente 10 países de acuerdo con los siguientes criterios:

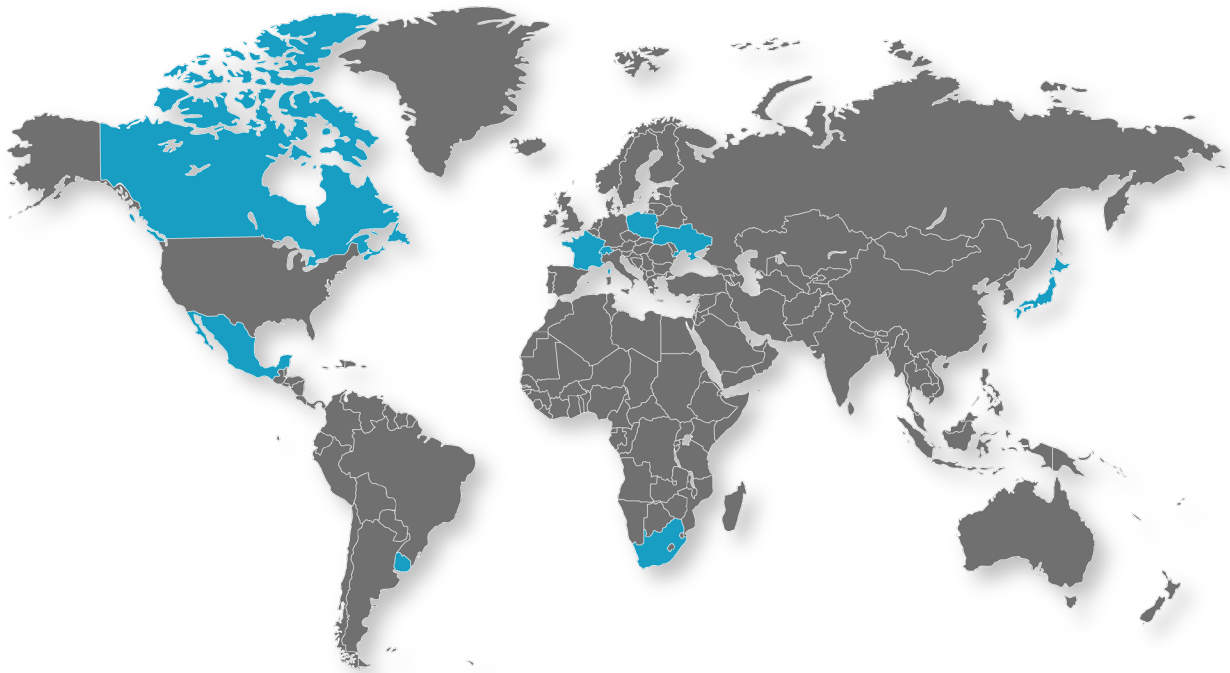


Ilustración 6. **Casos de impuestos al carbono ámbito internacional, (elaboración propia)**

México como caso nacional y situación peculiar, ya que presenta un impuesto al carbono a nivel federal y 8 a nivel subnacional.

Uruguay, con el precio al carbono más alto (US\$155.87 / tCO₂e en 2023) de acuerdo con el Banco Mundial, establecido a partir de su Impuesto a las Emisiones de CO₂, cuyo punto de regulación es aguas arriba (“upstream”) y comprende todas las emisiones de la combustión de gasolina en todos los usos.

Polonia, con el precio más bajo (US\$0.08 /tCO₂e) y cuyo punto de regulación son las fuentes puntuales.

Sudáfrica, como el único país de África que aplica un impuesto al carbono y con una cobertura de 82% de las emisiones generadas en la jurisdicción (Banco Mundial, 2023).

Francia, debido a que tiene incidencia en un país de Latinoamérica, además de que el precio es establecido por el gobierno y se encuentra fijo desde 2018 (44.6€/tCO₂).

Ucrania, considerando que el conflicto bélico con Rusia afecta a los instrumentos de precio al carbono en la zona europea.

Japón y Singapur, como únicos países de Asia con impuestos de este tipo.

Canadá, como país de Norteamérica que establece un impuesto de este tipo.

Suiza, que establece distintos niveles de precios al carbono por sector.

Cabe destacar que, de acuerdo con los registros de la plataforma del Banco Mundial, los precios al carbono no están delimitados por una base o pa-

rámetro fijo a nivel internacional, por lo que, cada país está encargado de determinar el precio a su impuesto bajo los factores que considere relevantes, como puede ser los objetivos de reducción de emisiones, el costo social del carbono, la equidad, la competitividad y la aceptación política y social; actualmente esos precios oscilan entre los \$0.08 USD (Polonia) y los \$155.87 USD (Uruguay) (Banco Mundial, 2023).

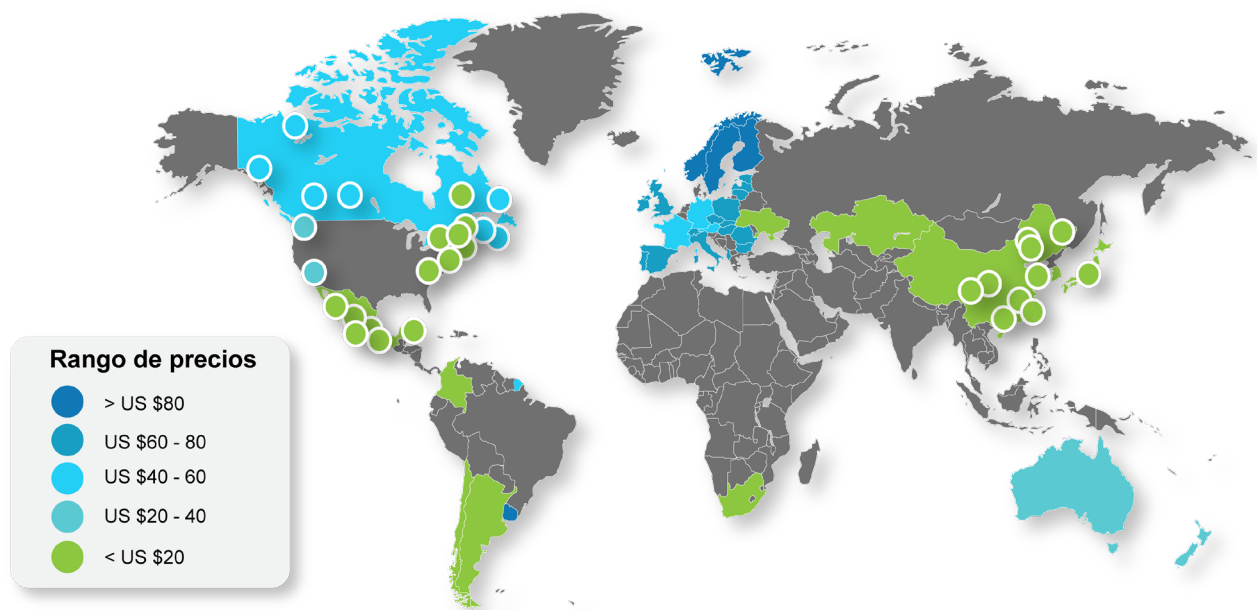


Ilustración 7. Precio al carbono alrededor del mundo, (Banco Mundial, 2024)

Así, dentro de los casos considerados se encuentra que, para facilitar el cumplimiento de estos impuestos y proporcionar flexibilidad a las empresas, varios mecanismos se han implementado:

- **Créditos de compensación u offsets:** Las empresas pueden comprar créditos de compensación para compensar sus emisiones. Estos créditos provienen de proyectos que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, como proyectos de energía renovable o de reforestación (Banco Mundial, 2017), entre otros.
- **Exento de pago:** Dentro de las estrategias de algunos países del mundo para incentivar a las empresas a invertir en tecnologías bajas en carbono y energías renovables, han optado por exentar a las empresas del pago del impuesto con la condición de plantearse y cumplir dichos objetivos. Por ejemplo, en Dinamarca las entidades pueden ser eximidas del pago del impuesto sobre el carbono con la firma de compromisos voluntarios de mejora de la eficiencia energética, o en Suiza asumiendo un objetivo de reducción de emisiones; no obstante, esto está en función de las características propias del instrumento de cada región (BMUV, 2015).

- **Deducciones:** Consisten en una reducción del monto total de la obligación tributaria de una persona u organización proveniente de un gasto que baje sus ingresos imponibles, es decir, una vez que se haya realizado el pago del impuesto, si se cumple con ciertas condiciones establecidas en la legislación, se devolverá el dinero (BBVA, s. f.).
- **Tasas preferenciales:** Se trata del establecimiento de una tasa impositiva especial, generalmente menor, de acuerdo con ciertas condiciones presentes para los sujetos obligados dispuestas en la legislación. Estas tasas ofrecen protección a la competitividad de las empresas domésticas, además de disminuir el riesgo de fuga de carbono (Grantham Research Institute, 2024, p.30).

A continuación, se presenta una compilación de los principales mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los impuestos al carbono en las jurisdicciones abordadas en este análisis.

