

Panorama de las políticas de precios del carbono en América Latina y el Caribe

2025

Análisis de su efectividad y lineamientos para su implementación

Jimmy Ferrer
Carlos de Miguel
Santiago Lorenzo
José Eduardo Alatorre



Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

[Deseo registrarme](#)

Conozca nuestras redes sociales y otras fuentes de difusión en el siguiente link:



<https://bit.ly/m/CEPAL>



Panorama de las políticas de precios del carbono en América Latina y el Caribe 2025

Análisis de su efectividad y lineamientos para su implementación

Jimmy Ferrer
Carlos de Miguel
Santiago Lorenzo
José Eduardo Alatorre



Este documento fue preparado por Jimy Ferrer, Carlos de Miguel, Santiago Lorenzo y José Eduardo Alatorre, funcionarios de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de las actividades del Programa EUROCLIMA, que ejecuta la CEPAL con financiamiento de la Unión Europea, y de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC), implementadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) del Gobierno de España y la CEPAL.

Los autores agradecen las contribuciones de Aida Figari, Carlos Francisco, Carlos Urriola, Francisca Cid, Harold Coronado y Misle Sepúlveda, Consultores de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL. Este documento complementa y actualiza los resultados del trabajo "Política económica y cambio climático: fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe", publicado en 2024¹.

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas o las de los países que representan.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2025/77
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2025
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2500502[S]

Esta publicación debe citarse como: Ferrer, J., De Miguel, C., Lorenzo, S. y Alatorre, J. E. (2025). Panorama de las políticas de precios del carbono en América Latina y el Caribe 2025: análisis de su efectividad y lineamientos para su implementación. *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2025/77). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

¹ De Miguel, C., Lorenzo, S., Ferrer, J., Gómez, J. J. y Alatorre, J. E. (2024). Política económica y cambio climático: fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe. *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/58). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
I. Las políticas de precios al carbono en América Latina y el Caribe	11
A. Impuesto al carbono	12
1. El impuesto al carbono en México	13
2. El impuesto al carbono en Chile	15
3. El impuesto al carbono en Colombia	17
4. El impuesto al carbono en Argentina	21
5. El impuesto al carbono en Uruguay	23
6. Impuesto al carbono a nivel subnacional	25
B. Permisos de emisiones transables	27
1. Avances de los ETS en países de América Latina y el Caribe	28
2. El Artículo 6 del Acuerdo de París y los mecanismos de acreditación del carbono	29
C. Precio social del carbono	31
D. Impuesto a los combustibles	33
II. Efectividad de los precios al carbono	35
A. Políticas conexas y la tasa efectiva del carbono	36
1. Los subsidios a los combustibles fósiles	36
2. La tasa efectiva del carbono	39
B. Efectividad ambiental	41
1. Efectividad ambiental del impuesto al carbono aplicado en América Latina	41
2. Emisiones y crecimiento económico	45
3. Metaanálisis de la efectividad ambiental del impuesto al carbono y el ETS	47
III. Capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas para el diseño e implementación de los precios al carbono	51
A. Las capacidades técnicas	51
B. Las capacidades operativas	52

C.	Las capacidades políticas.....	52
D.	Las capacidades prospectivas.....	52
IV.	Lineamientos para mejorar el diseño e implementación de los precios al carbono	55
A.	Buscan cambiar los precios relativos.....	55
B.	No son suficientes para alcanzar las metas climáticas.....	55
C.	Necesitan medidas compensatorias para minimizar los efectos distributivos	56
D.	Ha de evaluarse sus impactos sobre la competitividad.....	56
E.	El diálogo social es necesario para hacer viable su implementación	57
F.	Requieren coherencia con otras políticas públicas	57
G.	Los distintos instrumentos de precios al carbono no son excluyentes	57
H.	La recaudación ayuda a financiar la acción climática.....	58
I.	El papel de los ministerios de finanzas en fundamental	58
J.	Se ha de fortalecer las capacidades institucionales	58
V.	Conclusiones	59
	Bibliografía	63
	Anexo A1.....	67
Cuadros		
Cuadro 1	Cuotas aplicables a los combustibles fósiles de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios para el año 2025.....	14
Cuadro 2	Tarifa del impuesto al carbono en Colombia en 2025 para los distintos combustibles fósiles	18
Cuadro 3	Impuesto al dióxido de carbono en Argentina: alícuotas específicas por unidad de medida	21
Cuadro 4	Tarifa del impuesto específico interno (IMESI) por tonelada de carbono aplicable a combustibles en Uruguay en 2025	24
Cuadro 5	Características de los impuestos al carbono aplicados a nivel subnacional en Entidades Federativas de México	27
Cuadro 6	Avances en países de América Latina y el Caribe en la creación de sistemas de comercio de emisiones.....	28
Cuadro 7	América Latina y el Caribe: Acuerdos Bilaterales bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París	30
Cuadro 8	Criterios para la evaluación y valoración de instrumentos y paquetes de políticas	35
Cuadro 9	Tasa efectiva neta del carbono en países de América Latina en 2024.....	40
Cuadro 10	Resultados del modelo de efectividad ambiental del impuesto al carbono en países de América Latina.....	44
Cuadro 11	Efecto promedio del impuesto y el sistema de comercio de emisiones sobre la reducción de GEI.....	49
Cuadro A1.1	Efectos heterogéneos por países	68
Gráficos		
Gráfico 1	Precios al carbono aplicados a nivel mundial en 2025.....	12
Gráfico 2	México: tarifa del impuesto al carbono, 2015-2025.....	14
Gráfico 3	Ingresos fiscales por impuesto al carbono en México, 2015-2024	15
Gráfico 4	Chile: tarifa del impuesto al carbono, 2017-2025	16
Gráfico 5	Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Chile, 2017-2024	17
Gráfico 6	Colombia: tarifa del impuesto al carbono, 2017-2025	19

Gráfico 7	Colombia: emisiones de CO ₂ e compensadas para la no causación del impuesto nacional al carbono 2017-2024	20
Gráfico 8	Colombia: ingresos fiscales por impuesto al carbono y proyección del impuesto no causado, 2017-2024.....	20
Gráfico 9	Argentina: tarifa del impuesto al carbono, 2018-2025	22
Gráfico 10	Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Argentina, 2018-2024	23
Gráfico 11	Uruguay: tarifa del impuesto al carbono, 2022-2025	24
Gráfico 12	Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Uruguay, 2022-2024	25
Gráfico 13	Impuestos al carbono subnacional en entidades federativas de México	26
Gráfico 14	Estimaciones de precio social del carbono en países seleccionados de América Latina y el Caribe	32
Gráfico 15	Ingresos por impuestos a los combustibles en países de América Latina y el Caribe	33
Gráfico 16	América Latina y el Caribe: subsidios a los combustibles fósiles, 2015-2024	37
Gráfico 17	Subsidio explícito a los combustibles fósiles en países de América Latina y el Caribe en 2024 por tipo de combustible	37
Gráfico 18	Subsidios a los combustibles fósiles frente al financiamiento climático en América Latina y el Caribe, total, 2021-2022	38
Gráfico 19	Tasa efectiva neta del carbono en países de América Latina en 2024.....	40
Gráfico 20	Trayectoria del producto interno bruto y las emisiones de carbono 2000-2023.....	46
Gráfico 21	Cambios promedio de las emisiones por instrumento de precio al carbono	47
Gráfico 22	Distribución de las estimaciones del efecto de los instrumentos de precios al carbono sobre las emisiones de GEI.....	48
 Diagrama		
Diagrama 1	Instrumentos de precios al carbono para el análisis de la política climática	11

Resumen

Este documento presenta un panorama de las políticas de precios al carbono en América Latina y el Caribe y un análisis sobre su efectividad respecto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Se revisaron las características y particularidades del diseño de los instrumentos de precios al carbono que se implementan en la región, con especial interés en las tarifas, sectores en los que se aplican, recaudación, uso de los ingresos, entre otros aspectos de los instrumentos. En el documento se presentan además el estado de avance en la aplicación de instrumentos explícitos, como los impuestos al carbono y los permisos de emisiones transables, y de instrumentos implícitos como el impuesto a los combustibles, el precio social del carbono y la reducción de los subsidios a los combustibles fósiles. El documento destaca los **avances en la región en materia de uso de los sistemas de compensación (offsets) y los mecanismos de acreditación del carbono, así como el limitado uso de los impuestos al carbono**. Se destaca la necesidad de revisar al alza la tarifa de los impuestos al carbono, para que reflejen mejor el costo social de las emisiones de GEI.

Asimismo, se presenta un análisis sobre la efectividad de los instrumentos de precios al carbono y su relación con otras políticas públicas. Se encontró que **un aumento de 1 USD en la tarifa del impuesto al carbono se podría asociar a una disminución del 0.5 % en las emisiones de CO₂ per cápita**, aunque su efectividad depende de diversos factores (nivel de la tarifa, elasticidades, políticas complementarias, etc). En el documento se destaca que algunos países que otorgan altos montos de subsidios a los combustibles fósiles están por defecto implementando un precio negativo al carbono. **Se realizó un metaanálisis sobre las evaluaciones de la efectividad de los precios al carbono encontrándose que los impuestos al carbono en promedio logran reducir -3.87% las emisiones de GEI, mientras los sistemas de comercio de emisiones las reducen en -5.49%**. A pesar de la efectividad de los instrumentos de precios al carbono, el documento resalta la necesidad de coordinar y articular las políticas de precios al carbono con el resto de las políticas nacionales y sectoriales pertinentes, para evitar efectos adversos a los objetivos climáticos.

En el documento se destaca que **entre 2017 y 2024, en el conjunto de cinco países de América Latina y el Caribe que aplican un impuesto al carbono, por cada dólar que se recaudó por impuesto al carbono, se destinaron 22 dólares al subsidio explícito de los combustibles fósiles**. Al comparar los datos de financiamiento climático y de subsidios a los fósiles se encontró que **en América Latina y el Caribe durante el 2021 y 2022 por cada dólar invertido en la acción climática, se destinó otro dólar al subsidio explícito de combustibles fósiles**, lo que demanda la revisión y reducción gradual de estos subsidios.

El documento incluye un análisis sobre las capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas (TOPP) que deben abordarse para mejorar la eficacia de la fijación e instrumentación de los precios al carbono y finaliza con diez lineamientos para mejorar el diseño e implementación de los instrumentos de precios al carbono.

Introducción

El planeta continúa calentándose. En 2024 la temperatura media anual global de la superficie fue $1,55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ superior a la media del período 1850-1900, lo que convierte al 2024 en el año más cálido desde que se tienen registros (WMO, 2025). A pesar de los compromisos nacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), estos esfuerzos siguen siendo insuficientes. Para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París de limitar el aumento de la temperatura a $1,5^{\circ}\text{C}$ se deben reducir en un 43% las emisiones de GEI para el 2030 y en 65% para el 2035 (UNFCCC, 2023). Es por ello que el llamado sigue siendo a acelerar la acción climática y a aprovechar el nuevo ciclo de presentación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por su sigla en inglés) para asumir compromisos más ambiciosos de reducción de emisiones.

La reducción de emisiones necesaria para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París solo podrá lograrse con cambios importantes en la estructura productiva, apuestas por sectores de mayor eficiencia carbónica que dinamicen la economía, sistemas energéticos y de movilidad urbana limpios, mejoras en el uso del suelo, y patrones de distribución y conductas de consumo de menor impacto ambiental. Todo lo anterior requiere cambios en la inversión tanto pública como privada para que sea coherente con los objetivos climáticos nacionales (y globales) y pueda facilitar la transformación de sectores y actividades bajos en carbono que permitan a los países cumplir con sus contribuciones nacionalmente determinadas (NDC) y ponerse en la ruta hacia la carbono neutralidad a más tardar al 2050. Avanzar en esta dirección tiene como condición *sine qua non* cambiar los precios relativos en favor de los bienes y servicios esenciales para esta transformación.

Los precios del carbono tienen la finalidad de propiciar los cambios necesarios en las estructuras de inversión, producción y consumo e inducir el tipo de progreso tecnológico que puede bajar los costos de reducción de emisiones en el futuro (CPLC, 2017). De acuerdo con la teoría económica, existen distintas formas para introducir un precio al carbono. Por una parte, se puede hacer de manera explícita por medio de los impuestos al carbono o de los sistemas de comercio de emisiones (Banco Mundial, 2025). También se pueden introducir precios al carbono de manera implícita, mediante la incorporación de precios sombra (precio social del carbono) en los instrumentos financieros, normativos y en los procesos de evaluación de la inversión para incentivar actividades bajas en carbono (De Miguel y otros, 2024; CEPAL, 2023). De igual manera, la introducción de impuestos a productos específicos cuyo uso está directamente ligado a las emisiones de gases de efecto invernadero, como los combustibles, es otra manera implícita de gravar

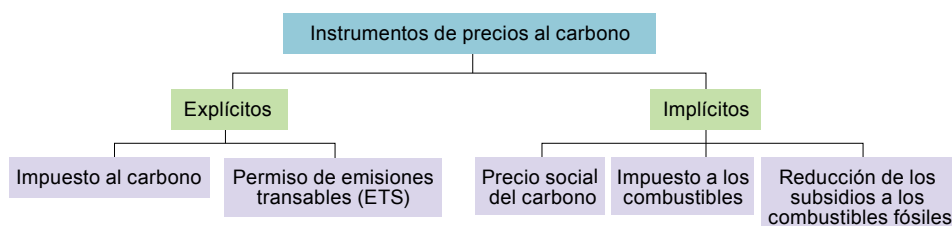
el carbono (Naciones Unidas, 2021). En paralelo, la reducción de los subsidios a los combustibles fósiles tiene un efecto equivalente y es otro paso fundamental hacia la fijación de precio al carbono al eliminar distorsiones existentes en favor de las emisiones.

Este documento presenta un panorama regional de las políticas de precios al carbono, con el que se complementa y actualiza los resultados del trabajo "Política económica y cambio climático: fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe", documentos de proyectos (LC/TS.2024/58) publicado por la CEPAL en 2024. La sección uno está dedicada especialmente a revisar los instrumentos aplicados en la región, desde los impuestos al carbono, los permisos de emisiones transables, el precio social del carbono y los impuestos a los combustibles. En la sección dos se presenta un análisis sobre la efectividad de los impuestos al carbono, donde se revisa la incidencia de algunas políticas conexas, como los subsidios a los combustibles fósiles, sobre la efectividad del impuesto. En esta misma sección se presenta un análisis empírico sobre la efectividad ambiental de los impuestos al carbono aplicados en la región a partir de un modelo econométrico. La sección tres se dedica a revisar cómo los gobiernos pueden mejorar la eficacia de la fijación de precio al carbono mediante el fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas, políticas y de prospectiva (TOPP) en las instituciones que son responsables de su definición e implementación. En la sección cuatro se presentan diez lineamientos para mejorar el diseño e implementación de las políticas de precios al carbono. Finalmente, en la sección cinco se presentan las conclusiones.

I. Las políticas de precios al carbono en América Latina y el Caribe

La introducción de precios al carbono como parte de la política pública puede hacerse a través de distintas alternativas y cada una es válida y apropiada según los intereses de los tomadores de decisión, de la política a implementar y de las circunstancias nacionales e internacionales. Aunque pueden existir distintas maneras para clasificar los instrumentos de precios al carbono, se suele encontrar en la literatura una distinción entre precios explícitos y precios implícitos al carbono (véase el diagrama 1). Este documento, si bien revisa cada uno de los instrumentos de precios al carbono tanto explícitos como implícitos, profundiza en el impuesto al carbono, los permisos de emisiones transables, el precio social del carbono, el impuesto a los combustibles y el subsidio a los combustibles fósiles.

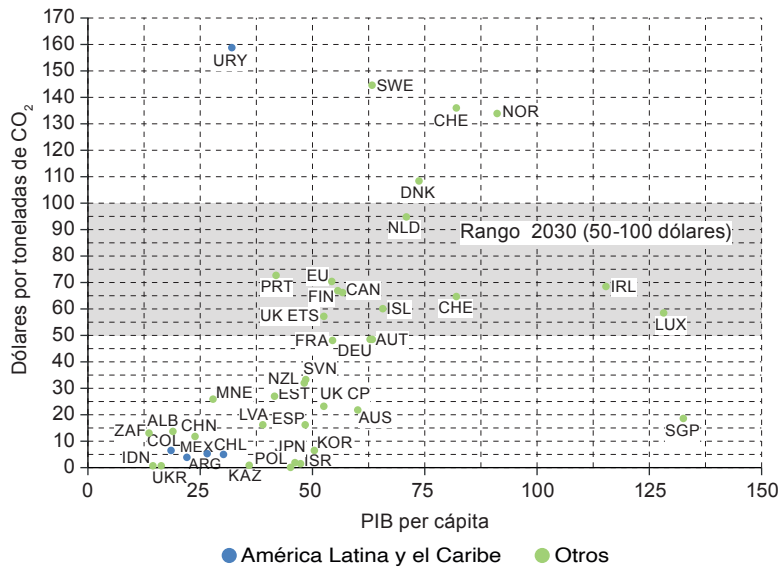
Diagrama 1
Instrumentos de precios al carbono para el análisis de la política climática



Fuente: Elaboración propia con base en la literatura internacional.

Uno de los grandes retos detrás de la implementación de los precios del carbono es la definición del precio o tarifa. De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), para limitar el aumento de la temperatura a 2 °C, los precios al carbono en 2030 deberían situarse entre 60 y 120 USD/tCO₂, y de 170 a 290 USD/tCO₂ para limitar el aumento a 1,5 °C (IPCC, 2022). Por su parte, para la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono, el nivel de precio explícito al carbono compatible con los objetivos del Acuerdo de París debiera ya estar en un rango de entre 40 y 80 USD/tCO₂ y de entre 50 y 100 USD/tCO₂ para 2030 (Stern y Stiglitz, 2017). A nivel global existen alrededor de 80 instrumentos de precios al carbono que se están implementando (Banco Mundial, 2025); sin embargo, pocos se encuentran en el último rango mencionado y, con la excepción del Uruguay, se aplican en países de alto ingreso (gráfico 1).

Gráfico 1
Precios al carbono aplicados a nivel mundial en 2025
 (En dólares por toneladas de CO₂ y miles de dólares de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del State and Trends of Carbon Pricing Dashboard para los precios al carbono y World Development Indicators del Banco Mundial para el PIB per cápita.

Nota: El rango de precios entre 50 y 100 USD/tCO₂, delimitado en el gráfico por el área sombreada, representa los precios al carbono sugeridos por la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono para el 2030 para estar en línea con los objetivos del Acuerdo de París.

Las políticas de fijación de precios al carbono en América Latina y el Caribe se iniciaron en 2014 a través de nuevos impuestos que fueron introducidos en las reformas tributarias de esos años en algunos países para desincentivar las actividades que generaban emisiones de gases de efecto invernadero. Este tipo de medidas, inicialmente implementadas en México, tomaron más fuerza después de la aprobación del Acuerdo de París y los compromisos de reducción de emisiones de GEI que fueron asumiendo los países a medida que presentaban sus contribuciones determinadas a nivel nacional. Además del interés por la descarbonización de las economías, la aplicación de precios al carbono también permite acelerar el cambio tecnológico que ayuda a modernizar los sistemas productivos y hacer más eficiente los procesos en términos de emisiones. Una tercera motivación para el uso de los precios al carbono es la generación de ingresos fiscales en contextos de escasez de recursos, sean o no asignados a objetivos climáticos.

A. Impuesto al carbono

El impuesto al carbono busca desincentivar decisiones de consumo e inversión que contribuyan a la emisión de gases de efecto invernadero. En la práctica, este instrumento de política funciona a partir de la definición de una tarifa del impuesto al carbono junto con la base gravable y el hecho generador que será sujeto del pago del impuesto¹. Los responsables del pago del impuesto deberán decidir entre reducir las emisiones (cambiando insumos energéticos, la tecnología del proceso o incorporando mecanismos de abatimiento y captura) y evitar el pago del impuesto o, alternativamente, pagar la tarifa que defina la ley. Esto es, el instrumento no garantiza el logro de un objetivo de reducción de emisiones que haya fijado la autoridad, sino que es un proceso de constante seguimiento y ajuste del precio según sea la respuesta de los regulados.

¹ Definir el sujeto pasivo, el destino del recaudo, las instituciones responsables del recaudo y la periodicidad del pago son otros elementos relevantes en el diseño del impuesto al carbono.

A pesar de sus múltiples ventajas por desincentivar y modificar las decisiones de inversión responsables de las emisiones de GEI, el impuesto al carbono en América Latina y el Caribe continúa siendo implementado solamente por cinco países (México, Chile, Colombia, Argentina y Uruguay). El diseño de estos impuestos en la región presenta similitudes en algunos aspectos y diferencias en otros. Las principales características de los impuestos al carbono aplicados en la región se explican a continuación.

Una de las principales razones para su limitada adopción es la complejidad política y social para su introducción. Si bien es cierto que se conoce que los grupos de población con mayor ingreso pagarían más este tipo de impuesto, los quintiles de menor ingreso tendrían que destinar más recursos como proporción de su ingreso a su pago directo o indirecto. Ello causa que el sólo anuncio de su introducción genere reacciones sociales y consecuencias políticas que pocos gobiernos están dispuestos a experimentar. Sin embargo, si su introducción se lleva a cabo gradualmente, pero con certidumbre, en el marco de un paquete de políticas que impulsen la sustitución de los bienes y servicios principalmente afectados, o de la generación de alternativas a ellos, así como medidas de mitigación de sus efectos y compensación a los más vulnerables, se mejoran las posibilidades de éxito en su introducción. Todo ello, con el acompañamiento de un esfuerzo de comunicación pública sobre las virtudes para el bienestar general de este tipo de medidas.

1. El impuesto al carbono en México

México se destaca por ser el único país de América Latina en contar con tres instrumentos relacionados con la fijación de precios al carbono que funcionan de forma simultánea: un sistema de comercio de emisiones (SCE), un impuesto federal al carbono y un conjunto de impuestos subnacionales al carbono aplicados en estados específicos. A continuación, se presentan algunas de las características del impuesto al carbono.

Descripción del impuesto

El impuesto al carbono en México está reglamentado por la reforma a la Ley del impuesto especial sobre la producción y servicios realizada en 2013. En ese sentido, desde 2014 México comenzó a implementar una variante del impuesto especial sobre la producción y los servicios (IEPS), con el que se grava el contenido de carbono en los combustibles fósiles. No se trata en esencia de un impuesto sobre el contenido total de carbono de los combustibles, sino sobre el contenido adicional de emisiones de CO₂ en comparación con el gas natural (World Bank, 2021). En marzo de 2022, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México anunció la excepción del impuesto al carbono para la gasolina y el diésel como estímulo fiscal de ambos hasta el 31 de diciembre 2024. Esta excepción como política de estímulo fiscal ha sido eliminada en 2025 con el objetivo de mantener la estabilidad financiera y ajustar la recaudación, con lo que los consumidores deben pagar el 100 % del IEPS para la gasolina y el diésel.

Sectores y actividades incluidos y excluidos

El impuesto al carbono se aplica a la producción, importación y comercialización de combustibles fósiles (propano, butano, gasolinas y gasavión, turbosina y kerosenos, diésel, combustóleo, coque de petróleo, coque de carbón, carbón mineral, otros combustibles fósiles) destinados a procesos de combustión, con excepción del gas natural y de combustibles que no se utilicen en el proceso de combustión, como es el caso de las parafinas (Gobierno de México, 2021).

Punto de regulación

El punto de regulación se refiere al lugar en la cadena productiva en que se controlan las emisiones o insumos relacionados con el proceso productivo que genera la emisión. En general el punto de regulación se relaciona con el tipo de instrumento de precio al carbono que se implementa, y la facilidad de medición y control. Mientras más temprano en la cadena es más fácil regular el insumo y más difícil identificar la fuente final de emisión (el establecimiento). Mientras más abajo en la cadena productiva más se debe concentrar en la regulación de la emisión y más fácil es regular la fuente (Pizarro, 2021). El impuesto al carbono mexicano tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), por lo tanto, se aplica a actividades o procesos que ocurren en las primeras etapas de una cadena de suministro.

Tarifa y cobertura

De acuerdo con la Ley del impuesto especial sobre producción y servicios, la cuota del impuesto al carbono en México varía según el tipo de combustible conforme al contenido de carbono, ello debido a que algunos combustibles tienen un mayor contenido de carbono que otros. En diciembre de cada año la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, tomando en cuenta el índice nacional de precios al consumidor, actualiza la cuota que da origen al valor del impuesto al carbono que debe aplicarse a partir del siguiente año. Tomando en consideración el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 2024, el factor de actualización aplicable para los combustibles fósiles es de 1.0454. En el cuadro 1 se presentan las cuotas aplicables a los combustibles fósiles vigentes en México a partir del 1 de enero de 2025.

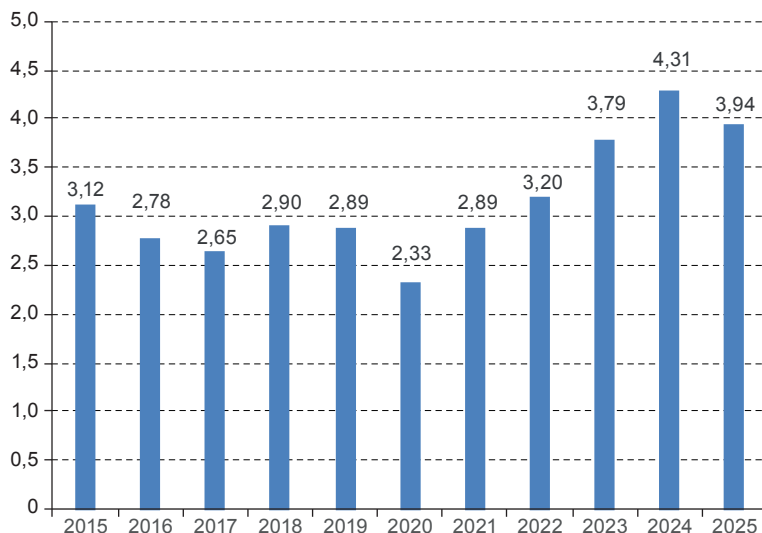
Cuadro 1
Cuotas aplicables a los combustibles fósiles de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios para el año 2025
(En centavos y pesos mexicanos)

Combustibles fósiles	Cuota
Propano (En centavos por litro)	9 7551
Butano (En centavos por litro)	12 6241
Gasolinas y gasavión (En centavos por litro)	17 1107
Turbosina y otros kerosenos (En centavos por litro)	20 4363
Diésel (En centavos por litro)	20 7623
Combustóleo (En centavos por litro)	22 1578
Coque de petróleo (En pesos por tonelada)	25 7183
Coque de carbón (En pesos por tonelada)	60 2921
Carbón mineral (En pesos por tonelada)	45 3984
Otros combustibles fósiles (En pesos por tonelada de carbono que contenga el combustible)	65 6262

Fuente: Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 2024, Ley del IEPS.

En consecuencia, el impuesto al carbono alcanza a estar en 2025 entre 1 y 3,94 USD/tCO₂e. El impuesto para el 2025 tiene una cobertura de alrededor del 13% de todas las emisiones de GEI en México (World Bank, 2025), lo que lo hace un precio modesto para los precios internacionales sugeridos para estar en línea con los objetivos del Acuerdo de París. En el gráfico 2 se presenta la evolución de la tarifa del impuesto al carbono en México entre 2015 y 2025.

Gráfico 2
México: tarifa del impuesto al carbono, 2015-2025
(En dólares por toneladas de carbono)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de The State and Trends of Carbon Pricing Dashboard del Banco Mundial disponible en línea en <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.

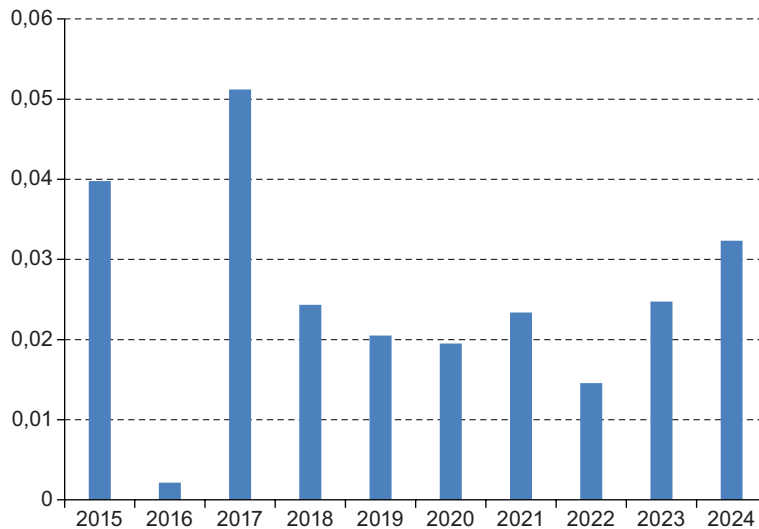
Compensaciones

En 2017 México definió el procedimiento para las compensaciones del pago del impuesto al carbono mediante la entrega de Certificados de Reducción de Emisiones (CER) que estuvieran avalados por el Mecanismo de Desarrollo Limpio de las Naciones Unidas. Esta regulación permitió la compensación de hasta el 20% del total del impuesto por proyectos desarrollados en México (Gobierno de México, 2017). En 2019, este límite de compensación fue eliminado, por lo que actualmente se puede compensar la totalidad del pago del impuesto a través de CER (México2, 2022). No obstante, debido a las normas establecidas para el funcionamiento de este mecanismo de compensación, esto no ha sucedido en la práctica, ya que, al adquirir unidades de compensación para reducir el pago del impuesto al carbono, se descuenta el valor monetario de los CER, no las toneladas de carbono reducidas, ocasionando que no se generen incentivos económicos suficientes para promover la compra de certificados de reducción de emisiones (Mexico2, 2023).

Recaudación y uso de los ingresos

El impuesto al carbono ha recaudado un poco más de 2.936 millones de dólares entre el periodo 2017 y 2024. Los ingresos recaudados por concepto de impuesto al carbono en México no tienen destinación específica, por lo tanto, van al presupuesto general de la nación. Durante el 2024, el impuesto al carbono generó ingresos fiscales por 598,9 millones de dólares, lo que representó un crecimiento del 35% respecto a los ingresos de 2023; no obstante, sólo alcanzó el 0,22% de los ingresos tributarios (SHCP, 2024) y el 0,03% del PIB (gráfico 3). Es relevante la disminución de la capacidad del impuesto al carbono en México para generar recursos a lo largo del tiempo. Ello se explica en parte por la baja tarifa del impuesto al carbono y por su sensibilidad a la dinámica económica del país.

Gráfico 3
Ingresos fiscales por impuesto al carbono en México, 2015-2024
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México (SHCP) para los ingresos tributarios por el impuesto al carbono y de INEGI para los datos del Producto Interno Bruto.

2. El impuesto al carbono en Chile

En Chile, el impuesto al carbono fue introducido como parte del impuesto verde incluido en la reforma tributaria de 2014 bajo la Ley 20.780 que estableció un cargo a las emisiones de contaminantes locales (como el material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂)), y a las emisiones de contaminantes globales (como el dióxido de carbono (CO₂)), y comenzó a implementarse en el año 2017. A continuación, se presentan algunas de las características del impuesto al carbono.

Descripción del impuesto

Con la aprobación de la modernización de la legislación tributaria (Ley N° 21.210) del año 2020, el impuesto al carbono en Chile quedó definido como un impuesto anual sobre las emisiones de dióxido de carbono generadas por fuentes fijas, cuyas fuentes emisoras, individualmente o en su conjunto, emitan 25.000 o más toneladas anuales de dióxido de carbono.

Sectores y actividades incluidos y excluidos

El impuesto al carbono en Chile se aplica actualmente a establecimientos (fuentes fijas) que alcancen o superen el umbral de emisiones de 25 mil toneladas de dióxido de carbono al año, donde destacan los sectores generación eléctrica, industria y minería. El impuesto al carbono en Chile no aplica para fuentes emisoras que operan en base a medios de generación renovable no convencional cuya fuente de energía primaria sea la biomasa.