Tabla 2. **Mecanismos de flexibilidad de los impuestos al carbono**

País	Mecanismos de flexibilidad
Uruguay	No contiene
Polonia	Los sujetos regulados por el EU-ETS están exentos del impuesto Las entidades que reciban EUAs ⁶ gratuitamente pueden pagar el impuesto de acuerdo con la cantidad de derechos de emisión que obtienen
Sudáfrica	El impuesto no aplica al sector residencial. Existen exenciones del 60% al 90% del impuesto dependiendo del sector (presencia de emisiones de procesos y fugitivas, nivel de exposición al comercio, comportamiento de las emisiones, uso de offsets y participación en el programa de presupuesto del carbono). Existe un incentivo fiscal por demostrar eficiencia energética Se permite el uso de offsets para el pago del impuesto a la generación eléctrica y compras adicionales de energías renovables contra las obligaciones del impuesto al carbono
Francia	El uso de combustibles por sujetos regulados por el EU-ETS está exento del impuesto. Para las entidades no reguladas por el EU-ETS, pero con riesgo de fuga de carbono, aplica la tasa de 2014 (7EUR/tCO ₂) Algunos sectores (transporte marítimo, aviación comercial) se encuentran exentos del impuesto. Algunos usos del combustible están exentos del impuesto (transporte público y de carga)
Ucrania	Las empresas que emiten menos de 500tCO ₂ e por año o que no estaban registrados en el periodo en que excedieron este límite están exentos del impuesto
Japón	Ciertos usos de combustibles fósiles para la industria, energía, agricultura y el sector forestal están exentos del impuesto
Singapur	No se contemplan exenciones al impuesto. Sin embargo, en 2024 se ha introducido un marco de transición que permite a las empresas de los sectores intensivos en emisiones y expuestos al comercio obtener derechos de emisión para cubrir parte de sus emisiones basados en estándares de eficiencia y objetivos de descarbonización
Canadá	Ciertos usos de combustibles fósiles están exentos del impuesto, así como sus usos por parte de granjeros, pescadores y comunidades remotas Se contempla una exención por el uso de combustibles fósiles para calefacción de edificios
Suiza	Los sujetos regulados por el ETS de Suiza se encuentran exentos del impuesto Las empresas intensivas en emisiones con riesgos de competitividad pueden recibir un reembolso si se comprometen con un objetivo de reducción de emisiones
México	Impuesto al carbono federal: El gas natural está exento del impuesto. Es posible emplear créditos de carbono para el pago del impuesto, siempre que estos se hayan originado en México y estén respaldados por UNFCCC Impuestos al carbono subnacionales ⁷ : Se contemplan exenciones, reducciones, y uso de offsets en función de lo establecido en la Ley de Hacienda de cada entidad federativa

⁶ Derecho de emisión de la Unión Europea (EU-Allowance). Se refiere a un instrumento que permite a las compañías reguladas por el SCE de la Unión Europea (UE-ETS) emitir una determinada cantidad de CO₂e.

⁷ Los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los impuestos al carbono subnacionales son abordados a mayor profundidad en secciones siguientes.

Dentro de los principales mecanismos flexibles empleados se encuentran las exenciones, las cuales aplican particularmente en ciertos sectores estratégicos (aviación comercial, transporte marítimo, energía y agricultura, entre otros) con la finalidad de no comprometer la competitividad de las empresas pertenecientes a ellos, así como evitar la fuga de carbono.

Un caso relevante es la exención del uso de gas natural de los impuestos al carbono, el cual es considerado un combustible de transición dado su costo y su eficiencia (IMCO, 2022, p. 7), no obstante, es preciso señalar que estudios recientes muestran que su combustión se relaciona con la intensificación del efecto invernadero (ESAN, 2019), por lo cual, el no gravar su uso envía una señal contradictoria al mercado en la medida en que puede dar lugar a una percepción de falta de coherencia en las políticas climáticas nacionales, afectando la confianza de inversionistas y consumidores.

Por lo que se refiere a los offsets, su uso en las distintas jurisdicciones está limitado a los sectores intensivos en emisiones de GEI, permitiendo que las organizaciones obtengan, una vez más, una protección a sus niveles de competitividad.

Adicionalmente, en los casos en que se presenta el riesgo de fuga de carbono, se ha optado por establecer tasas preferenciales como un incentivo a que las empresas sujetas al impuesto no trasladen sus actividades a jurisdicciones en las que no se gravan las emisiones de GEI.

Por su parte, los impuestos de los países europeos están enfocados principalmente en regular aquellos sectores e individuos que no están cubiertos por el SCE de la UE, lo que permite un mayor control de emisiones en las pequeñas y medianas empresas, en este contexto, es importante señalar que, de acuerdo con la literatura existente, la coordinación entre SCE e impuestos al carbono constituye una combinación de IPCs cuyo alcance previsto es mayor al que tendría uno solo de estos instrumentos. En comparación con los SCE, el uso de offsets para compensar las emisiones dentro de los impuestos es mínimo, ya que tal cual no es un mercado, sino que busca incentivar la transición hacia las energías limpias (Banco Mundial, 2023) (ICAP, 2024).

En relación a las políticas de impuestos al carbono en Polonia, se han tenido en cuenta los impactos sociales, especialmente en comunidades vulnerables o industrias que podrían ser afectadas desproporcionadamente por el impuesto (Banco Mundial, 2023), de manera tal que los mecanismos flexibles de cumplimiento establecidos están enfocados en contener estos impactos, no obstante, la información disponible no es suficiente para concluir que el precio al carbono establecido en este país está en función de dichos impactos. Aún así, este factor comúnmente no es considerado, y un claro ejemplo de esto fue durante los conflictos geopolíticos entre Ucrania y Rusia, pues si bien directamente no influyen en el impuesto, han tenido un impacto en el contexto político, económico y energético que moldea las políticas climáticas y las medidas relacionadas con el carbono en la región (AEE, 2023).

4.1.3 Mecanismos adicionales

De acuerdo con ICAP, se considera el término de mecanismos adicionales como aquellas estrategias o herramientas que han implementado algunos gobiernos federales a nivel internacional para disminuir las emisiones de GEI y cumplir con sus metas climáticas; siendo estas complementarias a los IPC ya establecidos. Dentro del análisis se identificaron cinco mecanismos que ya han sido implementados o están por implementarse y se describen a continuación.

- **Mecanismo de Ajuste Fronterizo de Carbono de la UE (CBAM):** es un instrumento desarrollado por la UE para establecer un piso parejo para productores extranjeros y europeos en la fijación de un precio al carbono emitido durante la producción de mercancías intensivas en carbono que entran en la UE y fomentar una producción industrial más limpia en países no pertenecientes a la UE. Los importadores de la UE de mercancías cubiertas por el CBAM se registrarán ante las autoridades nacionales, donde también podrán adquirir certificados CBAM y entregarán cada año el número correspondiente de certificados, además, si los importadores pueden demostrar que ya se ha pagado un precio del carbono durante la producción de las mercancías importadas, puede deducirse el importe correspondiente. (Comisión Europea, 2023). Actualmente se encuentra en fase de transición y se prevé que el régimen definitivo entre en vigor en 2026.

“ El CBAM podría llegar a afectar a México debido a que se encarecerían los productos mexicanos, además de que las exportaciones tenderían a disminuir.

”

-María Eugenia Ibararán, investigadora en economía ambiental.

- **Reglamento (UE) 2023/1115 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal:** el reglamento aprobado en 2023 establece normas relativas a la introducción y comercialización en el mercado de la Unión Europea, así como a la exportación desde esta, con el fin de reducir al mínimo la contribución de la UE a la deforestación y la degradación forestal en todo el mundo y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la pérdida de biodiversidad mundial (Parlamento Europeo, 2023).

- **Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI):** este mecanismo establece un límite en la cantidad total de emisiones de CO₂ permitidas de las plantas de energía dentro de los estados participantes (Connecticut, Delaware, Maine,

Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Pennsylvania, Rhode Island, y Vermont) y requiere que los generadores de energía compren permisos por sus emisiones. RGGI está compuesto por Programas Individuales de Comercio de Presupuesto de CO₂ en cada estado participante. Este mecanismo funciona a través de regulaciones independientes basadas en la Regla Modelo de RGGI, el Programa de Comercio de Presupuesto de CO₂ de cada estado limita las emisiones de CO₂ de las centrales eléctricas, emite asignaciones de CO₂ y establece la participación en subastas regionales de asignaciones de CO₂. (RGGI, 2024).

- **Australia Safeguard Mechanism:** Es un instrumento implementado que busca fortalecer la trayectoria de cumplimiento de las metas climáticas de Australia, regulando a los mayores emisores de GEI cuyas emisiones son mayores a 100,000 tCO₂e al año y pueden ser de tipo estándar, sectorial o territorial. Entre el periodo de 2022 a 2023 cubrió 138.7 millones de tCO₂e, permitiendo además obtener Unidades de Crédito del Mecanismo de Salvaguardia a aquellas entidades que no exceden su línea base determinada (Gobierno de Australia, 2024).