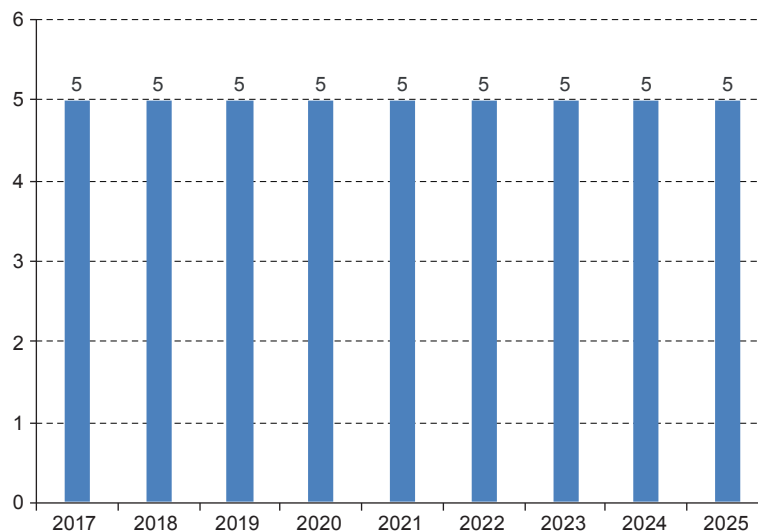
Punto de regulación

El impuesto al carbono de Chile tiene un punto de regulación aguas abajo (*downstream*). De acuerdo con el diseño del impuesto, este se basa en el enfoque de emisiones directas, es decir, grava las emisiones reales liberadas a la atmósfera por las instalaciones sujetas al impuesto, y no el contenido de carbono de los combustibles fósiles utilizados.

Tarifa y cobertura

El impuesto al carbono de Chile fue fijado en USD 5 por cada tonelada de CO₂ emitida. El valor del impuesto se determinó sobre la base del costo social del carbono que había sido estimado por el Ministerio de Desarrollo Social desde 2013 para evaluar los proyectos de inversión pública. En el caso de Chile, el impuesto al carbono alcanza a cubrir alrededor del 55% de las emisiones de GEI (Banco Mundial, 2025). El impuesto al carbono quedó definido en la Ley como un valor fijo sin la posibilidad de ser ajustado anualmente, lo que hace que haya quedado muy por debajo del precio social del carbono utilizado en el país para evaluar los proyectos de inversión pública que se financian con recursos del presupuesto nacional. En el gráfico 4 se presenta la tarifa del impuesto al carbono en Chile desde el comienzo de su implementación en 2017 hasta el 2025.

Gráfico 4
Chile: tarifa del impuesto al carbono, 2017-2025
(En dólares por toneladas de carbono)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de The State and Trends of Carbon Pricing Dashboard del Banco Mundial disponible en línea en <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.

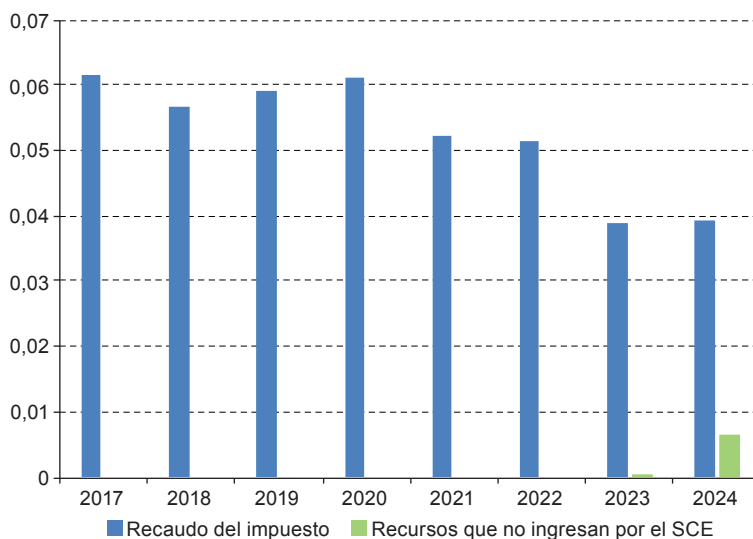
Compensaciones

Chile, a partir de 2023, permite compensar todo o parte de las emisiones gravadas con el impuesto al carbono mediante la implementación de proyectos de reducción de emisiones de CO₂ dentro del territorio nacional sujeto a que dichas reducciones sean adicionales, medibles, verificables y permanentes (MMA, 2021). Esta alternativa, por lo tanto, permite a los contribuyentes elegir entre la opción de pagar los impuestos o compensarlos, y abre una ventana de oportunidad para financiar proyectos de reducción de emisiones y fomenta el involucramiento y uso de recursos del sector privado ampliando las alternativas para la mitigación. De acuerdo con los Ministerios de Economía y Fomento y de Medio Ambiente de Chile, en el 2024 el Sistema de Compensaciones de Emisiones de Chile (SCE) logró reducir 4,4 millones de toneladas de CO₂, contribuyendo con ello a movilizar más de 22 millones de dólares para la acción climática.

Recaudación y uso de los ingresos

El impuesto al carbono ha recaudado en Chile un poco más de 1.109 millones de dólares entre el periodo 2017 y 2024 (Ministerio de Energía, 2025). Los ingresos fiscales por concepto de impuesto al carbono en Chile alcanzaron alrededor de 200 millones de dólares en 2024, llegando a representar 0,34% de los ingresos tributarios del país y 0,04% del PIB de ese año (gráfico 5). Los 4,4 millones de toneladas de CO₂ que fueron compensadas en 2024 significó que dejaron de recaudarse más de 22 millones de dólares por el impuesto al carbono (barra verde en el gráfico 5). El recaudo del impuesto al carbono en 2024 representó una disminución del 8,2% frente al recaudo fiscal del 2023. Los ingresos fiscales por el impuesto al carbono en Chile van al presupuesto nacional y, por disposiciones constitucionales, su uso no tiene destinación específica.

Gráfico 5
Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Chile, 2017-2024
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México (SHCP).

3. El impuesto al carbono en Colombia

Colombia introdujo el impuesto al carbono como uno de los instrumentos económicos y de política ambiental para cumplir con los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Fue reglamentado mediante la Ley 1819 de 2016 (Reforma tributaria estructural) y comenzó a implementarse desde 2017. Posteriormente fue modificado mediante la reforma tributaria de diciembre de 2022 (Ley 2277). A continuación, se presentan algunas de las características del impuesto al carbono.

Descripción del impuesto

En Colombia, el impuesto nacional al carbono es un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles. El hecho generador del impuesto es la primera actividad de la cadena de suministro por venta dentro del territorio nacional, importación o autoconsumo.

Sectores y actividades incluidos y excluidos

El Impuesto al carbono en Colombia se aplica sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean usados para combustión. En el caso del carbón, el impuesto no se causa para el carbón de coquerías debido a que este tipo de carbón es utilizado principalmente en la producción de acero y no para la combustión directa, por lo tanto, no es considerado un combustible fósil en el contexto de la legislación sobre el impuesto al carbono. Para el caso del gas licuado de petróleo, solo se aplica en venta a usuarios industriales, mientras que para el gas natural solo está sujeto al impuesto las ventas a la industria petroquímica y de refinación de hidrocarburos² (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

Punto de regulación

El impuesto al carbono de Colombia tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), lo que significa que está basado en el contenido de carbono de los combustibles.

Tarifa y cobertura

El impuesto al carbono en Colombia se fijó en 2017 en 15.000 pesos colombianos por tonelada de CO₂ equivalente (5 USD/tCO₂e de la época). Colombia tiene el impuesto al carbono indexado a la inflación para mantener la señal de precio. En su diseño se incluyó un ajuste anual por la inflación más un (1) punto hasta que la tarifa del impuesto sea equivalente a tres (3) Unidades de Valor Tributario³ (35,8 dólares de 2025). La resolución 000008 de 2025 de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales actualizó los valores de la tarifa del impuesto al carbono a nivel nacional. De acuerdo con esta resolución, los valores unitarios a cobrar por tipo de combustible en 2025 son los que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2
Tarifa del impuesto al carbono en Colombia en 2025 para los distintos combustibles fósiles
(En pesos colombianos por unidad de combustible)

Combustible fósil	Tarifa por unidad de combustible
Carbón ^a (Por tonelada)	69 787,61
Fuel Oil (combustóleo) (Por galón)	318,10
Jet Fuel (Por galón)	269,98
Kerosene (Por galón)	263,30
Gas Licuado de Petróleo (Por galón)	179,10
ACPM (Por galón)	223,69
Gasolina (Por galón)	197,93
Gas Natural (Por metro cúbico)	42,16

Fuente: DIAN. Resolución 000008 (31 de enero de 2025).

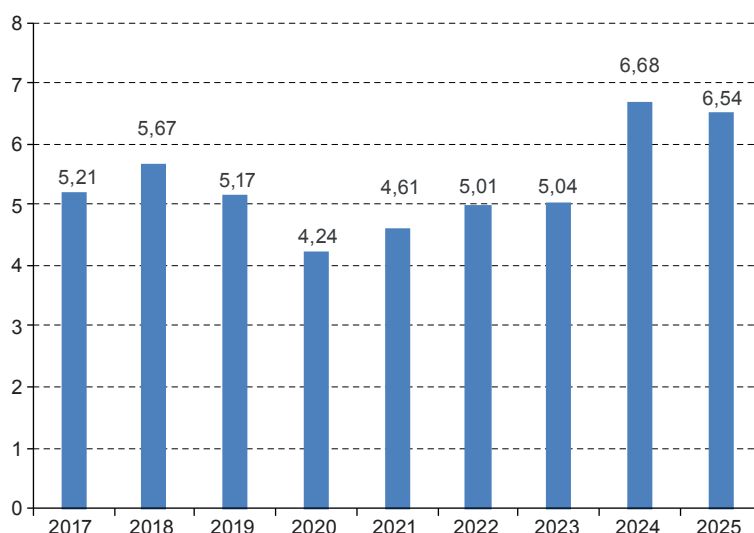
^a Para el caso del carbón, se empezará a cobrar el impuesto a partir de 2025, y solo el 25% del mismo. Este porcentaje aumentará de manera incremental, hasta que en 2028 alcance el 100%.

² De acuerdo con la Ley, también hacen parte de las exenciones el alcohol de combustible (etanol), el biodiesel producido a partir de productos vegetales, los combustibles vendidos en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas; y la venta de diesel marino y reabastecimiento de combustible para envíos internacionales.

³ La Unidad de Valor Tributario (UVT) es la medida de valor que permite ajustar los valores contenidos en las disposiciones relativas a los impuestos y obligaciones tributarias en Colombia.

En consecuencia, para el 2025 la tarifa del impuesto por tonelada de carbono equivalente se definió en \$27.399 pesos colombianos⁴ (6,5 USD/tCO₂e). El impuesto al carbono alcanza a cubrir alrededor del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia (Banco Mundial, 2025). En el gráfico 6 se presenta la tarifa del impuesto al carbono desde el inicio de su implementación en 2017 hasta 2025.

Gráfico 6
Colombia: tarifa del impuesto al carbono, 2017-2025
(En dólares por toneladas de carbono)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de The State and Trends of Carbon Pricing Dashboard del Banco Mundial disponible en línea en <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.

Compensaciones

Colombia cuenta con un mecanismo de no causación que se creó junto con el impuesto y se reglamentó a través del Decreto 926 de 2017. Este consiste en permitir que no se cause el impuesto al carbono a cambio de la compensación de las emisiones de gases efecto invernadero que se generarían por la quema de los combustibles fósiles gravados que se venderán, importarán o consumirán. Este Decreto establece que las compensaciones, solamente se puede realizar con créditos de carbono emitidos por proyectos de mitigación nacionales, y máximo con 5 años de retroactividad. La reforma tributaria de 2022 limitó las compensaciones en Colombia al 50% del impuesto.

De acuerdo con datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, de 2017 al 2024, el mecanismo de no causación del impuesto al carbono en Colombia permitió compensar 121 mil megatoneladas de CO₂e (gráfico 7), de las cuales 77,7% provienen de proyectos AFOLU⁵ y REDD+⁶, 17,3% de iniciativas desarrolladas en el sector energético, y 5,1% provienen de iniciativas del sector industrial, residuos y transporte (MADS, 2024), generando recursos por 315,3 millones de dólares.

Recaudación y uso de los ingresos

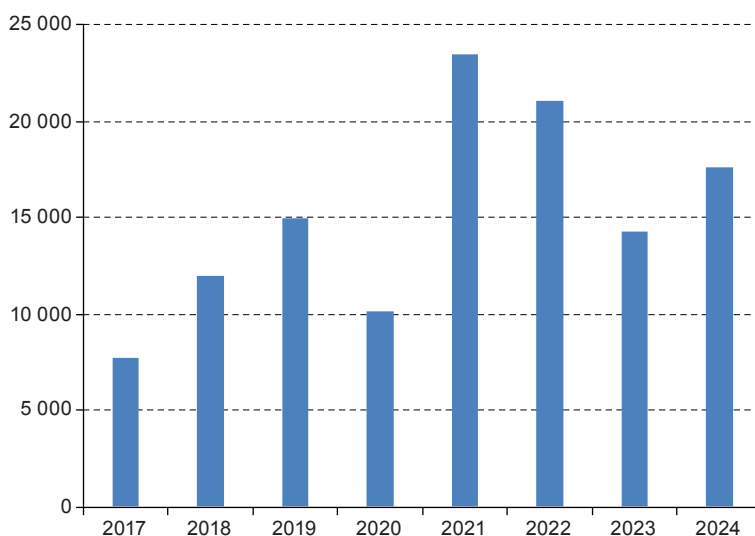
Los ingresos fiscales por concepto del impuesto al carbono en 2024 fueron 135,5 millones de dólares, lo que significó una disminución del 4% respecto a los ingresos recaudados en 2023. Este recaudo alcanzó a representar el 0,21% de los ingresos tributarios y un poco más de 0,03% del PIB (gráfico 8).

⁴ Resolución 000007 del 31 de enero de 2024 (DIAN, 2024).

⁵ Agricultura, Silvicultura y Cambio de Uso de la Tierra (AFOLU por su sigla en inglés).

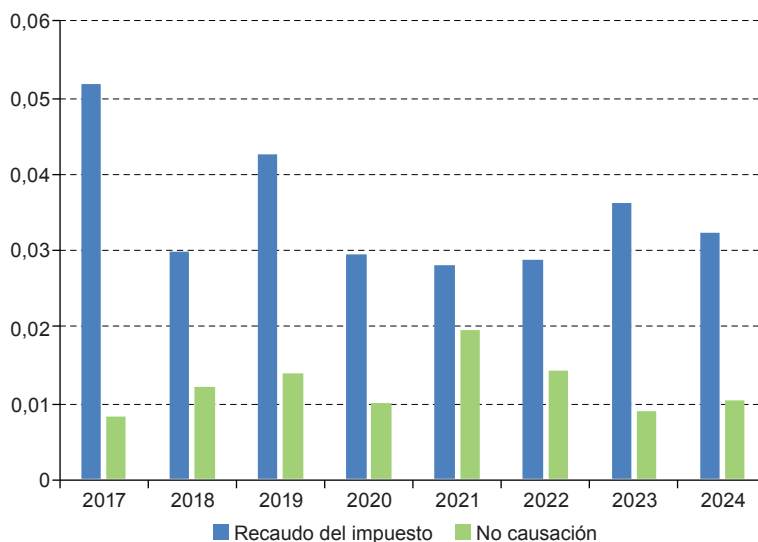
⁶ Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+).

Gráfico 7
Colombia: emisiones de CO₂e compensadas para la no causación del impuesto nacional al carbono 2017-2024
(En megatoneladas de CO eq)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Gráfico 8
Colombia: ingresos fiscales por impuesto al carbono y proyección del impuesto no causado, 2017-2024
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia (DIAN) para los ingresos fiscales y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la no causación.

Nota: La proyección del impuesto no causado se hizo usando un precio COP\$10.000 por tCO₂e cancelada (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia).

En el caso de Colombia la recaudación fiscal por el impuesto al carbono se destina en un 80% a la financiación y/o inversión en proyectos de sostenibilidad ambiental, restauración, pagos por servicios ambientales, etc. Este porcentaje del recaudo es administrado por el Fondo para la Vida. El 20% de la recaudación es administrado por el Fondo Colombia en Paz, y se destina a financiar proyectos del programa nacional de sustitución de cultivos ilícitos.

4. El impuesto al carbono en Argentina

El impuesto al carbono fue introducido en la legislación tributaria de Argentina mediante la Ley 27.430 de 2017 en el marco de la reforma tributaria del mismo año. Esta reforma dio origen al denominado impuesto sobre los combustibles líquidos y el impuesto al dióxido de carbono, en reemplazo del impuesto sobre los combustibles líquidos y el gas natural. La implementación del impuesto al dióxido de carbono inició en 2018. A continuación, se presentan algunas de las características del impuesto.

Descripción del impuesto

El impuesto al dióxido de carbono en Argentina está diseñado como un impuesto de tipo específico (monto fijo por unidad de medida), buscando reflejar el impacto ambiental del uso de los combustibles líquidos contemplando la cantidad de dióxido de carbono emitido y desacoplando la carga tributaria por litro de las posibles variaciones del precio interno de cada uno de los productos gravados (Oficina de Presupuesto del Congreso, 2018).

Sectores y actividades incluidos y excluidos

El impuesto al carbono en Argentina se aplica para una variedad de combustibles líquidos y para combustibles sólidos como el carbón mineral y el coque de petróleo. Su aplicación cubre los sectores energía, industria, transporte, minería extractiva y la agricultura, silvicultura y pesca. Están exentos del pago del impuesto los biocombustibles en su estado puro. También están exentas las transferencias de los combustibles gravados cuando tengan como destino la exportación; el rancho de embarcaciones afectadas a tráfico o transporte internacional, a aeronaves de vuelo internacionales o para rancho de embarcaciones de pesca; el uso como materia prima en ciertos procesos químicos y petroquímicos; en el caso del fuel oil, cuando se destinen como combustible para el transporte marítimo de cabotaje; y la importación definitiva de productos gravados exentos por destino, cuando sean utilizados por quienes los importen, en determinados procesos químicos, petroquímicos o industriales indicados en la reglamentación (Salassa, 2020).

Punto de regulación

El impuesto al carbono de Argentina tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), por lo tanto, está asociado a la emisión de CO₂ emanada de la combustión de los combustibles gravados.

Tarifa y cobertura

La tarifa del impuesto al dióxido de carbono en Argentina se calcula a partir de los montos fijos en pesos para cada producto que se indica en el cuadro 3. Estos montos varían entre 0.412 y 0.557 pesos argentinos por litro o kilo, según el tipo de combustible. La Ley que dio origen al impuesto definió que los montos fijos para el cálculo del impuesto se actualizarían por trimestre según las variaciones del índice de precios al consumidor. El poder ejecutivo nacional tiene la facultad para aumentar hasta en un 25% los montos del impuesto, cuando así lo aconsejen las políticas en materia ambiental y/o energética (Ministerio de Economía, 2025).

Cuadro 3
Impuesto al dióxido de carbono en Argentina: alícuotas específicas por unidad de medida
(En pesos argentinos)

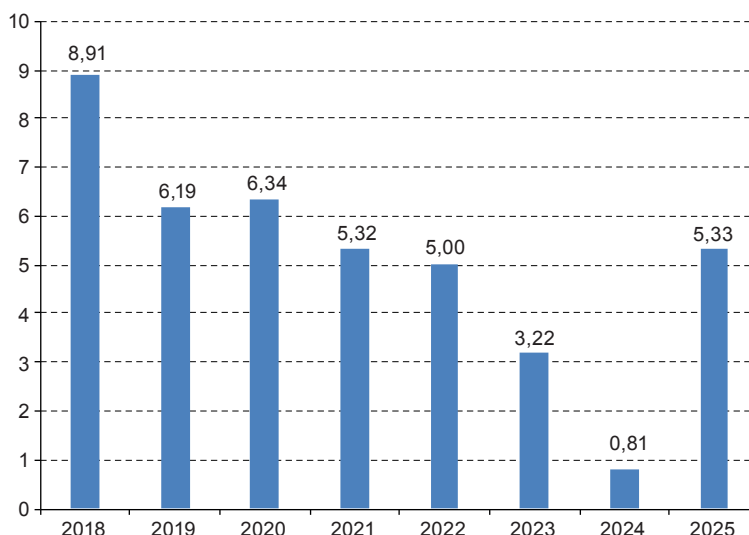
Concepto	Monto fijo
Nafta sin plomo, hasta 92 RON (<i>Por litro</i>)	0,412
Nafta sin plomo, de más de 92 RON (<i>Por litro</i>)	0,412
Nafta virgen (<i>Por litro</i>)	0,412
Gasolina natural o de pirólisis (<i>Por litro</i>)	0,412
Solvente (<i>Por litro</i>)	0,412

Concepto	Monto fijo
Aguarrás (Por litro)	0,412
Gasoil (Por litro)	0,473
Diésel oil (Por litro)	0,473
Kerosene (Por litro)	0,473
Fuel oil (Por litro)	0,519
Coque de petróleo (Por kilogramo)	0,557
Carbón mineral (Por kilogramo)	0,429

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley 27.430 de 2017.

En consecuencia, el impuesto al carbono en Argentina se encuentra alrededor de 5,3 USD/tCO₂, alcanzando a cubrir alrededor del 38% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina (Banco Mundial, 2025). En el gráfico 9 se presenta la tarifa del impuesto al carbono en Argentina desde que se comenzó a aplicar este instrumento económico en 2018 hasta 2025.

Gráfico 9
Argentina: tarifa del impuesto al carbono, 2018-2025
(En dólares por toneladas de carbono)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de The State and Trends of Carbon Pricing Dashboard del Banco Mundial disponible en línea en <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.

Compensaciones

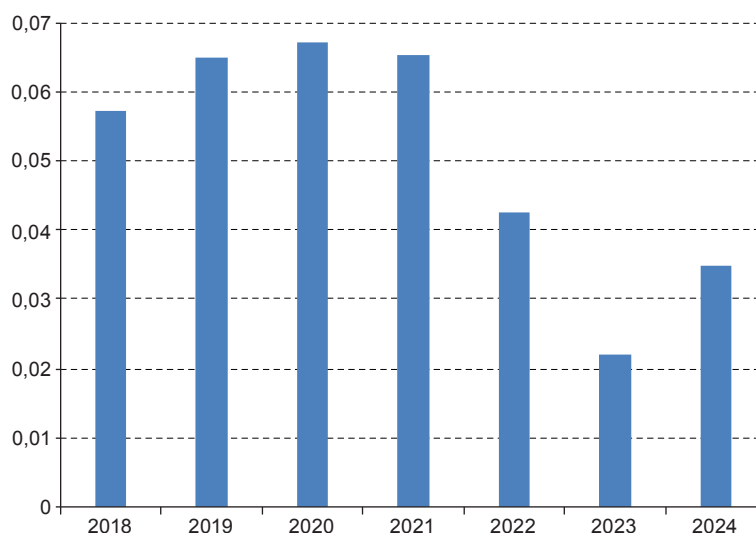
En Argentina, el impuesto al carbono no ha reglamentado la posibilidad de realizar compensaciones al pago del impuesto mediante certificados de reducción de emisiones que provengan de proyectos desarrollados bajo el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático o de otro tipo de proyectos.

Recaudación y uso de los ingresos

Los ingresos recaudados por concepto de impuesto al dióxido de carbono en Argentina se distribuyen entre los diferentes niveles de gobierno y, en algunos casos, también se determina una asignación específica a los fondos recaudados, siguiendo lo estipulado en el régimen general de distribución y el régimen especial de distribución.

En Argentina el impuesto al carbono generó ingresos fiscales por 222,3 millones de dólares en 2024, lo que significó un aumento del 57% frente al recaudo fiscal del 2023. Esta recaudación representa el 0,15% de los ingresos tributarios y un poco más de 0,03% del PIB (gráfico 10). El ajuste a la baja en la tarifa del impuesto, producto de las actualizaciones, ha significado una reducción importante en la recaudación.

Gráfico 10
Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Argentina, 2018-2024
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección Nacional de Investigaciones y Análisis Fiscal del Ministerio de Economía.

5. El impuesto al carbono en Uruguay

El impuesto al carbono en Uruguay es el más reciente entre los que se implementan a nivel nacional en la región de América Latina y el Caribe. Este nuevo impuesto se reglamentó a través de la Ley 19.996 de 2021 como parte de la reforma tributaria del mismo año buscando con ello contribuir a la reducción de emisiones de GEI originada en la quema de combustibles fósiles.

Descripción del impuesto

En enero de 2022 comenzó a aplicarse el impuesto al carbono en Uruguay después de ser introducido un nuevo hecho generador en el impuesto específico interno (IMESI) basado en las emisiones de dióxido de carbono.

Sectores y actividades incluidos y excluidos

El impuesto al carbono en Uruguay grava la primera venta o transacción realizada por los fabricantes e importadores de combustibles (gasolina Nafta super y premium 97) por tonelada de CO₂ emitida. Se encuentra exento del pago del impuesto las ventas de alcohol carburante realizadas por el fabricante, en forma directa a las empresas industriales que produzcan naftas (gasolinas), y lo utilicen como materia prima.

Punto de regulación

El impuesto al carbono en Uruguay tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), con lo cual se grava el contenido de carbono de los combustibles objetos del impuesto.

Tarifa y cobertura

La Ley faculta al poder ejecutivo para actualizar anualmente el Impuesto Específico Interno (IMESI) aplicable a los combustibles, hasta la variación experimentada por el índice de precios al consumo. A través del Decreto 372/024 de 2024 el Ministerio de Economía y Finanzas junto al Ministerio de Energía actualizaron el impuesto por toneladas de CO₂ aplicable a las gasolinas que grava el IMESI como se detalla en el cuadro 4.

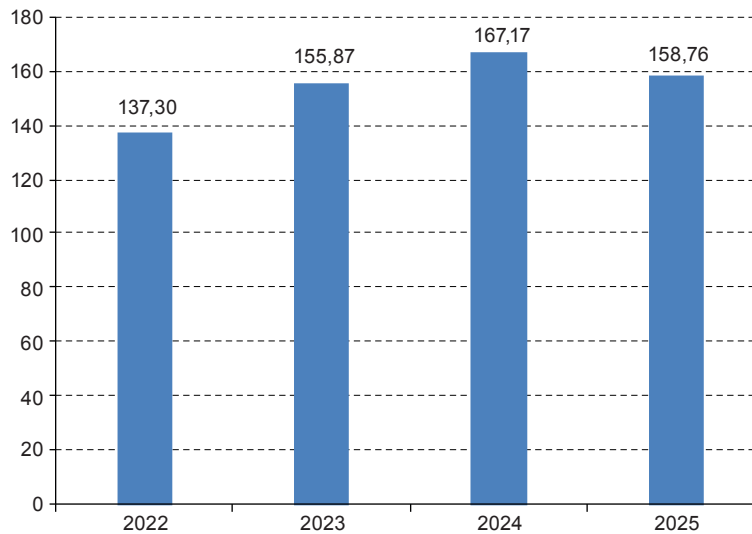
Cuadro 4
Tarifa del impuesto específico interno (IMESI) por tonelada de carbono aplicable a combustibles en Uruguay en 2025
(En pesos uruguayos por tonelada de CO₂ y por litro)

Combustible	Impuesto por tonelada de CO ₂ (UYU/tCO ₂)	Impuesto por litro (UYU/litro)
Gasolina (Nafta Super 95) 30-S	6 704	13,61
Gasolina (Nafta Premium 97) 30-S	6 704	13,74

Fuente: Elaboración propia con base en el Decreto 372/024 del 31 de diciembre de 2024.

Tomando en consideración los valores actualizados del IMESI para las gasolinas Naftas, a partir de enero de 2025 el impuesto al carbono en Uruguay corresponde a 158,8 USD/tCO₂. El impuesto al carbono en Uruguay alcanza a cubrir tan solo el 4% de las emisiones de gases de efecto invernadero del país (Banco Mundial, 2025). En el gráfico 11 se presenta la tarifa del impuesto al carbono en Uruguay desde que se comenzó a aplicar este instrumento económico en 2022 hasta 2025.

Gráfico 11
Uruguay: tarifa del impuesto al carbono, 2022-2025
(En dólares por toneladas de carbono)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de The State and Trends of Carbon Pricing Dashboard del Banco Mundial disponible en línea en <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.

Compensaciones

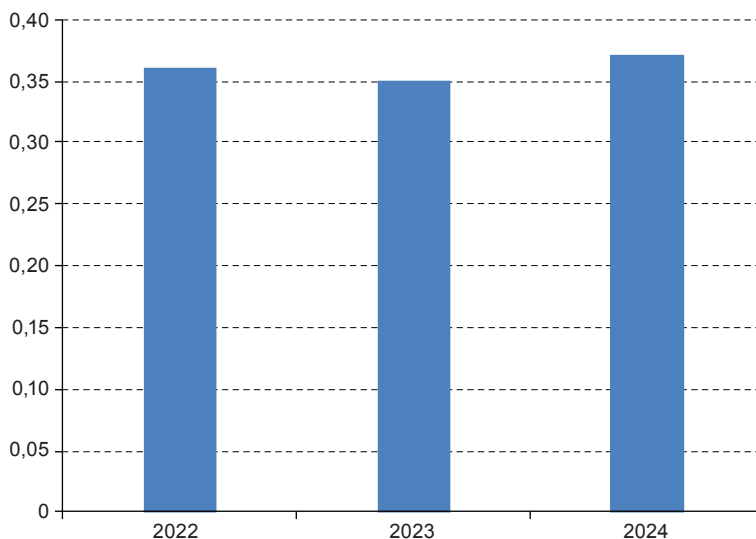
Uruguay no permite compensaciones del pago del impuesto al carbono mediante certificado de reducciones de emisiones, lo que lleva a que los agentes objeto del impuesto deban pagar su totalidad.

Recaudación y uso de los ingresos

Las leyes facultan al poder ejecutivo para distribuir los recursos recaudados por el impuesto al carbono para financiar políticas que promuevan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,

el transporte sostenible y la adaptación de los ecosistemas y los sistemas productivos al cambio climático, pudiendo además crear un fondo especial para este objetivo. Durante el 2024 el impuesto al carbono generó ingresos fiscales por 294,5 millones de dólares, lo que significó un crecimiento del 9% frente a la recaudación del periodo fiscal del 2023. El valor recaudado representa el 0,37% del PIB (gráfico 12) y 1,8% de los ingresos tributarios del país.

Gráfico 12
Ingresos fiscales por impuesto al carbono en Uruguay, 2022-2024
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Banco Central de Uruguay.

6. Impuesto al carbono a nivel subnacional

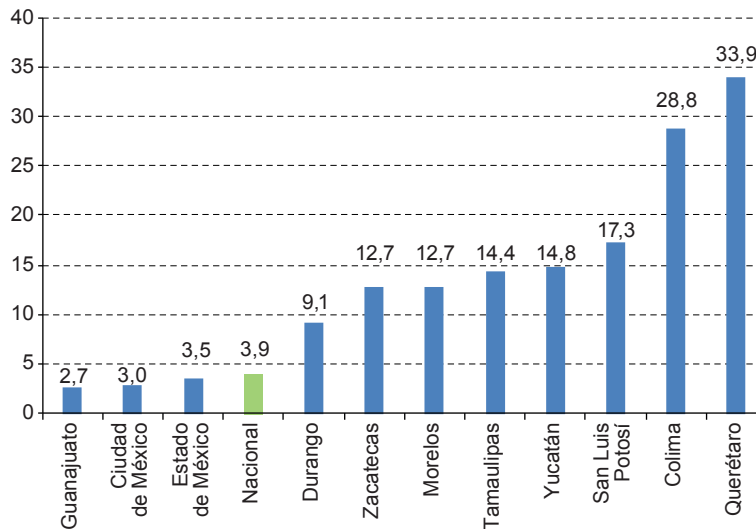
Los impuestos subnacionales al carbono en México surgieron por la conjunción de dos necesidades, una es la crónica necesidad de ingresos fiscales subregionales para los gobiernos locales y la otra, como respuesta al mayor impacto del cambio climático que están enfrentando algunos estados y ciudades. Los gobiernos subnacionales han establecido sus propias políticas climáticas con el fin de mitigar los impactos, adaptarse a las nuevas condiciones del clima y, en el caso del impuesto subnacional al carbono, como una fuente de ingresos para el financiamiento de la acción climática y ambiental.

El caso de México

En México la Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su Artículo 8, habilita a los gobiernos subnacionales para formular, conducir y evaluar sus propias políticas climáticas, guardando relación con la política nacional; además se les permite implementar instrumentos fiscales, financieros o de mercado que promuevan la política climática de México.

Además del impuesto federal vigente desde 2014, diversas entidades federativas, como Durango, Guanajuato, Zacatecas, Morelos, Ciudad de México, Estado de México, Querétaro, Tamaulipas, Colima, San Luis Potosí y Yucatán, han establecido sus propios esquemas impositivos sobre emisiones de gases de efecto invernadero. Cabe destacar que en varios de estos estados la tarifa del impuesto supera significativamente la establecida a nivel nacional (gráfico 13). Por ejemplo, el impuesto estatal en Querétaro alcanza una tarifa de 33,9 USD por tonelada de CO₂e, y sus ingresos se destinan principalmente al financiamiento de proyectos de infraestructura y protección ambiental.