- **ITMOs:** También, en cuanto a la cooperación entre países para alcanzar objetivos de reducción de emisiones de GEI es relevante considerar los Resultados de mitigación de transferencia internacional (ITMOs, por sus siglas en inglés), los cuales se desarrollan a partir del Artículo 6 del Acuerdo de París. La comercialización de ITMOs puede ser llevada a cabo tanto por países desarrollados como por países en desarrollo, siempre que las partes involucradas en la transacción hayan autorizado el uso de ITMOs y se lleve a cabo el “ajuste correspondiente” de acuerdo con el cual, cualquier reducción

de emisiones determinada puede ser utilizada únicamente por una de las partes para cumplir con sus obligaciones climáticas nacionales, *denominadas contribuciones nacionalmente determinadas (NDC en inglés)*.

A pesar de que las generalidades de estos mecanismos son distintos, el principal objetivo al diseñar estas herramientas es identificar las necesidades o áreas de oportunidad en las que se pueden mitigar las emisiones generadas por sectores no cubiertos en los instrumentos de precio al carbono y permitir sinergias positivas en el cumplimiento de las metas climáticas, siendo además de beneficio no solo para el territorio en que se desarrolló el instrumento, sino también incentivando a otras naciones a comprometerse en su cumplimiento, como es el caso de los mecanismos implementados en la UE.

4.2 Contexto Nacional

En México, los instrumentos de precio al carbono representan una pieza fundamental en la estrategia nacional para abordar el cambio climático y promover la transición hacia una economía baja en carbono. La implementación de estos instrumentos se remonta al año 2012 con la creación de la Ley General de Cambio Climático, que estableció las bases legales para su desarrollo. Desde entonces, México ha adoptado diversos mecanismos de fijación de precios al carbono, incluyendo un impuesto sobre las emisiones de carbono y un sistema de comercio de emisiones (MÉXICO2, n.d.). Así, estos instrumentos reflejan el compromiso de México con la mitigación del cambio climático y la promoción de prácticas sustentables en el ámbito económico. Sin embargo, su efectividad y alcance continúan siendo objeto de evaluación y debate, en un contexto de búsqueda constante de políticas más ambiciosas y efectivas para enfrentar los desafíos climáticos a nivel nacional e internacional.

4.2.1 Sistema de Comercio de Emisiones

El Sistema de Comercio de Emisiones Mexicano, implementado en 2020 con su Programa de Prueba, ha fungido hasta la fecha como un instrumento de tope y comercio (cap and trade) que a la fecha ha permitido regular las emisiones de alrededor de 300 participantes de los sectores energético e industrial cuyas emisiones directas anuales son iguales o mayores a 100mil tCO₂. (SEMARNAT, s. f.)

Actualmente el instrumento se encuentra en su fase de transición, regulado y vigilado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y cubre alrededor del 40% de las emisiones de CO₂ del país, sin embargo, de acuerdo con lo establecido en la legislación, aún no ha generado algún impacto económico -este comenzará durante la fase operativa-, por lo que aún no se tiene destinado el fin de dichos recursos (SEMARNAT, 2021) (SEMARNAT y GIZ, n.d.).

Por otra parte, algunos países cuyos SCE ya están en operación cuentan con buenas prácticas que les han permitido lograr la efectividad de su sistema. En primer lugar, se encuentra la conformación de grupos de trabajo en los que se incluye a las partes interesadas, permitiendo contar con diferentes perspectivas para el diseño y mejora del sistema. Esta práctica ha sido implementada en Alemania y Nueva Zelanda y ha sido retomada en la puesta en marcha del Programa de Prueba del SCE en México.

Adicionalmente, considerando que en México el SCE se encuentra aún en fase de transición, se han identificado buenas prácticas de otras jurisdicciones en las que se ha establecido un sistema de este tipo, estas son:

- es relevante considerar el caso de Quebec por su vinculación con el SCE de California, lo cual le permitió establecer metas climáticas más ambiciosas (MEXICO2, 2023), además de que se establece un límite inferior de precio a las emisiones;
- así como el desarrollo de manuales que contribuyen a realizar los procesos de MRV correspondientes en China;
- y, finalmente, está el establecimiento de metas específicas de reducción de emisiones para empresas y el requerimiento de reportes obligatorios en Corea.

Cabe destacar que, si bien estas son recomendaciones, es necesario tomar en cuenta las condiciones del contexto mexicano, analizar con mayor profundidad cuáles son los resultados e impactos obtenidos hasta ahora para poder implementarlo.

Como se mencionó en el contexto internacional, existen diferentes mecanismos flexibles de cumplimiento para los SCE. Actualmente, para el Programa de Prueba del SCE en México, se permite únicamente el uso de hasta un 10% del cumplimiento de las obligaciones a través de créditos de compensación como parte de los mecanismos flexibles de cumplimiento. Es importante señalar que, para poder ser elegibles, los offsets deben realizarse bajo los protocolos de compensación que serán establecidos por la SEMARNAT, provenir de proyectos localizados en territorio nacional, contar con validación y certificación, así como estar inscritos en el Registro Nacional de Emisiones (RENE).

De manera similar, durante el Programa de Prueba la SEMARNAT reconoce las acciones tempranas para proyectos o actividades de mitigación emitiendo *offsets*, siempre que dichos proyectos hayan

sido establecidos en territorio nacional antes de la implementación del Programa de Prueba, se encuentren validados y reconocidos bajo un protocolo reconocido -nacional o internacional- o hayan recibido Créditos de Compensación Externos antes de la entrada en vigor del Programa de Prueba.

En este sentido, los criterios establecidos para el uso de *offsets* en el Programa de Prueba, se encuentran en línea con las experiencias internacionales abordadas con anterioridad, las cuales limitan el porcentaje de emisiones que se pueden compensar a niveles relativamente bajos y mediante créditos domésticos. Así, el priorizar los proyectos de reducción y absorción de emisiones llevados a cabo en territorio nacional permite incentivar el desarrollo socioeconómico de las comunidades en las que estos se desarrollen, siempre y cuando se garantice la transparencia e integridad de dichas actividades. Es decir, los *offsets* deben cumplir con los criterios de permanencia, verificabilidad y evitar la doble contabilidad, por lo cual es necesario que se demuestre que las reducciones de emisiones son reales, irreversibles y no se contabilizan más de una vez para demostrar el cumplimiento de las obligaciones de los sujetos pertenecientes a los SCE.

Con relación al *banking*, este se permite durante el Programa de Prueba, sin embargo, aún no se tiene certeza de cuál será su funcionamiento durante la fase operativa, caso similar ocurre con el *borrowing*, el cual, no obstante, no está permitido en el Programa de Prueba.

Dentro de las áreas de oportunidad para el SCE mexicano se identifica el mejoramiento de las rutas de comunicación entre niveles de gobierno (nacional, subnacional y municipal) con la finalidad de reforzar la colaboración en la implementación del SCE; se sugiere también promover una mayor co-

municación entre gobiernos y agentes regulados que permitan generar sinergias en la aplicación de los IPC y reforzar las señales enviadas al mercado para incentivar la reducción de emisiones.

4.2.2 Impuesto al Carbono

El impuesto al carbono a nivel federal en México es una medida clave en la lucha contra el cambio climático y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Denominado Impuesto Especial sobre la Producción y Servicios (IEPS), fue creado por la Ley del IEPS en 1982 con la finalidad de regular el consumo de productos dañinos para las personas -bebidas alcohólicas y tabaco, entre otros-, operando de acuerdo con tasas específicas para cada bien o servicio. Además, en 2014 se incluyeron los combustibles fósiles como objeto de este impuesto, favoreciendo su uso como una herramienta fundamental para fomentar la transición hacia una economía más limpia y sostenible.

Para el año 2024 el precio por tonelada de CO₂ emitida es de \$3.79 USD y cubre el 44% de las emisiones de dióxido de carbono del país de los sectores de energía y calentamiento, la industria, y la minería. En comparación con el SCE, el impuesto en México permite el uso ilimitado de *offsets* siempre y cuando sean proyectos nacionales avalados por la UNFCCC estableciendo que cada reducción debe entregarse conforme a un precio de mercado, no obstante “habiendo desaparecido la demanda de reducciones de emisiones en México desde hace años, es imposible fijar un valor para ellas” (MÉXICO, 2022), por lo cual este mecanismo de flexibilidad está en desuso.

Actualmente, no existe ningún mecanismo que destine el uso de los ingresos recaudados por el IEPS para algún fin específico, por lo que todo lo

recaudado se dirige hacia el presupuesto general de la Nación, por lo que, es importante que México establezca objetivos claros en cuanto los fines o destino de lo recaudado a través del impuesto, el cual debería estar enfocado en estrategias para combatir el cambio climático, como es el ejemplo de otros países.

Por ejemplo, en Suiza el recurso se destina en educación y concientización sobre el cambio climático, ya que, considera fundamental dicho aspecto para una transición en la cultura de consumo en nuestra sociedad. También se puede considerar la experiencia de los países europeos para adoptar estrategias que permitan la plena convivencia de los IPC, como es la vinculación entre SCE e impuestos al carbono en Francia, o bien la coordinación entre el SCE de la UE y el impuesto al carbono en Polonia, lo cual se realiza para ampliar el alcance de ambos instrumentos, puesto que el impuesto opera en los sectores no cubiertos por el SCE y viceversa (Banco Mundial, 2023).