Gráfico 13
Impuestos al carbono subnacional en entidades federativas de México
(En dólares por toneladas de CO₂-eq)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de SEMARNAT (2021), García, J, et al. (2021), MÉXICO₂. (2023).

Nota: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Compuestos de Nitrógeno (CN), Partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀), Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}), Amoníaco (NH₃), hexafluoruro de azufre (SF₆), y Gas Natural (GN).

En el cuadro 5 se presenta una síntesis de las principales características de los impuestos al carbono subnacionales implementados en México. A nivel nacional, el precio fue establecido en 2014. Mientras que, a nivel subnacional, varios estados comenzaron a aplicar impuestos a partir de 2017, con una expansión considerable desde 2022. En todos los casos, los impuestos se aplican a emisiones provenientes de fuentes fijas, y en algunos estados se establecen umbrales mínimos de emisiones, como Yucatán (>500 tCO₂e) y Tamaulipas (>25 tCO₂e). La mayoría de los impuestos incluyen los principales GEI: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), y otros estados incorporan otros contaminantes como carbono negro (CN), partículas suspendidas (PM₁₀, PM_{2,5}) y amoníaco (NH₃).

Se observa una amplia heterogeneidad en las tarifas, que varían desde 2,7 USD/tCO₂e (Guanajuato) hasta 33,9 USD/tCO₂e (Querétaro). El promedio de las tarifas estatales es de 13,9 USD/tCO₂e, valor considerablemente superior a la tarifa del impuesto nacional (3,9 USD). Algunas entidades otorgan incentivos o exenciones fiscales para promover la mitigación de emisiones (Querétaro, San Luis Potosí, Colima). En contraste, otras entidades no contemplan este tipo de medidas (Zacatecas, Ciudad de México). En general, los recursos recaudados se orientan a la financiación de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, así como a intervenciones en salud, medio ambiente o transición energética. La configuración del impuesto al carbono en México evidencia una tendencia hacia la descentralización, con esquemas heterogéneos en cuanto a su diseño, nivel impositivo, cobertura de gases y uso de los ingresos. Esta diversidad refleja distintos niveles de ambición climática y capacidades institucionales en los gobiernos subnacionales, y ofrece oportunidades para el análisis comparativo y la evaluación de políticas públicas en el ámbito de la gobernanza climática.

A pesar de las diferencias entre el impuesto nacional al carbono y los impuestos aplicados en los estados, existe un riesgo de que se pueda generar doble tributación. Ante ello el reto de las instituciones nacionales y subnacionales consiste en trabajar coordinadamente, en medio de sus competencias, para poder armonizar los distintos instrumentos de precios al carbono y garantizar una implementación efectiva desde el punto de vista ambiental, social y económica. En este sentido, se requiere una buena coordinación

entre los distintos instrumentos de precios al carbono aplicados en México (impuesto federal al carbono, impuesto estatal al carbono y el sistema de comercio de emisiones), que contribuya a la construcción de un portafolio de políticas balanceado y efectivo para la mitigación del cambio climático.

Cuadro 5
Características de los impuestos al carbono aplicados a nivel subnacional en Entidades Federativas de México

Entidad	Año de inicio	Base gravable	Gases cubiertos ^a	Tarifa 2025 (En dólares por toneladas de CO ₂ e)	Estímulo fiscal	Uso de ingresos
Nacional	2014	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	3,94	Sí	No tienen destinación específica. Van al presupuesto general de la nación
Zacatecas	2017	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	12,73	No	Mejora ambiental y económica
Tamaulipas	2020	Fuentes fijas > 25 tCO ₂ e	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ (excepto GN)	14,40	No	Mitigación y adaptación
Durango	2022	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	9,11	No	Mejora ambiental
Estado de México	2022	Fuentes fijas no federales	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	3,50	No	Mejora ambiental
Querétaro	2022	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	33,90	Sí	Mitigación y adaptación
Yucatán	2022	Fuentes fijas > 500 tCO ₂ e	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	14,76	Sí	Salud y medio ambiente sano
Guanajuato	2023	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN	2,72	Sí	Mejora ambiental y económica
Ciudad de México	2025	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN, PM ₁₀ , PM _{2,5} , NH ₃	2,95	No	Mitigación, adaptación y transición energética
San Luis Potosí	2025	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN	17,26	Sí	Mitigación, adaptación y transición energética
Colima	2025	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN	28,80	Sí	Mitigación y adaptación
Morelos	2025	Fuentes fijas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN	12,73	No	Mitigación y adaptación

Fuente: Elaboración propia sobre la base de SEMARNAT (2021), García, J, et al. (2021), MÉXICO. (2023).

^a Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Compuestos de Nitrógeno (CN), Partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀), Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2,5}), Amoniaco (NH₃), hexafluoruro de azufre (SF₆), y Gas Natural (GN).

La Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) llevó a cabo un análisis sobre la interacción de instrumentos económicos para mitigación del cambio climático en México en el que señala que un impuesto al carbono puede ayudar a controlar la volatilidad excesiva en el sistema de comercio de emisiones, la cobertura del impuesto al carbono debe ser igual o exceder la del sistema de comercio de emisiones y que se puede implementar un SCE y al mismo tiempo asegurar un flujo estable de ingresos para el gobierno si se utiliza el impuesto al carbono como precio mínimo (GIZ, 2017). En este contexto, una estrategia nacional más integral sobre medidas fiscales para abordar los gases de efecto invernadero aún está pendiente y es necesaria, donde el SINACC podría servir como foro para diseñar e implementar una estrategia de impuestos ambientales y climáticos (Heredia y Corral, 2023).

B. Permisos de emisiones transables

Los sistemas de permisos de emisiones transables son otro instrumento de precio al carbono que busca generar incentivos para que los agentes económicos reduzcan sus emisiones. Se basa en la definición de un límite máximo de emisiones totales y la distribución de permisos (gratuitos o por medio de subastas) limitados e individuales a las fuentes emisoras para cumplir la meta de reducción de emisiones (el límite máximo definido). A pesar de que el sistema de permisos de emisiones transables es mucho más complejo de implementar que un sistema de precios al carbono basado en impuestos, permiten resolver el problema central de los impuestos que es acceder a costos de reducción más bajo, logrando así mayor costo-eficiencia (Pizarro, 2021).

El Acuerdo de París mediante su artículo 6 establece un marco para la cooperación internacional que incluye mecanismos de mercado como los sistemas de permisos de emisiones (ETS, por su sigla en inglés) permitiendo la transferencia de reducciones de emisiones entre países mediante unidades denominadas resultados de mitigación transferidos internacionalmente (ITMOs, por su sigla en inglés). Esta flexibilidad puede contribuir a aumentar la ambición climática al permitir que las reducciones se realicen donde sean más económicas.

1. Avances de los ETS en países de América Latina y el Caribe

A nivel global se ha presentado una disminución en los precios y en los ingresos en los ETS claves; sin embargo, en los casos donde la distribución de los permisos se realiza mediante subastas, los ingresos procedentes del comercio de derechos de emisión siguen siendo una importante fuente de financiación climática, que proporciona a los gobiernos recursos para financiar esfuerzos adicionales de descarbonización o apoyar a grupos vulnerables (ICAP, 2025). En América Latina y el Caribe los permisos de emisiones transables continúan despertando el interés de los países y se están preparando desde lo normativo y lo institucional para que puedan ser puestos en práctica. Los desafíos institucionales en cuanto a monitoreo, reporte y verificación, junto a las capacidades técnicas necesarias para la implementación continúan siendo retos importantes. En el cuadro 6 se presentan los avances en algunos países de América Latina y el Caribe para llegar próximamente a la implementación efectiva de los permisos de emisiones transables.

Cuadro 6
Avances en países de América Latina y el Caribe en la creación de sistemas de comercio de emisiones

País	Sistema	Detalle
México	Sistema de Permiso de Emisiones Transables	<ul style="list-style-type: none"> • Creado en 2020 y se encuentra en fase piloto. • Opera bajo la figura de mercado regulado. • Los permisos de emisiones (100 mil toneladas de CO₂) fueron asignados de forma gratuita. • Aplica para las emisiones de CO₂ proveniente de fuentes fijas directas (combustión y procesos industriales) de los sectores energía e industria.
Brasil	Sistema Brasileiro de Comercio de Emisiones de GEI (SBCE).	<ul style="list-style-type: none"> • La Ley n.º 15.042, de diciembre de 2024 crea el SBCE. • Se basa en el principio <i>cap and trade</i>, donde el gobierno define un límite a las emisiones que pueden ser producidas por los sectores regulados. • El Gobierno Federal de Brasil emitirá permisos, llamados Cuotas Brasileñas de Emisión (CBE). • La aplicación del SBCE se dará en un proceso de cinco fases, donde la última es la implementación total y será dentro de 5 años. • Las medidas que deben cumplir las entidades reguladas varían según la cantidad de emisiones anuales: <ul style="list-style-type: none"> - Más de 10 mil tCO₂e/año: exige el cumplimiento de obligaciones de información. - Más de 10 mil tCO₂e/año y hasta 25 mil tCO₂e/año: Requiere la presentación de un plan de seguimiento de emisiones e informes anuales sobre emisiones y remociones de GEI. - Más de 25 mil tCO₂e/año: Exige la presentación de informes anuales sobre el cumplimiento periódico de las obligaciones, adicionales a las obligaciones mencionadas anteriormente.
Colombia	Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE)	<ul style="list-style-type: none"> • La Ley 1931 de 2018 creó el PNCTE de Colombia. • Se encuentra actualmente en fase de diseño donde obtendrán los roles y responsabilidades de las instituciones, la definición del límite de emisiones del PNCTE, y la determinación del precio inicial de subasta de los cupos transables. • Se planifica que comience a funcionar en 2030 bajo la modalidad de un mercado regulado. • Será posible utilizar las reducciones de emisiones para varios propósitos: <ul style="list-style-type: none"> - Compensación del impuesto al carbono. - Comercio internacional bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París. - El esquema de reducción y eliminación de carbono de la aviación internacional (CORSIA, por sus siglas en inglés). - La participación en mercados voluntarios de carbono.

País	Sistema	Detalle
Argentina	Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene como objetivo crear un marco para el uso de los mercados a nivel nacional. • En trámite legislativo el proyecto de Ley para la creación del mercado de derecho de emisiones como mercado regulado. • Entrega facultades al poder ejecutivo para establecer los límites de derechos de emisión y entregar los derechos de emisión entre sectores y actividades productivas. • Con esta estrategia se busca lograr reducciones de emisiones que le ayuden a cumplir con sus compromisos de la NDC.
Chile	Sistema de Comercio de Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • La ley de cambio climático de Chile habilita la posibilidad de crear un sistema de comercio de emisiones. • Se trabaja en el diseño e implementación de un piloto de un sistema de comercio de emisiones en el sector energía. • Se considera elemento clave para la descarbonización y su financiamiento.
República Dominicana	Sistema de Comercio de Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • El país ha dado pasos para que se desarrolle un mercado de carbono. • Busca que los sectores productivos, comercien y obtengan beneficios por sus esfuerzos en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. • Se cuenta con una hoja de ruta para la implementación del sistema MRV. • Se está avanzando en fortalecer las capacidades técnicas de los equipos vinculados al mercado de carbono en el país. • Se considera avanzar con un piloto de Sistema de Comercio de Emisiones.

Fuente: Elaboración propia con base en documentos oficiales.

Entre los sistemas de comercio de emisiones que se implementan a nivel mundial, el de la Unión Europea es uno de los referentes por su eficiencia para reducir las emisiones. Dentro del portafolio de medidas que está implementando la Unión Europea para lograr sus compromisos de reducción de emisiones se destaca el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (CBAM por su sigla en inglés) con el que se pretende establecer condiciones de competencia equitativas entre los productores de la Unión Europea y de países fuera de esta. Un análisis realizado por Eicke y otros (2021) muestra que entre los países de la región de América Latina y el Caribe las economías de Honduras y Trinidad y Tabago son las que podrían tener mayor impacto frente al CBAM. Por su parte, los análisis realizados por Lee (2023) para el grupo de países de Centroamérica, México, República Dominicana, Cuba y Haití, muestran que el impacto será limitado.

2. El Artículo 6 del Acuerdo de París y los mecanismos de acreditación del carbono

El Artículo 6 del Acuerdo de París abrió la posibilidad de reforzar los mercados de carbono tanto nacionales como internacionales que ayuden a los países a cumplir con los compromisos de reducción de emisiones definidos bajo las NDC mediante la transferencia de ITMOs. De esta manera, en los mercados de créditos de carbono se comercializan créditos de carbono que representan las emisiones de gases de efecto invernadero reducidas o eliminadas mediante actividades de mitigación que satisfacen la demanda de aquellos emisores para los cuales el costo de reducción de sus propias emisiones es más alto que el de la compra de estos créditos.

Los mecanismos de acreditación del carbono son, por lo tanto, otra forma de fijación de precios del carbono, solo que no se fija un precio al carbono de base amplia (Metayer y Cárdenas, 2025). Estos mecanismos de acreditación pueden adoptar tres distintas formas: internacionales, gubernamentales e independientes, y se diferencian principalmente por la entidad que los administra; siendo en el primer caso las agencias de Naciones Unidas (CMNUCC), en el segundo, los mismos gobiernos y, en el tercero, entidades no-gubernamentales (como por ejemplo, Verra o Gold Standard) (CCAP & CMNUCC RCC América Latina (2024).

En particular, el artículo 6.2 del Acuerdo de París permite el uso de los ITMOs, abriendo la posibilidad a vincular ETS entre países o regiones, siempre que se evite la doble contabilidad y se garantice la integridad ambiental. Para ello, los proyectos cuyas reducciones de emisiones no estén consideradas por los países para el cumplimiento de sus propias metas establecidas en las NDC, pueden ser usadas para las transacciones internacionales de reducciones de emisiones. Esto representa en si mismo un mecanismo de flexibilidad para el cumplimiento de los compromisos climáticos, movilizar financiamiento climático y también para vincular al sector privado a la acción climática.

Existe mucha expectativa para generar proyectos de captura de carbono que se puedan ofrecer a los mercados internacionales a partir de la operativización del Artículo 6° del Acuerdo de París; sin embargo, aún no se tiene claridad del volumen que podrá alcanzar este tipo de transacciones y su operación requiere de la mejora en los marcos legales para garantizar la integridad del mercado, pues existen diversos riesgos para su adecuada ejecución.

En América Latina y el Caribe, cada vez más países están llegando a acuerdos bilaterales con otros países para negociar proyectos en los que se transfieren reducciones de emisiones de GEI. El cuadro 7 presenta una síntesis de estos acuerdos bilaterales y el número de proyectos asociados, así como las reducciones de emisiones asociadas a cada proyecto.

En el caso del mecanismo de acreditación gubernamental, los países definen un marco legislativo que lo regula y determinan las instituciones nacionales responsables de administrarlos. En América Latina sólo México, Colombia y Chile han definido marcos normativos que reglamentan la posibilidad de compensar la totalidad o una parte del pago del impuesto al carbono mediante la entrega de algún tipo de certificado de reducción de emisiones o créditos de carbono emitidos por proyectos de mitigación, lo que ha ido creando mercados locales de carbono.

Cuadro 7
América Latina y el Caribe: Acuerdos Bilaterales bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París

País anfitrión	País comprador	Estatus del acuerdo	Número de proyectos	Tipo de proyecto	Subtipo	ktCO ₂ e/yr
Costa Rica	Japón	Memorando de entendimiento	2	Solar	Solar fotovoltaica	2,11
				Eficiencia energética servicio		0,27
	Singapur	Memorando de entendimiento				
Chile	Japón	Memorando de entendimiento	5	Solar	Solar fotovoltaica	0,50
				Solar	Solar fotovoltaica	2,32
				Solar	Solar fotovoltaica	2,13
				Solar	Solar fotovoltaica	7,82
	Solar	Solar fotovoltaica	7,79			
	Suiza	Acuerdo Bilateral (firmado)	1	Transporte	Vehículos eléctricos	n/a
	Singapur	Acuerdo Bilateral (firmado)				
Colombia	Singapur	Memorando de entendimiento	-			
República Dominicana	Singapur	Memorando de entendimiento	-			
	Suecia	Memorando de entendimiento	-			
Dominica	Suiza	Acuerdo Bilateral (firmado)	1	Transporte	Vehículos eléctricos	n/a
México	Japón	Memorando de entendimiento	-			
Paraguay	Singapur	Acuerdo Bilateral (negociado)	-			
	Emiratos Árabes	Memorando de entendimiento	-			
Perú	Suiza	Acuerdo Bilateral (firmado)	1	Eficiencia energética en hogares	Estufas	n/a
	Singapur	Acuerdo Bilateral (firmado)	-			
Uruguay	Suiza	Acuerdo Bilateral (firmado)	1	Transporte	Vehículos eléctricos	n/a

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UNEP CCC. Article 6 Pipeline (última actualización 14 de abril 2025). Datos disponibles en línea en <https://unepccc.org/article-6-pipeline/>.