Dentro de las áreas de oportunidad para el impuesto al carbono en México se encuentra relacionado con la utilización del petróleo, ya que actualmente se aplica el impuesto cuando se utiliza petróleo para la manufactura y no para combustión, por ejemplo, para la producción de plásticos en la que éste es procesado. Por tanto, se sugiere que el uso de petróleo para combustión sea gravado, a excepción de los casos en los que aplicar un impuesto al carbono represente una pérdida de competitividad para las empresas y/o perjuicios socioeconómicos, en especial para los estratos sociales más bajos.

Impuestos al carbono en México a nivel subnacional

En México, a nivel subnacional, 10 estados han tomado iniciativas para reducir la emisión de GEI, a través de impuestos clasificados como impuestos ecológicos en su mayoría⁸, expuestos en su Ley de Hacienda para cada estado; no obstante, solo en 8 de estas jurisdicciones los impuestos ecológicos se encuentran vigentes.

Si bien entre los diferentes estados existen diferencias conceptuales acerca de los IPC, es importante señalar que, de acuerdo con la CEPAL, estos se pueden definir como mecanismos de política pública que establecen tasas impositivas a las emisiones de carbono en sectores, productos o actividades, con el objetivo de mitigar el cambio climático (CEPAL, p.9).

En la siguiente tabla se pueden ver dichos estados que cuentan con impuestos por la emisión de GEI, así como la ley o código donde está expuesto, el nombre el impuesto, la base gravable y su respectiva tasa impositiva, entre otros. Algunos estados han considerado como base de tasa impositiva la Unidad de Medida y Actualización (UMA), una referencia económica en pesos para determinar el pago de las obligaciones y supuestos previstos en las leyes federales y estatales, con un valor de la UMA en 2024 de \$108.57 (INEGI, 2024).

⁸ Las iniciativas que se han presentado a los respectivos estados han sido en forma de una serie de impuestos ecológicos, expresados en la Ley de Hacienda y denominados así en su mayoría, a excepción del Estado de México y Jalisco.

Tabla 3. Impuestos por la emisión de GEI a nivel subnacional

Estado	Código o Ley	Impuesto	Base gravable	Tasa impositiva	Estado de actividad	Punto de regulación	Pago del impuesto	Destino del impuesto
Baja California	Ley de Hacienda del Estado de Baja California	Impuesto Ambiental por la Emisión de Gases a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	\$170.00	Vigente pero inactivo	Aguas arriba (upstream)	En los primeros 15 días del mes correspondiente	20% para municipios 80% para programas ambientales
Guanajuato	Ley de Hacienda para el Estado de Guanajuato	Impuesto para la Remediación Ambiental por la Emisión de Gases Contaminantes	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	\$45.00	Vigente	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 22 del mes siguiente	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica
Estado de México	Código Financiero del Estado de México y sus Municipios	Del Impuesto a la Emisión de Gases Contaminantes a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	\$58.00	Vigente	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 10 del mes siguiente	Acciones que garanticen un medio ambiente sano
Durango	Ley de Hacienda para el Estado de Durango	Del Impuesto a la Emisión de Gases a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	\$100.00	Vigente	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 17 del día del mes siguiente	No se considera un uso específico
Zacatecas	Ley de Hacienda del Estado de Zacatecas	Del Impuesto a la Emisión de Gases a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	\$250.00	Vigente	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 17 del mes siguiente	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica
Yucatán	Ley General de Hacienda del Estado de Yucatán	Del Impuesto a la Emisión de Gases a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	2.7 UMAs (\$293.14)	Vigente	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 17 del mes siguiente	Asegurar la protección de la salud y el acceso a un medio ambiente sano. Esto se realiza a través del Fondo Ambiental del Estado de Yucatán

Estado	Código o Ley	Impuesto	Base gravable	Tasa impositiva	Estado de actividad	Punto de regulación	Pago del impuesto	Destino del impuesto
San Luis Potosí	Ley de Hacienda para el Estado de San Luis Potosí	Impuesto por la Emisión de Gases Contaminantes a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	3 UMAs (\$325.71)	Vigente ⁹	Aguas abajo (downstream)	A más tardar el día 17 del mes siguiente al que corresponda la declaración	No se considera un uso específico
Querétaro	Ley de Hacienda del Estado de Querétaro	Impuesto por la Emisión de Gases a la Atmósfera	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	5.9 UMAs (\$640.56)	Vigente	Aguas abajo (downstream)	En el mes siguiente al que se haya realizado el respectivo informe de los Registros de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)	Obras de infraestructura y proyectos ambientales
Tamaulipas	Ley de Hacienda para el Estado de Tamaulipas	De la Emisión de Gases a la Atmósfera del Objeto	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFC, HFC y SF ₆	3 UMAs ¹⁰ (\$325.71)	Vigente	Aguas abajo (downstream)	El pago en 2024 fue semestral, se tiene considerado que el siguiente año será mensual	Los recursos se destinan a proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático
Jalisco	Ecosistema Jalisciense para la Descarbonización	Impuesto sobre la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero del Estado de Jalisco	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O y CN ¹¹	Por definir	En discusión	Aguas abajo (downstream)	Por definir	Reconversión tecnológica y conservación ambiental

⁹ El Congreso aprobó el impuesto ecológico, que se estimaba entraría en vigor el 1° de abril del presente año. Sin embargo, su implementación se ha aplazado al 1° de enero de 2025 (Congreso SLP, 2024).

¹⁰ ANIQ considera 8.5 UMAs, mientras que MÉXICO2 considera 3 UMAs, la diferencia de cuotas se sustenta debido a que en el Artículo 52 Octavies de la Ley de Ingresos del Estado de Tamaulipas para el Ejercicio Fiscal 2024 menciona una tarifa impositiva de 8.5 veces el valor diario de UMAs por tonelada emitida del bióxido de carbono equivalente, sin embargo en el apartado DE LAS EXCENCIONES del Artículo 52 Quintricies afirma que la tarifa impositiva tendrá una exención equivalente a 5.5 veces el valor diario de UMAs por tCO₂e, quedando el cobro en 3 UMAs por (tCO₂e) esto para acoplarse con los objetivos de la NDC de México.

¹¹ Lo que consideran por base gravable son aquellos componentes presentados en su iniciativa. (MÉXICO2, 2023).

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los estados han tomado iniciativas similares y bajo el mismo objetivo: reducir las emisiones de GEI mediante IPC, en este caso los impuestos.

De los 10 estados expuestos, 8 continúan con sus actividades impositivas vigentes siendo estos: Guanajuato, Estado de México, Durango, Zacatecas, Yucatán, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas. Pese a que la mayoría de los impuestos ya han sido aprobados y formalmente establecidos, algunos de ellos están vigentes pero inactivos, tal es el caso de:

- Baja California: Su impuesto se encuentra inactivo debido a que, desde 2020, está en una controversia constitucional que aún no se ha resuelto.
- San Luis Potosí (vigente a partir del 1° de enero de 2025).¹²

El caso de Jalisco es particular. Si bien se presentó una iniciativa al Congreso del estado en 2020, no tuvo éxito para ser legislada conforme a la ley debido a irregularidades en sus objetivos propuestos. Por ello, se creó la iniciativa público-privada Alianza Empresarial por el Clima, y con ello, el Ecosistema Jalisciense para la Descarbonización, un marco político que incluye los elementos necesarios para establecer un mercado de carbono local, promover la acción climática, impulsar el desarrollo económico y fomentar la inclusión social (MÉXICO2, 2023). Por ello, su estado de actividad está en discusión, ya que aún se encuentran diseñando su impuesto. Por lo que se refiere al punto de regulación, como se muestra en la tabla 1, en todos los estados a ex-

cepción de Baja California cuentan con punto de regulación aguas abajo, que se refiere a la regulación y aplicación de políticas climáticas directamente en los puntos de emisión de GEI. Baja California establece un punto de regulación aguas arriba, calculando el impuesto en función del contenido de carbono de los combustibles y no en las emisiones directas producidas por su uso (MEXICO2, 2022, p. 11). Esta regulación, aunque vigente, está inactiva porque el impuesto se aplicaba a la cantidad vendida de gasolina, diésel, gas natural y gas LP al consumidor final, invadiendo el ámbito de aplicación del IEPS, el cual es de competencia federal, y resultando en doble regulación. Por ello, sus artículos¹³ fueron invalidados.

En otro orden de ideas, en la mayoría de las entidades, se especifica que los ingresos recaudados mediante los impuestos se destinan a diversos fines ambientales y económicos. Generalmente, la mayor parte de estos ingresos se asigna a programas o proyectos ambientales específicos. Es importante señalar que algunas entidades no especifican el uso asignado para los ingresos recaudados, no obstante, se recalca que el establecer reglas claras en el uso y destino de los recursos contribuye a incrementar la certeza y confianza en la manera en que el gobierno emplea el dinero recaudado.

En cuanto a los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los impuestos al carbono, algunos de los estados en México han desarrollado mecanismos flexibles y específicos para incentivar la reducción de emisiones. A continuación, se detallan las iniciativas de los estados:

¹² El Congreso aprobó el impuesto ecológico, que se estimaba entraría en vigor el 1° de abril del presente año. Sin embargo, su implementación se ha aplazado al 1° de enero de 2025 (Congreso SLP, 2024).