A pesar de las ventajas de los mecanismos basados en mercados, para que los sistemas de comercio de emisiones contribuyan efectivamente a los objetivos del Acuerdo de París, deben estar alineados con trayectorias de cero emisiones netas, contar con límites estrictos de emisión, mecanismos robustos de monitoreo, reporte y verificación (MRV), y evitar la doble contabilidad en los flujos internacionales de carbono. Esto pone de manifiesto el reto de fortalecer las capacidades institucionales para contar con una sólida infraestructura de MRV, ampliar la cobertura sectorial de manera estratégica para vincular sectores clave dentro de la composición de las emisiones, definir reglas claras que ayuden a evitar la doble contabilidad.

C. Precio social del carbono

Alcanzar los objetivos del Acuerdo de París demanda una fuerte inversión en acción climática y poner en práctica herramientas políticas que incluyan reformas regulatorias (incluidas las financieras), de compras y de la cadena de suministro, bancos verdes, entre otros, que respondan a la magnitud y la urgencia de la crisis climática (Stern y otros, 2022). Además de contribuir a la reducción de las emisiones de GEI, estas inversiones climáticas también podrían lograr un impulso para la sostenibilidad ambiental, lo que dinamizaría el crecimiento económico, las nuevas industrias, atraería inversión privada y crearía empleos.

Entre los instrumentos de política más utilizados para el propósito de impulsar inversiones verdes se destacan los precios al carbono. Los impuestos al carbono y los sistemas de comercio de emisiones vistos en las anteriores secciones se pueden complementar con la fijación de precios sombra (precio social del carbono) con el fin introducir incentivos económicos que modifiquen las decisiones de inversión de actividades y proyectos financiados con el presupuesto público en favor de las inversiones bajas en carbono. La racionalidad que hay detrás del precio social del carbono es introducir una señal de precios que corrija las ineficiencias generadas por la externalidad negativa asociadas a las emisiones de GEI. Lo que busca el precio social del carbono es internalizar los costos sociales en las decisiones de los inversionistas responsables de las emisiones. Una ventaja de esta modalidad de precio al carbono es que se aplica ex ante, es decir, no tiene consecuencias inflacionarias directas pues no es una carga adicional sobre la producción de un bien y servicio como pueden ser el impuesto o los costos de entrar a un mercado de emisiones, El precio sombra se aplica a la toma de decisiones en materia de inversiones antes de que estas ocurran.

Uno de los desafíos para los formuladores de política, al igual que en el caso de los precios explícitos al carbono, es cómo definir el precio social del carbono a nivel nacional. Desde el punto de vista de la teoría económica, el precio social del carbono óptimo se debe definir en el punto donde el costo marginal de la reducción de emisiones (mitigación) es igual al costo marginal de los daños causado por el cambio climático (beneficio marginal de descontaminar) (Rabl y otros, 2014). Con base en esta definición, se pueden considerar tres opciones metodológicas: el costo social del carbono, el costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública y la definición política basada en evidencia⁷.

El costo social del carbono es el valor actual descontado estimado de los daños económicos derivados de la emisión de una tonelada de dióxido de carbono a la atmósfera hoy (Hambel y otros, 2024 y Defra, 2007). Esta forma de estimar el precio social del carbono mide la magnitud de la externalidad que debe incorporarse en las decisiones sobre políticas y opciones de inversión del gobierno. La evaluación se realiza a través de Modelos de Evaluación Integrados (IAM, por sus siglas en inglés), para lo cual se utilizan proyecciones de variables socioeconómicas y climáticas como la población, el producto interno bruto per cápita, las emisiones, concentración de GEI en la atmósfera, variaciones de la temperatura, precipitación, nivel del mar; y se trae a valor presente la valoración de los daños causados en sectores y actividades como agricultura, energía, salud, zonas costeras, entre otros.

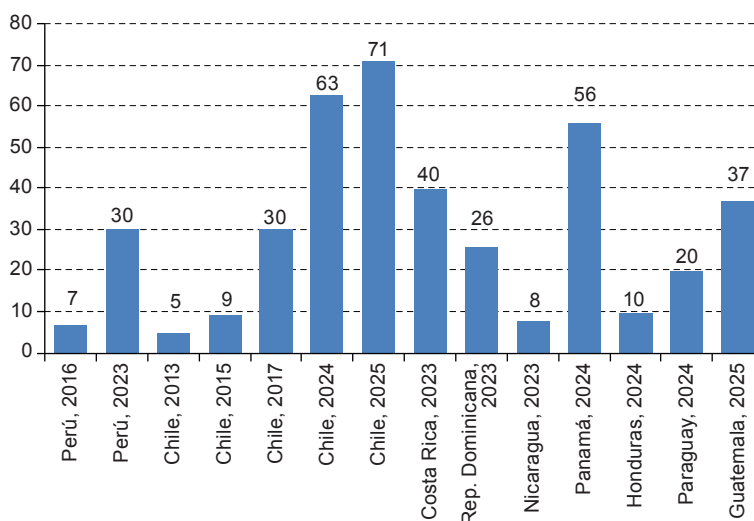
⁷ Una explicación más detallada de los tres métodos para calcular el precio social del carbono se encuentra en C. de Miguel y otros, "Política económica y cambio climático: fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/58), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

En el caso del método costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública es necesario definir un objetivo de política de reducción de emisiones y calcular el presupuesto de carbono disponible acorde al objetivo definido previamente. Seguidamente, a partir de estudios de mitigación del país, se puede obtener escenarios futuros de emisiones de GEI y la caracterización de los costos de mitigación, con lo cual se puede construir la curva de costos marginales de abatimiento (curva MACC, por su sigla en inglés). Finalmente, del cruce del presupuesto de carbono con la curva MACC se obtiene el precio social del carbono necesario para cumplir con el objetivo de política pública.

En el caso de no contar con la información necesaria para utilizar alguno de los dos métodos anteriores, o cuando las capacidades técnicas, el presupuesto o el tiempo para hacer las estimaciones con modelos y datos propios son una limitante, se puede recurrir a la evidencia internacional o trabajo que ya han realizado algunos países o instituciones especializadas en el tema. De esta manera, la definición del precio social del carbono se puede hacer a partir de la revisión de antecedentes de distintos tipos: i) experiencia de otros países; ii) según estudios y literatura; iii) según organismos multilaterales; y iv) mercados de carbono.

En América Latina y el Caribe varios países están implementando el precio social del carbono dentro de sus procesos y metodologías para la evaluación de la inversión pública. Otros están en el proceso de implementarlo. La CEPAL y el Programa Euroclima de la Unión Europea han estado apoyando el trabajo técnico y de fortalecimiento de capacidades para que este precio sombra sea parte de los sistemas nacionales de inversión pública en toda la región. En el gráfico 14 se presentan algunas de las estimaciones nacionales de precios sociales al carbono en países de la región.

Gráfico 14
Estimaciones de precio social del carbono en países seleccionados de América Latina y el Caribe
(En dólares por toneladas de CO₂-eq)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la iniciativa regional "Precio social del carbono en la evaluación de los proyectos de inversión pública en América Latina" de la CEPAL y el Programa Euroclima.

Nota: En el eje x aparece el año para el cual se hizo la estimación del precio social del carbono en el respectivo país. Los países que aparecen dos o más veces se debe a que el precio social del carbono ha sido actualizado por el Sistema Nacional de Inversión Pública.

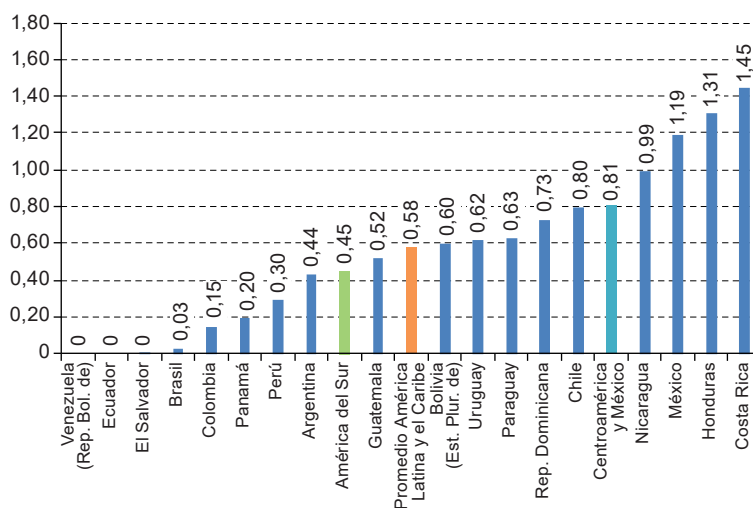
Un precio social del carbono sólido es crucial para el desarrollo, la evaluación y, en última instancia, la aprobación de políticas climáticas. Este es en esencia el precio que los gobiernos utilizan internamente para realizar el análisis costo-beneficio y orientar las decisiones sobre política climática (Burke et al., 2019). Ello resulta relevante para que la priorización de la inversión pública se incline hacia alternativas tecnológicas bajas en carbono. En efecto, su uso permite que alternativas más amigables al medio ambiente sean más competitivas al momento de realizar la evaluación social frente a otras opciones tecnológicas, debido

a que el valor actual neto social captura el efecto positivo de la reducción en emisiones de dióxido de carbono en comparación con su alternativa alta en carbono. De manera opuesta, alternativas menos amigables con el medio ambiente pueden ser castigadas en la evaluación social debido a que se refleja un mayor costo en la estimación del valor actual neto social (MEF, 2023).

D. Impuesto a los combustibles

Los impuestos a los combustibles es otra de las maneras de aplicar implícitamente un precio al carbono. En efecto, la fijación implícita de precios al carbono influye en el precio del carbono de forma más indirecta, a través de políticas relacionadas como la tributación de los combustibles, las normas de eficiencia energética, la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles y los incentivos para el uso de tecnologías bajas en carbono (Naciones Unidas, 2021). Particularmente, los impuestos especiales sobre los combustibles son más antiguos, están más extendidos y, en algunas regiones, son de mayor magnitud que los precios explícitos al carbono (PCT, FMI, OCDE, UN y Banco Mundial, 2023). En el caso de América Latina mientras sólo cinco países implementan un impuesto al carbono de manera explícita, el uso de impuestos a los combustibles es más generalizado (véase el gráfico 15) y representan una gran proporción de los ingresos por impuestos relacionados con el medio ambiente (OCDE, CEPAL, CIAT y BID, 2025).

Gráfico 15
Ingresos por impuestos a los combustibles en países de América Latina y el Caribe
(Como porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial de los países.

Nota: El promedio corresponde al promedio no ponderado del conjunto de países incluidos en el gráfico.

De acuerdo con los datos oficiales de ingresos fiscales por el impuesto a los combustibles en 2024, se encuentra que la recaudación en América Latina y el Caribe es en promedio 0.58% del PIB regional, lo que en términos relativos representa casi la mitad de la recaudación en países OCDE (1.26% del PIB). Al interior de la región de América Latina y el Caribe el nivel de recaudación por el impuesto especial a los combustibles es heterogéneo, con países con ingresos muy bajos como proporción del PIB y otros con niveles de recaudación incluso superiores al promedio de la OCDE. Llama la atención países como Honduras y Costa Rica en el que el impuesto al combustible recauda una proporción importante de sus ingresos fiscales y que frente a sus objetivos de descarbonización de sus economías deben encontrar fuentes alternativas para recuperar estos ingresos que se utilizan para el financiamiento de distintos programas nacionales. Ello implica para los países el reto de trabajar en construir estrategias para enfrentar los riesgos fiscales de la descarbonización, de manera de minimizar su impacto sobre las finanzas públicas.

Los impuestos a los combustibles a su vez tienen la característica de tener efectos positivos sobre el mejoramiento de la calidad del aire local, lo cual genera co-beneficios sobre la salud de las personas. Por ejemplo, existe amplia evidencia de una relación positiva entre los mayores niveles de exposición a material particulado menor a 2.5 micras y la mortalidad, así como con la morbilidad asociada a diversas enfermedades, como las cardiovasculares, las respiratorias y el cáncer. Esto resulta relevante para una región altamente urbanizada como América Latina y el Caribe donde muchas de sus ciudades superan los estándares de calidad del aire recomendados por la Organización Mundial de la Salud, lo que implica que millones de personas están expuestas a niveles de contaminación atmosférica que representan un riesgo para la salud humana. Llama la atención que hay ciudades en la región que superan más de dos, tres, incluso cinco veces los valores recomendados (OMS, 2024).

II. Efectividad de los precios al carbono

En algunos países de América Latina y el Caribe se han completado ya diez años de implementación de algunos de los instrumentos de precios al carbono. En todos estos años, han existido múltiples espacios de intercambio de experiencias entre los países, se han compartido lecciones aprendidas sobre la aplicación y efectividad de estas políticas y se han mostrado avances en los resultados. Medir la efectividad de un instrumento de precios al carbono resulta complejo dado que no es posible aislar por completo los efectos que pueden tener otras políticas que se implementan al mismo tiempo sobre las emisiones de GEI ni los factores exógenos como los cambios en los precios de los combustibles fósiles y las condiciones económicas del país donde se aplica la política. En el cuadro 8 se presentan algunos criterios para evaluar y medir la efectividad de instrumentos y políticas para enfrentar el cambio climático.

Cuadro 8
Criterios para la evaluación y valoración de instrumentos y paquetes de políticas

Criterio	Descripción
Efectividad ambiental	Reducir las emisiones de GEI es el objetivo principal de las políticas de mitigación y, por lo tanto, un criterio fundamental en la evaluación. La efectividad ambiental tiene dimensiones temporales y espaciales.
Efectividad económica	Las políticas de mitigación del cambio climático suelen tener costos y generar beneficios económicos distintos a los derivados de la prevención del cambio climático futuro. La efectividad económica exige minimizar los costos y maximizar los beneficios.
Efectos distributivos	Los costos y beneficios de las políticas suelen distribuirse de forma desigual entre los diferentes grupos de una sociedad (Zachmann et al., 2018; Alatorre et al., 2024), por ejemplo, entre la industria, los consumidores, los contribuyentes; los hogares pobres y ricos; las diferentes industrias; y las diferentes regiones y países. El diseño de las políticas afecta los impactos distributivos, y la equidad puede tenerse en cuenta en su diseño para lograr apoyo político a las políticas climáticas (Baranzini et al., 2017).
Cobeneficios y efectos secundarios negativos	Las políticas de mitigación del cambio climático pueden tener efectos sobre otros objetivos, ya sean cobeneficios (Mayrhofer y Gupta, 2016; Karlsson et al., 2020), como los relacionados con la calidad del aire, o efectos secundarios negativos, como el aumento del índice de precios al consumidor. Por el contrario, los impactos en las emisiones pueden surgir como efectos secundarios de otras políticas. Pueden existir diversas interacciones entre la mitigación del cambio climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Liu et al., 2019).
Requisitos institucionales	La implementación eficaz de las políticas requiere el cumplimiento de prerequisites institucionales específicos. Estos incluyen el monitoreo efectivo de actividades o emisiones y su cumplimiento, así como estructuras institucionales para el diseño, la supervisión, la revisión y la actualización de políticas. Los requisitos difieren entre los instrumentos de política. Un factor aparte es la viabilidad general de una política dentro de una jurisdicción, incluida la viabilidad política (Jewell y Cherp, 2020).
Potencial transformador	Las políticas de mitigación del cambio climático pueden considerarse con potencial transformador si logran modificar radicalmente las trayectorias de las emisiones o facilitar la adopción de tecnologías, prácticas o productos con emisiones mucho menores.

Fuente: Adaptado de IPCC (2022).

En este documento no se pretende hacer un análisis completo y riguroso de la efectividad de los instrumentos de precios al carbono en América Latina; sin embargo, si se plantean algunos elementos para la discusión sobre la efectividad que estos pueden tener tomando en consideración algunos de los criterios señalados en el cuadro anterior.