¹³ La Corte invalidó los artículos 133, 134, 135, 136, 136-1, 136-2, 136-3, 136-4, 136-5 y 136-7 de la Ley de Hacienda del Estado de Baja California, en los cuales se preveía una contribución denominada "Impuesto ambiental por la emisión de gases a la atmósfera". SCJN. 14 de marzo de 2024. INVALIDA LA CORTE ARTÍCULOS DE LA LEY DE HACIENDA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. <https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=7765>

Tabla 4. Mecanismos flexibles de los impuestos al carbono subnacionales

Jurisdicción	Mecanismos flexibles
Guanajuato	<ul style="list-style-type: none"> ● Exención de las primeras 50 Ton CO₂ del ejercicio fiscal ● Reducción de hasta el 25% de la base del impuesto conforme a participantes del SCE bajo los términos expuestos en la Ley de Hacienda del estado, consistentes en pagos únicos dependiendo de la cantidad de CO₂e emitida por el sujeto obligado del impuesto ● Deducción de hasta el 90% de emisiones producidas por la combustión de gas natural, se reducirá de manera sistemática con el tiempo, con lo cual se sitúa en 80% en el año en curso, 75% para 2028 y así progresivamente hasta ser eliminado ● En caso de que se opte por pagar el impuesto en términos del SCE, no podrán aplicar a los demás estímulos, sin embargo, pueden cambiar de esquema en el ejercicio fiscal siguiente
Yucatán	<ul style="list-style-type: none"> ● Deducción de hasta el 100% de la cantidad de emisiones evitadas o reducidas por la instalación de energías renovables, la implementación de proyectos de eficiencia energética, entre otras ● Deducción de hasta 500 T CO₂e para todas las entidades sujetas al impuesto ● Se limita a 20% la deducción de la cantidad de TCO₂e, siempre y cuando exista una reducción de los GEI objeto del impuesto equivalente o mayor a 20% entre un ejercicio fiscal y otro ● Deducción de hasta 93% de emisiones producto del uso de gas natural, si se hace uso de esta no se puede hacer uso de ningún otro estímulo
Querétaro	<ul style="list-style-type: none"> ● Deducción y compensaciones máximas del 20% de la base impositiva mediante el establecimiento de Sellos Bajos en Carbono, se instauran 3 modalidades¹⁴: <ul style="list-style-type: none"> -Sello QRO-1 por “reducción de emisiones directas”, se otorga por motivo de reducciones generadas no provenientes de una reducción en la producción, sino de un proyecto implementado por la organización para reducir permanentemente emisiones de CyGEI; -Sello QRO-2 por “reducción de emisiones indirectas”, se otorga por motivo de reducciones derivadas del uso de energías limpias y/o cogeneración que sustituyan energía eléctrica de la red y de eficiencia energética eléctrica; o, -Sello QRO-3 por “compensación de emisiones”, se otorga por motivo de compensación de emisiones directas e indirectas adquiriendo únicamente UCE generadas por proyectos surgidos a partir de 2020, cuyas reducciones de emisiones o absorciones de CyGEI sean verificadas y certificadas por un tercero y que no provengan de actividades desarrolladas bajo el mandato de una autoridad para compensar impactos de otra actividad objeto de una autorización ambiental ● Reducción del 30% directo por “pronto pago”, esto estipulado por la Secretaría de Finanzas

¹⁴ Para una revisión más profunda de los Sellos Bajos en Carbono implementados por el estado de Querétaro, consultar el producto 2.

Jurisdicción	Mecanismos flexibles
<p>Jalisco¹⁵</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exención del 100% por alcanzar la neutralidad de carbono • Deducción de hasta 20% de la base impositiva por el uso de unidades de compensación • Deducción de hasta 25% por generación eléctrica de fuentes renovables • Sellos bajo en carbono por niveles: asociado a una ruta de descarbonización presentando reportes de verificación anuales <p>-SBC-Jal Nivel Oro: presentan reducción de emisiones acorde a la ruta de descarbonización aprobada para el programa. La ruta debe ser propuesta considerando la línea base en que se ejecuta, denotando el cumplimiento de sus objetivos, pero no tiene ningún beneficio fiscal</p> <p>-SBC-Jal Nivel Platino: presentan reducción y compensación de emisiones. El sello se obtiene por el cumplimiento de las condiciones del nivel oro y por medio de la compensación a través de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) de hasta en un 10% de su línea base</p> <p>-SBC-Jal Nivel Diamante: demuestran avances significativos de su ruta de descarbonización o alcanzan la neutralidad de carbono. Este sello se obtiene al acreditar una reducción de cuando menos el 50% de sus emisiones de GEI con respecto a la línea base y contar con una compensación del 10% de emisiones a través de RCE. Para integrar la leyenda de carbono neutral en el sello, se deberá acreditar la neutralidad de carbono con respecto a la línea base, permitiendo un límite máximo de compensación de emisiones del 5%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tarifa escalonada por deciles, del más alto al más bajo: <p>-Las empresas, al iniciar su fase obligatoria en la ruta de descarbonización, enfrentarán una tarifa basada en su nivel de cumplimiento respecto a los objetivos anuales de reducción de emisiones. El precio que pagarán será proporcional al porcentaje de cumplimiento: cuanto mayor sea su avance, menor será el decil que les corresponda pagar. Por ejemplo, si una empresa ha alcanzado un 80% de su objetivo anual de reducción de emisiones, pagaría el equivalente al 20% restante, correspondiente al decil complementario</p>
<p>Estado de México</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establece que se podrá reducir hasta un 30% de los recursos reportados, siempre y cuando se compruebe el uso de energías renovables
<p>Tamaulipas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exención de pago a instalaciones que emitan menos de 25,000 tCO₂e anuales, pero deben presentar su declaración ya que siguen siendo sujetos obligados. El pago es solo para quienes deseen obtener el sello de verificación, que certifica su cumplimiento normativo • Se establece una deducción del 90% por el uso de gas natural (GN), la cual va disminuyendo 5% anualmente • Deducción máxima del 25% del impuesto mediante el establecimiento de un Sello Bajo en Carbono
<p>San Luis Potosí</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contempla estímulos fiscales, pero aún no se han definido los porcentajes, ya que la medida aún no entra en vigor¹⁶

NOTA: La información presentada en esta tabla fue construida con datos públicos en junio de 2024, por lo cual, al momento de su lectura algunos datos pueden haberse actualizado.

¹⁵ Para el caso de Jalisco se trata de una propuesta de ley. Hasta julio de 2024 no se ha alcanzado un acuerdo entre sector privado y sector público sobre la aplicación de un impuesto a las emisiones contaminantes a la atmósfera.

¹⁶ La entrada en vigor del impuesto, prevista para el 10 de junio de 2024, fue pospuesta para el 1° de julio de 2024 en el caso de que el Pleno la aprobara. Sin embargo, al 17 de julio de 2024, el impuesto a las emisiones de contaminantes en San Luis Potosí no ha sido aprobado.

5. ANÁLISIS DE SIMILITUDES Y DIFERENCIAS DE LOS MFC EN 2024

Tras analizar los mecanismos flexibles asociados a la fijación del precio al carbono, a nivel internacional, nacional y subnacional, se lograron identificar similitudes y diferencias.

En primer lugar, las diversas experiencias en la implementación de los SCE muestran que en diversas jurisdicciones se ha hecho uso del **banking** durante las fases tempranas de dichos sistemas. Si bien este mecanismo proporciona flexibilidad temporal a los sujetos regulados del SCE para adaptar sus procesos productivos y la tecnología empleada en ellos, es importante considerar que existe el riesgo potencial de que las organizaciones y empresas acumulen derechos de emisión de manera excesiva, desincentivando la demanda posterior de estos permisos e impactando negativamente en sus precios. Un claro ejemplo de esta situación es lo ocurrido en la segunda fase del EU-ETS, particularmente en el periodo de recesión económica posterior a 2008, se realizó una asignación de derechos de emisión mayor a la requerida para cubrir las emisiones reales, incrementando el **banking** y ocasionando un desplome de los precios (Tribunal de Cuentas Europeo, 2020). Por tanto, es recomendable que, en caso de recurrir a este mecanismo, se contemple la fijación de límites.

Continuando con el análisis sobre el uso del **banking**, el caso del SCE de Suiza merece una mención especial, puesto que en dicha jurisdicción la acumulación de derechos de emisión está permitida sin limitaciones. De acuerdo con datos del Banco Mundial, a partir de 2013 -año en que se implementó el SCE suizo- las emisiones totales de CO₂, único gas cubierto por

este sistema, presentan una tendencia decreciente, pasando de 43.531 ktCO₂ en 2013 a 34.916 ktCO₂ en 2020. No obstante, es preciso resaltar que la implementación del SCE no puede ser considerada como la única responsable de los avances en la transición hacia la descarbonización de la economía suiza.

Para el caso del **borrowing**, las experiencias analizadas muestran que se trata de un mecanismo poco utilizado. En este sentido es conveniente mencionar que la principal crítica al **borrowing**, consiste en que el permitir a las empresas acceder actualmente a préstamos de derechos de emisión correspondientes a periodos futuros puede desincentivar las acciones de los sujetos regulados por el SCE para cumplir con sus obligaciones climáticas el periodo en curso. En este caso, la sugerencia es que, en caso de recurrir a este mecanismo de flexibilidad, se fijen límites claros que se reduzcan progresivamente con el paso del tiempo.

Por lo que se refiere a la duración de los periodos de cumplimiento, la experiencia internacional muestra que, generalmente, los periodos cortos son preferibles ante los lapsos más prolongados -a excepción de Alemania e Inglaterra-, especialmente cuando se trata de las fases iniciales del SCE, puesto que así se incentiva un eficaz cumplimiento de las metas establecidas. En el caso de etapas más largas, si bien proporcionan una mayor flexibilidad para la adopción de nuevas tecnologías y la transformación de procesos productivos, existe el riesgo de que los sujetos regulados por el SCE incumplan con los compromisos climáticos adquiridos. Si se considera la expe-

riencia de la Unión Europea y Suiza, que optaron por determinar fases iniciales cortas, incrementando progresivamente la duración de los periodos de cumplimiento, es posible observar que, de acuerdo con información presentada por el Banco Mundial, las emisiones de CyGEI han seguido una tendencia decreciente; así, retomando estos casos, se recomienda establecer fases iniciales cortas, aumentando gradualmente los lapsos para permitir mayor flexibilidad conforme otros mecanismos disminuyen.

Por otra parte, los MVC se vinculan con los SCE en la medida en que se permite el uso de *offsets* para compensar emisiones de GEI, como es el caso de diversas jurisdicciones consideradas en este análisis (ver Tabla 1). Así, los *offsets* contribuyen a neutralizar aquellas emisiones que, después de haber realizado modificaciones en los procesos productivos, son inevitables para las empresas; además, permiten redireccionar recursos hacia sectores no regulados por los SCE; no obstante, es fundamental que los créditos de compensación comercializados cumplan con los criterios de adicionalidad, permanencia y verificabilidad señalados por organizaciones dedicadas al desarrollo de lineamientos que permitan garantizar la calidad de los *offsets*.

En este sentido, dentro de las principales críticas hacia este mecanismo de flexibilidad se encuentra el riesgo de *greenwashing*, es decir, que las empresas reporten estar tomando más acciones climáticas de las que efectivamente están llevando a cabo, por lo cual se sugiere a los tomadores de decisiones priorizar la utilización de *offsets* de alta calidad, al tiempo que se limita el porcentaje de emisiones que los sujetos regulados por el SCE pueden compensar, tal como se ha realizado en algunas jurisdicciones analizadas.

Además, otro de los riesgos latentes es la doble contabilidad¹⁷, la cual consiste en cuantificar más de una vez la misma reducción de emisiones, ya que los *offsets* podrían ser utilizados para cumplir

con sus compromisos establecidos por el SCE y por un impuesto al carbono al mismo tiempo o para reclamar la neutralidad de carbono, de manera que resulta necesario incentivar los procesos MRV a los cuales se someten los *offsets*, quizá mediante la difusión sobre los criterios que definen cuáles son los créditos de carbono permitidos para compensar obligaciones.

Es preciso considerar que los MVC constituyen también un mecanismo de flexibilidad asociado a los impuestos al carbono, de manera que diversas jurisdicciones permiten el uso de *offsets*. La ventaja de emplear compensaciones de emisiones de GEI reside en que, si el precio de los créditos de compensación es inferior al impuesto al carbono vigente, entonces las empresas pueden recurrir a los *offsets* para reducir sus costos. Si bien esto representa un beneficio para las corporaciones, a nivel medioambiental podría ser percibido como un riesgo, puesto que un uso de *offsets* sin limitaciones podría no representar reducciones de emisiones globales netas, ya que, tal como se ha mencionado con anterioridad, estos créditos generalmente se basan solo en compensar emisiones llevadas a cabo. Por tanto, la recomendación a este respecto es delimitar tanto cuantitativamente como cualitativamente el uso de créditos de compensación que pueden ser empleados para cumplir con los impuestos al carbono.

Por otro lado, tal como se ha descrito en secciones anteriores, dentro de los mecanismos flexibles de cumplimiento de los impuestos al carbono se encuentran los incentivos fiscales. Tanto a nivel internacional como nacional y subnacional los incentivos más utilizados son las exenciones, las deducciones y las tasas preferenciales.

¹⁷ Se contempla como doble contabilidad: **Doble reclamación:** cuando una unidad de reducción de emisiones es reclamada por dos o más entidades. **Doble uso:** cuando una unidad de reducción de emisiones es utilizada o retirada más de una vez. **Doble emisión:** cuando más de una unidad es asignada por la misma reducción bajo diferentes mecanismos de acreditación.

Así, en diversos territorios se han establecido exenciones para sectores estratégicos, como son el sector energético, el agrícola o el transporte público, además de las empresas con procesos intensivos en emisiones y expuestas al comercio, de manera que el precio de los productos o servicios de primera necesidad no se incremente a causa del impuesto, lo cual generaría un efecto regresivo, especialmente para los sectores más vulnerables de la población. También, se contempla la exención del impuesto para los sujetos regulados por los SCE, evitando así una doble regulación para los mismos sectores por parte de los dos IPC -impuestos y SCE-.

“ *El Gas Natural debe de tener un impuesto, bajo, pero con impuesto* ”

-María Eugenia Ibararán, investigadora en economía ambiental

Un caso relevante es la exención del gas natural del pago del impuesto, puesto que, si bien es considerado un combustible de transición por su eficiencia respecto de otros combustibles fósiles, es preciso considerar que no gravar su uso puede enviar una señal contradictoria al mercado que refleje una falta de coherencia en las políticas climáticas nacionales, afectando la confianza de inversionistas y consumidores. En este sentido, la recomendación sería gravar el uso de todos los combustibles fósiles de acuerdo con su contenido de carbono, de manera que la utilización de gas natural sea causante de impuestos.

“ *El Gas Natural al ser un combustible de transición queda fuera del impuesto, sin embargo, no se le puede restar importancia y debe ser gravado* ”

-Alejandra Elizondo, investigadora en energía y políticas ambientales

Por lo que se refiere a las deducciones, estas son aplicadas, generalmente, en aquellos casos en los que se demuestre compromiso con diversas acciones climáticas por parte de las empresas, como es el empleo de energías renovables en los procesos productivos o la adquisición de créditos de compensación. Constituyendo así un incentivo para la inversión destinada a transitar hacia la descarbonización de las economías. Es importante mencionar que a nivel subnacional han surgido iniciativas como los Sellos Bajos en Carbono del Estado de Querétaro, los cuales son entregados por la autoridad ambiental correspondiente a aquellas corporaciones que demuestren el cumplimiento de ciertos criterios, dichos sellos tienen vigencia de un año y pueden contribuir a mejorar la imagen de marca de las organizaciones, posicionándolas como empresas ambientalmente responsables y generando una percepción positiva hacia ellas por parte de los consumidores.

En cuanto a la aplicación de tasas preferenciales, estas se destinan principalmente a evitar la fuga de carbono, puesto que el establecimiento de un impuesto al carbono en una jurisdicción puede incentivar a las empresas a trasladar sus procesos a otro territorio en el cual no se graven sus emisiones de GEI.

Así pues, tras el análisis de los diferentes mecanismos de flexibilidad asociados al cumplimiento de los IPC se debe mencionar que la implementación de uno u otro mecanismo está sujeta al contexto propio de cada territorio, de manera que se deberían tener en cuenta no únicamente las condiciones ambientales y económicas presentes, sino también los posibles efectos negativos que estos podrían generar para la sociedad.

Sin duda, estas similitudes y diferencias identificadas en diferentes contextos forman parte de las condiciones actuales de los mecanismos flexibles asociados a la fijación del precio al carbono.

6. CONCLUSIONES

Después de analizar las experiencias de aplicación de mecanismos flexibles relacionados con la fijación del precio del carbono en el ámbito internacional, nacional y subnacional es posible señalar las siguientes conclusiones:

1. Diversidad de enfoques: Tal como se ha mencionado a lo largo del presente documento, existe una notable diversidad en los enfoques adoptados a nivel global para implementar mecanismos flexibles de cumplimiento. Dicha diversidad refleja no solo las diferentes capacidades de los territorios, sino las particularidades de sus sectores económicos.

2. Desafíos y barreras: A pesar de sus beneficios, enfrentan desafíos significativos como la integridad ambiental, la equidad social y la transparencia.

3. Coordinación internacional: Existe la creciente oportunidad de coordinación internacional y armonización de normativas para facilitar la interacción entre los distintos IPC, promoviendo su integridad y eficiencia.

4. Importancia de la evaluación continua: La evaluación continua y el ajuste de los mecanismos flexibles son fundamentales para abordar los desafíos emergentes y asegurar que los objetivos de reducción de emisiones sean alcanzados de manera efectiva y costo-eficiente.