A. Políticas conexas y la tasa efectiva del carbono

Los impuestos al carbono buscan desincentivar las decisiones de consumo e inversión que generan emisiones de gases de efecto invernadero. La capacidad de este impuesto para reducir las emisiones (su efectividad) no solo depende de lo alto o bajo del precio al carbono que se decide aplicar en cada jurisdicción, sino también de la incidencia que puedan tener otras políticas públicas o regulaciones sobre las decisiones de los agentes económicos. Dos políticas conexas que se suelen aplicar de manera paralela a los impuestos al carbono y que tienen incidencia sobre las emisiones son los impuestos y los subsidios a los combustibles fósiles. Los impuestos a los combustibles incentivan la reducción de las emisiones, mientras que los subsidios por el contrario incentivan mayores emisiones.

1. Los subsidios a los combustibles fósiles

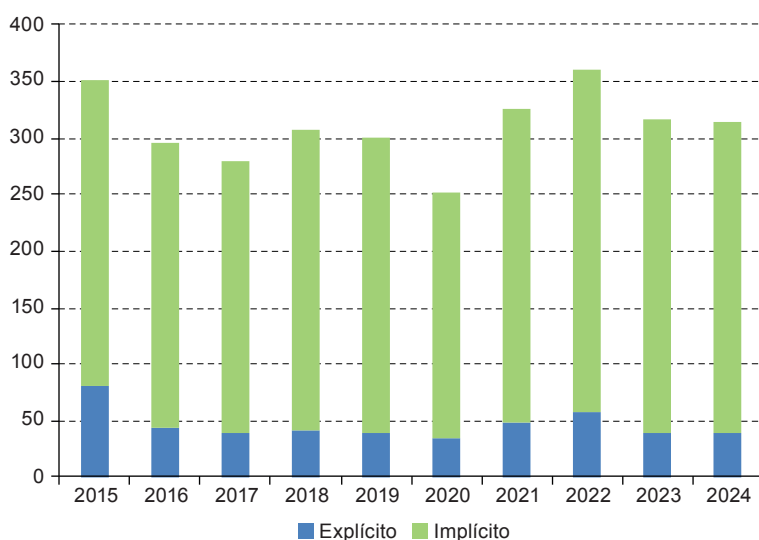
Lograr los objetivos del Acuerdo de París demanda mayor ambición climática y poner en práctica un conjunto de medidas y políticas públicas. Entre estas medidas se destacan las políticas sectoriales en favor de la movilidad sostenible, las energías renovables y la eficiencia energética, la agricultura y ganadería sostenibles, entre otras. De igual manera se requiere llevar a cabo ajustes en políticas que van en contra de los objetivos climáticos, como por ejemplo, los subsidios a los combustibles fósiles. Estos subsidios a los combustibles fósiles son similares a un precio negativo de las emisiones (Stern y Stiglitz, 2017), por lo que su reducción y eliminación es fundamental en el proceso de fijación de precio al carbono y en lograr mayor coherencia y coordinación entre las políticas públicas.

Estos subsidios son aún más perjudiciales en una región como América Latina y el Caribe donde hay un estrecho espacio fiscal y la estructura de gastos en combustibles está fuertemente concentrada en los quintiles de mayores ingresos, lo que significa, por una parte, una transferencia monetaria a la población que no necesita de este subsidio y, por otra parte, el financiamiento con recursos públicos de actividades que generan más emisiones de GEI y contaminación local. Ello es, por tanto, una transferencia de los escasos recursos públicos a los deciles de mayor ingreso, algo totalmente regresivo por la parte fiscal, pero también por la ambiental, pues los sectores más marginados son los más expuestos a los riesgos climáticos.

De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, a nivel global, los subsidios a los combustibles fósiles (explícitos e implícitos) ascendieron a 7 billones de dólares en 2022, equivalentes al 7,1 % del PIB global y se estima que en 2024 esta cifra alcanzaría alrededor de 6.6 billones de dólares, lo que representa 6.4% del PIB mundial (Black y otros, 2023). En el caso de América Latina y el Caribe estos subsidios (explícitos e implícitos) alcanzaron los 314.4 mil millones de dólares en 2024 (gráfico 16), lo que equivale a 5,2% del PIB regional. De los subsidios totales en la región, solo 12% corresponden a subsidios explícitos, es decir, consideran los apoyos directos a los productores y los que se dan cuando el precio de venta al público es menor al costo de suministro del combustible, mientras que el 88% restante del subsidio corresponde a subsidios implícitos. Es estos últimos se contabilizan los costos externos no incorporados en el precio de venta al público, como los costos asociados al cambio climático, los impactos en la salud por la contaminación del aire local y, las externalidades de la congestión vehicular y los accidentes asociados al uso de combustibles para el transporte.

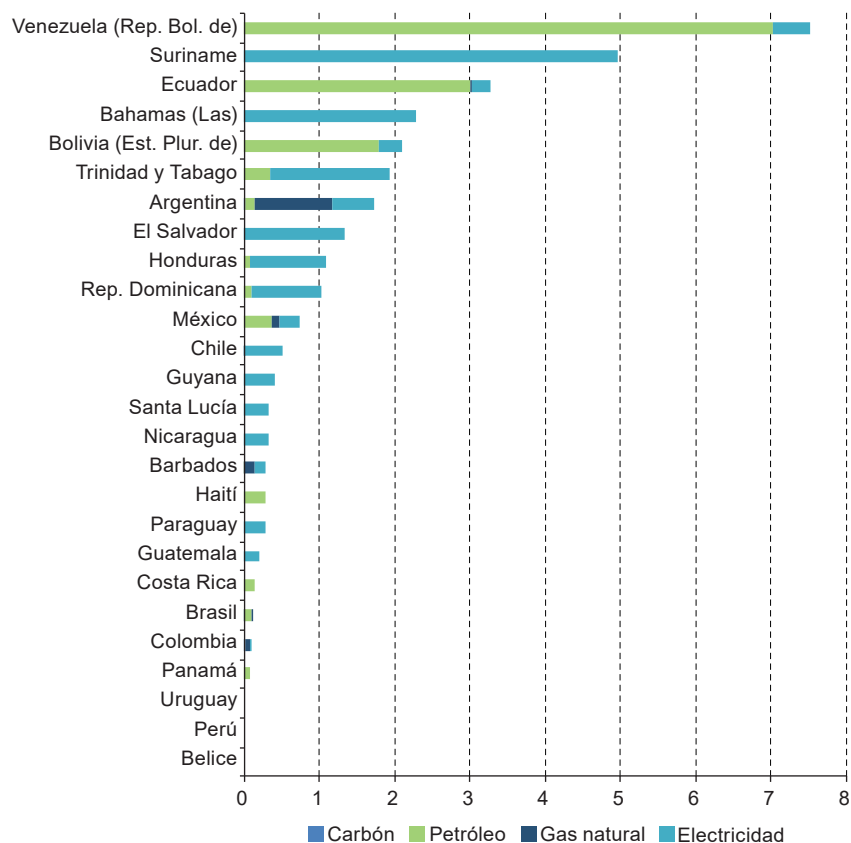
La composición de los subsidios explícitos por tipo de combustible muestra que 45.7% son dirigidos al petróleo (gasolina, diésel, kerosene y gas licuado de petróleo), 33.1% a electricidad, 20.6% a gas natural y solo 1% se destinan a carbón. La revisión de los subsidios explícitos a nivel de países en la región muestra un panorama bastante heterogéneo, encontrándose países que no destinan recursos o muy pocos al subsidio de los combustibles fósiles (Belice, Perú y Uruguay), mientras hay otros en los que el subsidio explícito a los combustibles fósiles llega a representar hasta tres puntos porcentuales o más de su producto interno bruto (Ecuador, Surinam y Venezuela) (véase el gráfico 17).

Gráfico 16
América Latina y el Caribe: subsidios a los combustibles fósiles, 2015-2024
 (En miles de millones de dólares constantes de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Fondo Monetario Internacional. *Fossil Fuel Subsidies Data. Version 2024.*

Gráfico 17
Subsidio explícito a los combustibles fósiles en países de América Latina y el Caribe en 2024 por tipo de combustible
 (En porcentajes del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Fondo Monetario Internacional. *Fossil Fuel Subsidies Data. Version 2024.*

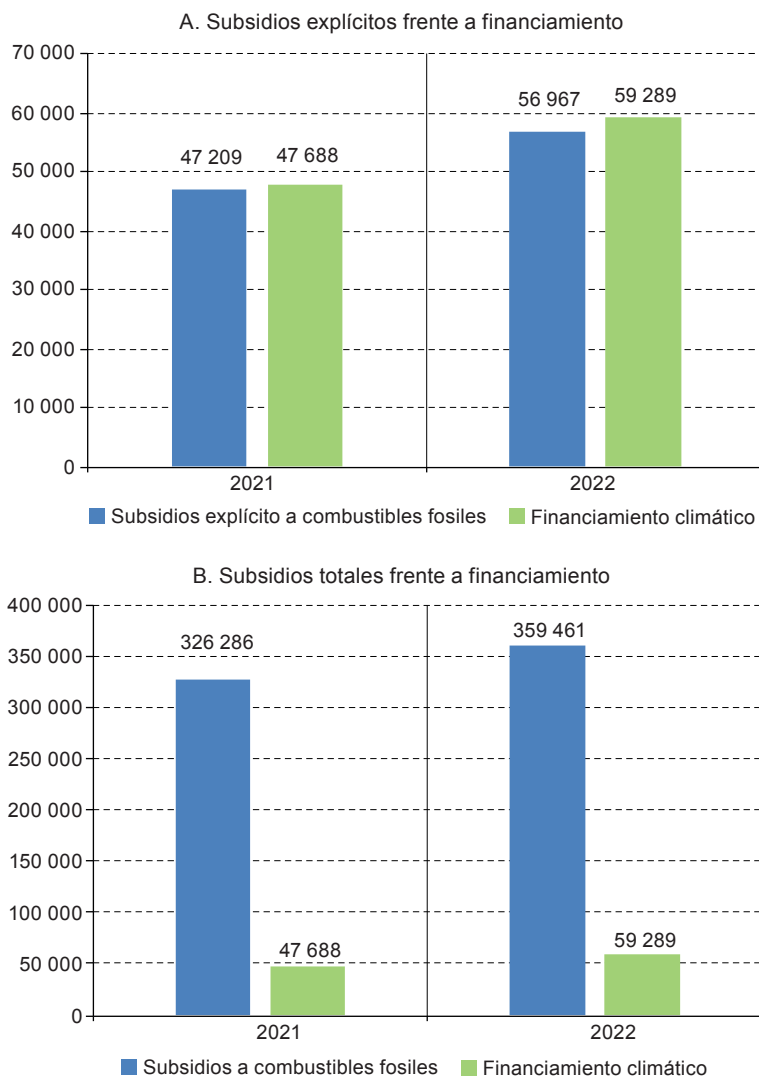
En términos comparativos, considerando el agregado de los cinco países que aplican un impuesto al carbono en América Latina, se encuentra que entre 2017 y 2024 por cada dólar que se recaudó por impuesto al carbono, se destinaron 22 dólares al subsidio explícito de los combustibles fósiles. Cuando se incluye dentro de los subsidios los costos de las externalidades por cambio climático, contaminación del aire, congestión vehicular y accidentes de tránsito (los subsidios implícitos), se puede concluir que, para el mismo grupo de cinco países que implementan el impuesto al carbono en la región, por cada dólar que se recaudó por este impuesto entre 2017 y 2024, se destinaron 163 dólares al subsidio de los combustibles fósiles.

Así mismo, al tomar en consideración los datos de financiamiento climático y de subsidios explícitos a los fósiles se encuentra que en América Latina y el Caribe durante el 2021 y 2022 por cada dólar invertido en la acción climática se destinó otro dólar al subsidio explícito de combustibles fósiles (financiamiento de los apoyos a los productores y del desbalance entre el menor precio de venta al público respecto al costo real del suministro del combustible) (véase el gráfico 18 A). Si se tomara en consideración los costos externos no incluidos en el precio de venta de los combustibles (cambio climático, calidad del aire, accidentes, entre otros), la relación respecto al financiamiento climático indicaría que durante el 2021 y 2022 en la región por cada dólar invertido en la acción climática, se destinaron 6,4 dólares al subsidio (explícito e implícito) de los combustibles fósiles (véase el gráfico 18 B).

Gráfico 18

Subsidios a los combustibles fósiles frente al financiamiento climático en América Latina y el Caribe, total, 2021-2022

(En millones de dólares de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de subsidios del Fondo Monetario Internacional. *Fossil Fuel Subsidies Data, Version 2024* y, de financiamiento climático a partir de *Global Finance Tracking de Climate policy initiative, 2024* para el período 2021-2022.

Por lo anterior, la fijación del precio del carbono, incluida la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles, es una medida de política más coherente con el fomento de un desarrollo más bajo en carbono, que adicionalmente contribuye a liberar y movilizar recursos del presupuesto nacional para financiar la transición climática. Reducir las subvenciones a los combustibles fósiles no solo ayudaría a reducir las emisiones de CO₂, sino que también daría mayor espacio fiscal, mejoraría los resultados macroeconómicos y reportaría otros beneficios medioambientales y de desarrollo sostenible. En efecto, de acuerdo con estudio del FMI, la reforma integral del precio de los combustibles generaría ingresos equivalentes a aproximadamente el 3,6 % del PIB mundial, los que podrían utilizarse para reducir impuestos como los que gravan la mano de obra, contribuir a la sostenibilidad de la deuda o financiar inversiones productivas (Black y otros, 2023). Este mismo estudio documenta que, para los países en desarrollo en su conjunto, el aumento de los ingresos derivados de la reforma integral de los precios supera el gasto adicional estimado necesario para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Black y otros, 2023).

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) estiman que eliminar los subsidios a las actividades intensivas en carbono tiene sentido económico, ya que constituyen una carga importante para las ya debilitadas finanzas públicas y desvían fondos que podrían destinarse a otras prioridades (OECD y PNUD, 2025). Así mismo, la reasignación de los presupuestos destinados a los subsidios a los combustibles fósiles puede garantizar que los beneficios de la transición se distribuyan equitativamente, reduciendo la desigualdad y contribuir a un desarrollo más sostenible y bajo en carbono (Banco Mundial, 2024).

No obstante, para evitar dificultades sociales y económicas, las reformas de los subsidios deben estructurarse cuidadosamente e ir acompañadas de medidas complementarias y diálogo social. Entre ellas se pueden incluir transferencias directas compensatorias, fortalecimiento de redes de apoyo y seguridad social, fortalecimiento de mercado laboral a través de programas de capacitación profesional, desarrollo de laboratorios de innovación, entre otros. Su implementación requiere del fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas de las instituciones involucradas, como se analizará posteriormente.

2. La tasa efectiva del carbono⁸

Los impuestos y los subsidios a los combustibles pueden modificar el efecto del precio al carbono sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, dando como resultado la aplicación de precios al carbono que en la práctica pueden ser mayores o menores a lo que la sola tarifa pudiera indicar. En este sentido, se llevaron a cabo estimaciones de la tasa efectiva del carbono y la tasa efectiva neta del carbono para los cinco países de América Latina que aplican un impuesto al carbón, siguiendo la metodología de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Esta metodología se basa en la relación entre recaudación fiscal efectiva y las emisiones, en la que los ingresos fiscales o recaudados mediante instrumentos que afectan el precio de emitir carbono —ya sea de forma explícita (como impuestos al carbono) o implícita (como impuestos a los combustibles fósiles)— se dividen por el total de emisiones energéticas de CO₂ equivalente en un país determinado (OCDE, 2024).

En suma, la tasa efectiva neta del carbono representa el precio neto efectivo que enfrentan los emisores por unidad de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), una vez considerados tanto los gravámenes aplicados (como los impuestos al carbono y a los combustibles fósiles) así como las transferencias presupuestarias que reducen el precio previo a impuestos de los combustibles fósiles (subsidios explícitos)⁹ (OCDE, 2024). De esta manera el indicador evalúa el incentivo fiscal neto asociado al uso de combustibles emisores de carbono y refleja el grado de alineación de la política tributaria (impuestos y subsidios) con los costos sociales de las emisiones. En el cuadro 9 y gráfico 19 se presentan los resultados del cálculo de la tasa efectiva del carbono y la tasa efectiva neta del carbono para Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay.

⁸ Los autores agradecen a Nicolás Bravo su contribución a esta sección.