En conjunto, estas conclusiones destacan la complejidad y la importancia de los mecanismos flexibles de cumplimiento dentro del panorama global de acción climática, resaltando la necesidad de un enfoque integrado y colaborativo para la consecución de metas ambiciosas de mitigación del cambio climático.

7. RECOMENDACIONES.

De acuerdo con el análisis de las experiencias recabadas y en función de las buenas prácticas y lecciones aprendidas en cuanto al uso de mecanismos flexibles asociados a instrumentos de precio al carbono, se plantean las siguientes recomendaciones que ayuden al caso mexicano a contar con información relevante sobre su uso.

Sistema de comercio de emisiones

- En caso de recurrir al banking, se recomienda contemplar la fijación de límites, disminuyendo progresivamente la cantidad de permisos de emisión que son aceptados para su empleo en periodos posteriores. A este respecto, los encargados de implementar el SCE serían los responsables de realizar las estimaciones pertinentes acerca del número de permisos autorizados para el banking correspondientes para cada año.
- Retomando las distintas experiencias a nivel internacional, no se aconseja la aceptación del borrowing por sus implicaciones en cuanto a desincentivar las acciones climáticas, no obstante, la sugerencia es que, en caso de recurrir a este mecanismo de flexibilidad, se fijen límites claros que se reduzcan progresivamente con el paso del tiempo.
- Por lo que se refiere a la duración de los periodos de cumplimiento, se recomienda establecer fases iniciales cortas, aumentando gradualmente los lapsos para permitir mayor flexibilidad conforme otros mecanismos disminuyen.

- En cuanto al uso de offsets se recomienda promover los créditos de carbono provenientes de proyectos generados en territorio nacional, contribuyendo a las NDCs¹⁸ y promoviendo los co-beneficios sociales y ambientales en sectores no regulados por el SCE.

- Además, se sugiere a los tomadores de decisiones priorizar la utilización de offsets de alta calidad, al tiempo que se limita el porcentaje de emisiones que los sujetos regulados por el SCE pueden compensar, tal como se ha realizado en algunas jurisdicciones analizadas.

Impuestos al carbono

- Se recomienda eliminar progresivamente las exenciones al uso de gas natural para incluir el costo de las emisiones que provienen de este y desincentivar su uso. Para ello se debe partir de realizar análisis sobre el impacto socioeconómico que esta medida traería, dichos análisis estarían a cargo de las autoridades fiscales de cada jurisdicción.
- Se sugiere que el uso de petróleo para combustión sea gravado, a excepción de los casos en los que aplicar un impuesto al carbono represente una pérdida de competitividad para las empresas y/o perjuicios socioeconómicos, en especial para los estratos sociales más bajos.

¹⁸ Contribuciones nacionalmente determinadas, por sus siglas en inglés. Son reducciones previstas de las emisiones de GEI por país en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

- La recomendación para permitir el uso de off-sets es delimitar tanto cuantitativamente como cualitativamente el uso de créditos de compensación que pueden ser empleados para cumplir con los impuestos al carbono.

Adicionalmente se incorporan sugerencias recabadas mediante entrevistas realizadas a expertos en el ámbito nacional e internacional.

Sugerencias recopiladas de expertos

Las sugerencias para el caso mexicano realizadas por los diferentes especialistas consultados se exponen a continuación:

En cuanto a los SCE:

- Se sugiere transparentar la proyección del tope de emisiones y la asignación de derechos de emisión, considerando una reducción anual en los derechos de emisiones en un 5 o 10%, puesto que al otorgar el 100% -como se hace actualmente en México- las empresas/industrias no tienen un incentivo dentro de sus procesos operativos que los obliguen a disminuir sus emisiones GEI.
- El SCE no está creando un vacío que los obligue a mitigar por eso la propuesta de disminuir sus derechos de emisión.

Por lo que se refiere a los impuestos al carbono:

- Se tiene que lograr un precio al carbono que sea alto para que constituya un verdadero cambio, cuanto más alto sea el precio, el incentivo es mayor.

- El uso del gas natural no debería estar exento del pago de impuestos al carbono, si bien se trata de un combustible más eficiente que el resto de los combustibles fósiles, es necesario que se grave su uso. Se sugiere se establezca una tasa impositiva al gas natural, la cual puede ser baja en comparación a los otros combustibles fósiles, en función de su contenido de carbono.

Para el caso del CBAM:

- Las empresas mexicanas están a tiempo de remediar su huella de carbono para poder internacionalizar su mercado y ser mayormente competitivos, asimismo dejar la derrama económica en su país de origen y no en el extranjero donde ya se implementan sistemas más rigurosos. Puesto que, si no se adoptan mecanismos desde el sector privado que contribuyan a reducir las emisiones de CO₂ en los procesos productivos, los bienes que sean exportados a la UE enfrentarán costos adicionales.
- No obstante, se debe señalar que este IPC podría representar una oportunidad para que el mercado mexicano incremente su competitividad a nivel nacional, en la medida en que los diversos actores trabajen en sus estrategias de mitigación y reducción de emisiones.

8. BIBLIOGRAFÍA

Acquatella, J. (2001). Fundamentos económicos de los mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC). CEPAL. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f9def778-218b-4643-9034-41b309062f52/content>

Ahlberg, M. (2015). Tarificación del carbono: Explorar vías para una acción ambiciosa por el clima. España: Ministerio Federal del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear.

Asociación Empresarial Eólica (AEE). 2023. La guerra en Ucrania impulsa la transición energética, pero retrasa la neutralidad en carbono, según el estudio “The Decade That Matters 2.0”, de BayWa r.e. Recuperado de: <https://aeeolica.org/la-guerra-en-ucrania-impulsa-la-transicion-energetica-pero-retrasa-la-neutralidad-en-carbono-segun-el-estudio-the-decade-that-matters-2-0-de-baywa-r-e/>

Baumol, W. & Oates, W. (1988). The theory of environmental policy. Chapter 3. Inglaterra: Cambridge University Press. Pp. 15-27.

Banco Mundial. 2017. CARBON TAX GUIDE: A Handbook for Policy Makers. Estados Unidos de America. Partnership For Market Readiness. Pp. 26-40, 130-160.

Banco Mundial. 2023. State and Trends of Carbon Pricing Dashboard. Recuperado de: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>

BBVA. (s. f.). ¿Qué es la deducción de impuestos? México: BBVA. Recuperado de: <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/blog/deduccion-de-impuestos.html>

Bowen, A. (2019). What is a carbon price and why do we need one? Reino Unido: LSE. Recuperado de: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-a-carbon-price-and-why-do-we-need-one/>

Center for Strategic and International Studies (CSIS). 2023. Voluntary Carbon Markets: A Review of Global Initiatives and Evolving Models. Recuperado de: <https://www.csis.org/analysis/voluntary-carbon-markets-review-global-initiatives-and-evolving-models>

CEPAL, Sistemas de instrumentos de fijación de precios del carbono en América Latina y jurisdicciones de las Américas relevantes: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/8da145f2-6dda-4155-8f36-bbc4098c396f/content>

Chin, M. (2021). Finanzas & Desarrollo. Diciembre 2021, pp. 62,63. Fondo Monetario Internacional. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/fda.htm>

Comisión Europea. 2023. Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono. Recuperado de: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_es#:~:text=El%20Mecanismo%20de%20Ajuste%20en,no%20pertencientes%20a%20la%20UE

Cooperación Técnica Alemana GIZ. 2020. Créditos de compensación para el Sistema de Comercio de Emisiones mexicano: Análisis de criterios para la priorización de proyectos. Recuperado de: https://www.giz.de/en/downloads/giz2020_es_creditos_compensacion_sce_mx.pdf

DOF. (s. f.). Decreto Reglamento de la Ley General de Cambio Climático y de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en lo relativo a proyectos o actividades de mitigación del mercado voluntario de Carbono y otros instrumentos económicos. México: DOF.

Empresas guanajuatenses contribuyen al desarrollo sostenible mediante Impuestos Ecológicos. (2024, 12 de febrero). Recuperado de <https://boletines.guanajuato.gob.mx/2024/02/12/empresas-guanajuatenses-contribuyen-al-desarrollo-sostenible-mediante-impuestos-ecologicos/>

Fernández, J. (2024). ¿Qué es el Mecanismo de Ajuste por Carbono en Frontera (CBAM) y cómo funciona? España: Orkestra. Recuperado de: <https://www.orkestra.deusto.es/es/actualidad/noticias-eventos/beyondcompetitiveness/2752-mecanismo-de-ajuste-por-carbono-en-frontera-cbam>

Fernández Araya, J. (2022). Artículo 6 del Acuerdo de París: Mecanismos de mercado y no mercado. The Climate Reality Project. Recuperado de: <https://www.climateReality.lat/mecanismos-de-mercado-y-no-mercado-articulo-6-del-acuerdo-de-paris/>

García, T. (2018). Instrumentos económicos para la protección ambiental en el derecho ambiental mexicano. Sociedad y ambiente. Versión on-line ISSN 2007-6576. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-65762018000200247

Gobierno de Australia. 2024. Safeguard Mechanism. Recuperado de: <https://cer.gov.au/schemes/safeguard-mechanism#:~:text=The%20Safeguard%20Mechanism%20requires%20Australia's,must%20manage%20any%20excess%20emissions.>

Guía de impuestos ecológicos en México, consulta: <https://download.pwc.com/mx/archivo/2022/guia-impuestos-ecologicos-en-mexico-ejercicio-fiscal-2022.pdf>

Guzmán, S. (2022). Comprendiendo REDD+. Washington D. C.: Forest Trends. Recuperado de: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2022/04/CARTILLA-7-esp-v5.pdf>

IMCO. (2022). Gas natural para la transición energética y competitividad de México. México: Instituto Mexicano para la Competitividad, A. C. (IMCO). Recuperado de: <https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2022/08/Gas-Natural-Competitivo-en-Mexico.pdf>

INEGI 2024, valor de UMA: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/UMA/UMA2024.pdf>

International Carbon Action Partnership (ICAP). 2021 a. Comercio de Emisiones en la Práctica: Manual actualizado para el diseño e implementación de sistemas de comercio de emisiones. Estados Unidos de América. Banco Mundial. Segunda Edición. Pág. 292.

International Carbon Action Partnership (ICAP). 2021 b. Status and trends of compliance and voluntary carbon markets in Latin America. Recuperado de: https://icapcarbonaction.com/system/files/document/201025_idb_compliancevoluntary_paper-rz.pdf

International Carbon Action Partnership (ICAP).2024. Emissions Trading Worldwide: Status Report 2024. Berlín. ICAP. Pág. 250

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUV). 2015. Tarificación del carbono: Explorar vías para una acción ambiciosa por el clima
Nadal, A. (2010). El concepto de mercado. México: Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. Recuperado de: https://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/450trabajo.pdf

NDC-5. (s. f.). ¿Qué son los mercados de carbono? NDC-5 Centroamérica y el Caribe. Recuperado de: <https://ndc5.org/mercadosdecarbono/>
Parlamento Europeo. (2022). Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono de la Unión. Unión Europea. Recuperado de: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729462/EPRS_ATA\(2022\)729462_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729462/EPRS_ATA(2022)729462_ES.pdf)

Parlamento Europeo. 2023. Reglamento (UE) 2023/1115 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 2023, relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal, y por el que se deroga el Reglamento (UE) n° 995/2010. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=-DOUE-L-2023-80809>

ParlAmericas. (s. f.). Manual sobre la fijación del precio del carbono. Canadá: ParlAmericas. Recuperado de: https://parlamericas.org/uploads/documents/ParlAmericas-CarbonPricing_ES.pdf

Pigou, A. (1910). The economics of welfare. Inglaterra: MacMillan.

Pizarro, R. (2021). Sistemas de instrumentos de fijación de precios del carbono en América Latina y jurisdicciones de las Américas relevantes. CEPAL. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/8da145f2-6dda-4155-8f36-bbc4098c396f/content>

Plataforma Mexicana de Carbono MÉXICO2. n.d. Nota técnica: Impuesto al Carbono en México. Recuperado de: <https://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/artimpuestofinal.pdf>

Plataforma Mexicana de Carbono MÉXICO2. 2021. Impuestos al Carbono en Estados Mexicanos. Recuperado de: <https://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/carbonomx.pdf>

Plataforma Mexicana de Carbono MÉXICO2. 2022. Impuestos al carbono en México: desarrollo y tendencias. Recuperado de: <https://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/Impuestos%20al%20carbono%20en%20M%C3%A9xico%20-%20desarrollo%20y%20tendencias.pdf>

PNUD. (2022). ¿Qué son los mercados de carbono y por qué son importantes? PNUD. Noticias e Historias. Recuperado de: <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-son-los-mercados-de-carbono-y-por-que-son-importantes>

Porter, M. (2015). Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México: Grupo Editorial Patria.

Ranero, A. (2018). El financiamiento de los proyectos de carbono forestal: Experiencias existentes y oportunidades en México. Madera y bosques vol. 24, núm. Especial e2401913. Invierno 2018. México: INECOL, CONAHCYT. Recuperado de: <https://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb/article/view/e2401913>

RGGI. 2024. The Regional Greenhouse Gas Initiative. Recuperado de: <https://www.rggi.org/>

SAT. (2018). Recaudación de las contribuciones federales: Devoluciones, Compensaciones y Estímulos Fiscales. México: Servicio de Administración Tributaria. Recuperado de: https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2017a/Documentos/Auditorias/2017_0080_a.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Cooperación Técnica Alemana GIZ. 2019. Flexibilidad Temporal. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/505782/Ficha_informativa_SCE_7.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Cooperación Técnica Alemana GIZ. 2019. Consideración del Uso de Compensaciones en un SCE. Recuperado de: <https://www.giz.de/en/downloads/Factsheet%20-%20Consideraci%C3%B3n%20del%20uso%20de%20compensaciones%20en%20un%20SCE.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Cooperación Técnica Alemana GIZ. 2020. Créditos de compensación para el Sistema de Comercio de Emisiones mexicano: Análisis de criterios para la priorización de proyectos. Recuperado de: https://www.giz.de/en/downloads/giz2020_es_creditos_compensacion_sce_mx.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2021. Programa de prueba del sistema de comercio de emisiones. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Cooperación Técnica Alemana GIZ. n. d. Designing an Emissions Trading System in Mexico: Options for Setting an Emissions Cap.

Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/401981/Options_for_Setting_an_Emissions_Cap.pdf

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE). 2022. CIFRAS DESTACADAS DE LA RELACIÓN COMERCIAL MÉXICO-UE. Recuperado de: https://embamex.sre.gob.mx/belgica/images/Economicos/C_DEST_RELCOM_MXUE.pdf

SEMARNAT. (2021). Aviso. Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones. México: SEMARNAT. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/606638/Aviso-Sistema-de-Seguimiento.pdf>

SEMARNAT. (s. f.) Sistema de Comercio de Emisiones. México: SEMARNAT. Recuperado de: <https://scemexico.semarnat.gob.mx/>

South Pole. 2023. The Voluntary Carbon Market | 2022–2023. Recuperado de: https://go.southpole.com/vcm-report-2023?_gl=1*jil4n*_ga*MTk0N-Dg2MDA3My4xNzE1NjY3MjM3*_ga_CJML96C-07Q*MTcxNTk4NDk5OC4yLjEuMTcxNTk4NTA-xOC40MC4wLjA.

Stiglitz, J. (2000). La economía del sector público 3ª edición. 4.2.3 Externalidades. Pp. 97, 98. España.

Tello, C. (2006). Definición preliminar de mecanismos de mercado y su relación con los mecanismos de no mercado. Revista venezolana de Economía y Ciencias Sociales v. 12 n. 1 Caracas abr. 2006. Recuperado de: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-64112006000100005

Tribunal de Cuentas Europeo. (2020). Informe especial 18/2020. Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea: la asignación gratuita de derechos de emisión necesitaba una mejor orientación. Unión Europea: Tribunal de Cuentas

Europeo. Recuperado de: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/emissions-trading-system-18-2020/es/index.html>

UN. (2023). UN Warns of Soaring Global Public Debt: a record \$92 Trillion in 2022. 3.3 billion people now live in countries where debt interest payments are greater than expenditure on health or education. United Nations. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/07/press-release-un-warns-of-soaring-global-public-debt-a-record-92-trillion-in-2022-3-3-billion-people-now-live-in-countries-where-debt-interest-payments-are-greater-than-expenditure-on-health-or-edu/>

UN. (s. f.). ¿Qué es el Protocolo de Kioto? United Nations. Recuperado de: https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

UN. (s. f.). ¿Qué son los mecanismos de mercado y los mecanismos no relacionados con el mercado? United Nations. Recuperado de: <https://unfccc.int/es/topics/que-son-los-mecanismos-de-mercado-y-los-mecanismos-no-relacionados-con-el-mercado>

UNESCO. (2023). The United Nations World Water Development Report 2023: partnerships and cooperation for water. UNESCO. Recuperado de: <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2023/en/download>

United Nations Development Programme (UNDP). 2022. What are carbon markets and why are they important? Recuperado de: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-are-carbon-markets-and-why-are-they-important>

Van Heuvelen, E. (2023). Guerras de subvenciones. Finanzas & Desarrollo. FMI. Recuperado de: <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2023/06/B2B-subsidy-wars-elizabeth-van-heuvelen#:~:text=Las%20subvenciones%20consisten%20en%20la,tributarios%20o%20condiciones%20de%20financiamiento>

World Bank. (s. f.). Carbon pricing. World Bank. Recuperado de: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing>

World Economic Forum. 2023. Winning in Green Markets: Scaling Products for a Net Zero World. Recuperado de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Winning_in_Green_Markets_2023.pdf

World Bank. (2015). The FASTER Principles for Successful Carbon Pricing: An approach based on initial experience. OECD-World Bank.

“Análisis de los mecanismos flexibles de cumplimiento asociados a los Instrumentos de Precio al Carbono en México”

Uso de mecanismos flexibles de cumplimiento dentro de los Instrumentos de Precio al Carbono

Mayo 2024



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Fomentado por:



Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima



en virtud de una decisión del Bundestag alemán