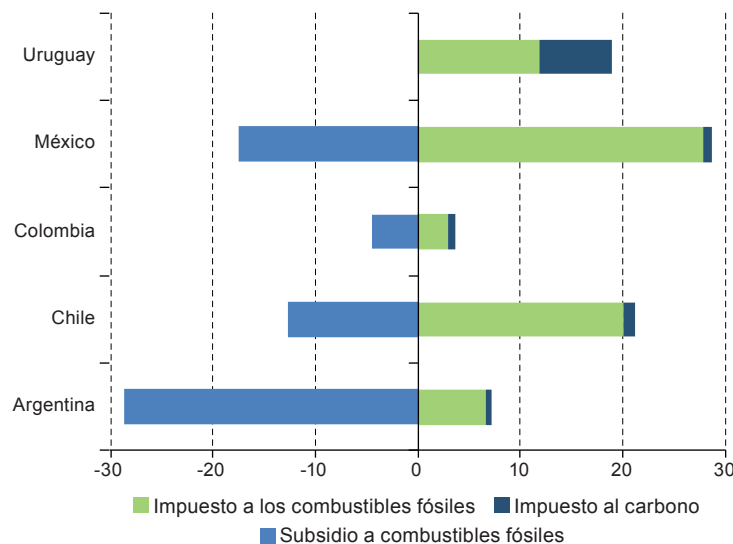
⁹ Una explicación detallada de la metodología se encuentra en OECD (2024), *Pricing Greenhouse Gas Emissions 2024: Gearing Up to Bring Emissions Down*, OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b44c74e6-en>.

Cuadro 9
Tasa efectiva neta del carbono en países de América Latina en 2024
(En USD/tCO₂e)

País	Impuesto a los combustibles fósiles	Impuesto al carbono	Tasa efectiva del carbono	Subsidio a combustibles fósiles	Tasa efectiva neta del carbono
Argentina	6,66	0,58	7,24	28,64	-21,40
Chile	20,05	1,10	21,15	12,65	8,50
Colombia	2,97	0,64	3,61	4,54	-0,93
México	27,86	0,76	28,62	17,50	11,12
Uruguay	11,86	7,1	18,96	0,00	18,96

Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial para los ingresos tributarios por impuesto al carbono y a los combustibles, y del Fondo Monetario Internacional para los subsidios a los combustibles fósiles.

Gráfico 19
Tasa efectiva neta del carbono en países de América Latina en 2024
(En dólares por toneladas de CO₂e)



Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial para los ingresos tributarios por impuesto al carbono y a los combustibles, y del Fondo Monetario Internacional para los subsidios a los combustibles fósiles.

De acuerdo con los resultados, cuando se toma en cuenta la recaudación por impuestos a los combustibles fósiles, la tasa efectiva del carbono es evidentemente más alta que el impuesto al carbono, particularmente en Chile, México y Uruguay. Cuando se consideran los subsidios a los combustibles fósiles, la tasa efectiva neta del carbono llega a ser negativa en Argentina y Colombia y alcanza a ser significativamente menor en Chile y México. Así, al capturar no solo los impuestos que hacen más costosas las emisiones, sino también las políticas de subsidios que, por el contrario, hacen menos costosas su generación, la tasa efectiva neta del carbono representa el costo fiscal neto al carbono.

Por lo anterior, la tasa efectiva neta del carbono es un indicador que muestra el incentivo económico real que enfrentan los agentes emisores (OCDE, 2024). En el caso de los países de América Latina, deja ver no solo que los precios al carbono siguen siendo bajos (con la excepción de Uruguay) sino que los subsidios hacen que la efectividad del impuesto al carbono sea cada vez menor para desincentivar las decisiones de inversión que ocasionan las emisiones de GEI.

B. Efectividad ambiental

Existen evidencia de que las políticas de precio al carbono reducen las emisiones; sin embargo, estimar las reducciones de emisiones debidas a una política específica es difícil debido a los efectos de políticas que se solapan y a factores exógenos como los cambios en los precios de los combustibles fósiles y las condiciones económicas (IPCC, 2022; Aydın y Esen 2018). La eficacia de un impuesto al carbono suele ser mayor en los países donde el impuesto constituye gran parte del precio de los combustibles fósiles (Andersson 2019). La principal ventaja de la política de fijación de precios al carbono es que promueve la reducción de emisiones a bajo costo. No obstante, estas políticas tienen la limitación que tienen un impacto reducido en la adopción de medidas de mitigación cuando las decisiones (demanda) no son sensibles a los precios y no fomentan la adopción de medidas de mitigación. Por lo tanto, la eficacia para influir en las inversiones a largo plazo depende de la expectativa de que la política continúe y de las expectativas relacionadas con los futuros tipos impositivos o precios de los derechos de emisión (Brunner et al. 2012; IPCC, 2022).

1. Efectividad ambiental del impuesto al carbono aplicado en América Latina

Los instrumentos de precios al carbono como herramienta de política pública para internalizar los costos de las emisiones en las decisiones de inversión y consumo han sido ampliamente abordados en la literatura internacional. Sin embargo, y a pesar de ser un tema de intenso debate entre tomadores de decisión y académicos de distintas partes del mundo, solo una parte menor de esta literatura se ha dedicado a estudiar la efectividad del impuesto al carbono para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Green, 2021). La mayor parte de los estudios realizados se basan en análisis de las experiencias de impuesto al carbono y sistemas de comercio de emisiones en países de Europa (Dussaux, 2020; Andersson, 2019; Hajek y otros, 2019; Aydın y Esen, 2018; Metcalf, 2019; Lin and Li, 2011; Anderson y Di Maria, 2011; Dechezlepretre y otros, 2018). En el caso de América Latina y el Caribe, por lo reciente de su implementación, existe muy poca evidencia cuantitativa sobre el efecto que los impuestos al carbono están teniendo en las emisiones.

Dentro de la literatura sobre este tema se destaca el trabajo de Andersson (2019) quien analizó la efectividad ambiental del impuesto al carbono en Suecia, uno de los primeros países en implementar un impuesto a carbono en 1991. Estimó empíricamente el efecto del impuesto al carbono en la reducción de las emisiones de CO₂ en el sector transporte empleando datos panel y el método de control sintético. En este trabajo se construyó el contrafactual, seleccionando países de la OCDE que no incorporaron el impuesto al carbono o medidas similares en el periodo de análisis, que antes del mismo presentaran semejanzas con Suecia en un grupo de predictores claves de las emisiones de CO₂ en el sector transporte y que el comportamiento de las emisiones de CO₂ fueran similares al presentado por Suecia. Con la aplicación del método de control sintético para el periodo 1990-2005, periodo postratamiento, se obtuvo una reducción estimada del 10,9% de las emisiones en el sector transporte (Andersson, 2019). En este mismo trabajo, al separar el efecto del impuesto al carbono del efecto del impuesto al valor agregado sobre la gasolina y el diésel, se encontró que el impuesto al carbono solo genera en un año promedio, una reducción de las emisiones del 6,3%. Utilizando esta misma metodología Mideksa (2024) encontró para el caso de Finlandia que los aumentos en el impuesto al carbono durante el periodo de tratamiento estuvieron asociados a reducciones en las emisiones y que la elasticidad de abatimiento de las emisiones del impuesto al carbono es cercana al 9% (Mideksa, 2024).

La efectividad de los impuestos ambientales como instrumento de política para reducir las emisiones también fue estudiada por Alper (2018) a través de un análisis de datos panel para 18 países de Europa. Los resultados del análisis realizado para el periodo 1995-2015, usando como variables de control los impuestos ambientales, el uso de gas natural, consumo de petróleo, el crecimiento del PIB y la urbanización, indican que un aumento del 1% en los impuestos ambientales reduce las emisiones de dióxido de carbono en un 0,9%. Hájek y otros (2019) evaluaron la eficacia ambiental del impuesto al carbono en los sectores energéticos de países seleccionados de la Unión Europea (Suecia, Finlandia, Dinamarca, Irlanda y Eslovenia) utilizando

el método de regresión de paneles múltiples. En este trabajo se utilizaron como variables de control el precio de los derechos de emisión, el gasto en consumo final de los hogares, las inversiones corporativas, el consumo de combustibles sólidos y el consumo de energías renovables. Los resultados del análisis muestran que el impuesto al carbono en el sector energético es un instrumento económico eficiente para reducir las emisiones. Según el coeficiente que arroja el modelo, aumentar el impuesto al carbono en un euro por tonelada puede reducir las emisiones anuales per cápita en 11,58 kg (Hájek y otros, 2019).

Los impuestos al carbono usualmente son incluidos como parte de las reformas tributarias, y en algunos casos, son uno de los componentes de las reformas tributarias verdes o ecológicas que se han implementado en países de Europa. Shmelev y Speck, (2018) utilizaron un modelo macroeconómico de series de tiempo para evaluar la efectividad del impuesto al carbono y a la energía en Suecia. En este trabajo se usaron datos anuales de 1960 a 2010 para explicar las emisiones de dióxido de carbono en función de variables de política fiscal, factores tecnológicos y variables macroeconómicas. Los resultados de este trabajo mostraron que, considerando de forma aislada, un impuesto al CO₂ no fue suficiente para generar un cambio significativo en las emisiones de CO₂ en Suecia, excepto en el caso de la gasolina. Los impuestos energéticos para el carbón y el GLP han tenido una eficacia estadísticamente significativa. También se encontró que la innovación tecnológica, en forma de desarrollo de la energía nuclear e hidroeléctrica, desempeñó un papel importante en la reducción de las emisiones de CO₂, y el aumento del precio del petróleo también fueron importantes para reducir las emisiones nacionales de CO₂. De igual manera, Lin y Li (2011) estudiaron el efecto mitigación del impuesto al carbono en cinco países del norte de Europa utilizando el método de diferencias en diferencias y datos para el periodo 1990-2008. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que el impuesto al carbono en el caso de Finlandia redujo en 1.7% el crecimiento de las emisiones de CO₂ per cápita, mientras que, en Dinamarca, Suecia y los Países Bajos, el efecto estimado del impuesto sobre las emisiones, a pesar de ser negativo, no es estadísticamente significativo (Lin y Li, 2011).

En el caso de América Latina y el Caribe para estudiar la efectividad ambiental del impuesto al carbono se construyó un modelo econométrico de datos de panel para los cinco países de la región que implementan un impuesto al carbono (Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay), con datos para el periodo 2010-2024. El modelo pretende explicar las emisiones de CO₂ per cápita en función de variables de política fiscal, económicas y tecnológicas.

En este análisis, el proceso de generación de datos de la variable dependiente tiene la siguiente forma, como se indica en la ecuación (1):

$$CO2_{it} = \alpha + \beta_1 Imp_{it} + \beta_2 PIB_{it} + \beta_3 Renewable_{it} + \beta_4 Intens_{it} + \beta_5 Fossil_{it} + \beta_6 Indus_{it} + \mu_i + \theta_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Donde $CO2_{it}$, Imp_{it} , PIB_{it} , $Renovable_{it}$, $Intens_{it}$, $Fossil_{it}$ y $Indus_{it}$ son procesos estocásticos de las variables seleccionadas; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_6$ son coeficientes de regresión desconocidos; μ_i son efectos no observados específicos por país y constantes en el tiempo; θ_t son efectos fijos por año, ϵ_{it} es el error idiosincrásico; t es el índice temporal ($t = 1, 2, \dots, 15$); e i es el índice transversal (país) ($i = 1, 2, \dots, 5$).

$CO2_{it}$ son las emisiones de CO₂ per cápita tanto totales como del sector transporte de cada país i en el año t , Imp_{it} es el valor o tarifa del impuesto al carbono (en dólares), PIB_{it} es el PIB per cápita (PPA), es el consumo de energía renovable (como porcentaje del consumo total de energía), $Renovable_{it}$ es la intensidad energética de la economía (energía primaria utilizada por unidad de PIB), $Fossil_{it}$ es el consumo de combustibles fósiles (como porcentaje del consumo total de energía) e $Indus_{it}$ es el valor agregado del sector industrial, incluida la construcción, (como porcentaje del PIB). Los datos se obtuvieron de la base de datos de *Our World in Data* (OWID) para las emisiones, del *Carbon Pricing Dashboard* del Banco Mundial para los valores o tarifas del impuesto al carbono y del *World Development Indicators*, (WDI) del Banco Mundial para las variables económicas y de cambio tecnológico. Esta última también es la fuente de datos de las emisiones del sector transporte.

Para capturar la efectividad de la política de impuesto al carbono, se construyeron dos variables: i) una variable continua que mide el valor o tarifa del impuesto en dólares de Estados Unidos, la cual toma el valor de cero cuando el impuesto aún no se ha implementado y luego adopta el monto correspondiente,

y ii) una variable dicotómica que toma el valor de uno a partir del año en que el impuesto entra en vigor en cada país, y cero en los años anteriores. Las fechas de entrada en vigor y los valores del impuesto fueron recopilados de documentos oficiales de cada país.

Con el fin de aislar el impacto del impuesto al carbono sobre las emisiones, el modelo incorpora variables de control que describen la matriz energética de cada país. Estas variables permiten distinguir el peso relativo de las distintas fuentes de energía (renovables y fósiles) así como la eficiencia con que la economía transforma la energía en producto. Incluir esta información es esencial, porque las diferencias en la canasta energética pueden influir tanto en los niveles de emisiones como en la efectividad del impuesto. La base de datos final tiene estructura de panel no balanceado e incluye observaciones para los cinco países que aplican el impuesto al carbono actualmente en la región, con trayectorias distintas en la adopción de impuestos ambientales. Las diferencias en el año de implementación del impuesto entre países permiten explotar la variación temporal y entre unidades para estimar el efecto del impuesto sobre las emisiones provenientes del transporte.

En los modelos estimados, la variable dependiente emisiones de CO₂ per cápita, tanto totales como del sector transporte, fue transformada mediante logaritmo natural. Las variables explicativas también fueron transformadas a logaritmos, excepto el valor del impuesto y la *dummy* de implementación, ya que ambas pueden tomar el valor de cero. Esta transformación permite interpretar los coeficientes de las variables independientes como elasticidades o semielasticidades, facilita la comparación proporcional entre variables y mejora la linealidad del modelo al reducir la asimetría en las distribuciones. La especificación logarítmica mostró un mejor ajuste estadístico y facilitó una interpretación económica más intuitiva de los coeficientes, sin comprometer la validez de los hallazgos.

Se estimaron cuatro modelos. Los modelos (1) y (2) utilizan como variable dependiente el logaritmo de las emisiones totales de CO₂ per cápita, mientras los modelos (3) y (4) usan como variable dependiente el logaritmo de las emisiones per cápita provenientes del sector transporte. El cuadro 10 presenta los resultados de los cuatro modelos estimados.

La estimación de los modelos (1) y (2) en el cuadro 10, donde la variable dependiente es el logaritmo de las emisiones totales de CO₂ per cápita, muestra que tanto el valor del impuesto (*Imp*) como la entrada en vigor de este (*Dummy Imp*) son estadísticamente significativas y están estadísticamente asociados con una reducción en las emisiones. De acuerdo con los resultados del modelo (1), **un aumento de 1 USD en la tarifa del impuesto al carbono se asocia con una disminución del 0,5 % en las emisiones de CO₂ per cápita**. En el modelo (2), los resultados indican que **la implementación del impuesto se relaciona con una reducción del 2,9 % de las emisiones**.

En los modelos (3) y (4) la variable dependiente corresponde a las emisiones per cápita provenientes del sector transporte. Esta especificación se justifica porque, en varios países que implementan el impuesto al carbono, este se transmite de forma indirecta al sector transporte mediante la estructura tarifaria de los combustibles fósiles. Dado que este sector representa una porción significativa del consumo de combustibles líquidos, se espera que los precios influidos por el impuesto tengan un impacto directo sobre las emisiones generadas por actividades de transporte. Contrario a los resultados de los primeros dos modelos, en los modelos (3) y (4) no se observa una relación estadísticamente significativa ni con el valor del impuesto ni con su entrada en vigor. Este hallazgo resulta contraintuitivo, ya que se esperaba que las emisiones del transporte disminuyeran como resultado de la aplicación del impuesto, especialmente considerando que este sector suele ser uno de los canales directos de transmisión de la política, a través del encarecimiento de los combustibles fósiles. La ausencia de un efecto significativo podría deberse a que el sector transporte presenta rigideces estructurales y limitaciones tecnológicas que dificultan una respuesta inmediata en términos de reducción de emisiones. Además, estos resultados refuerzan la importancia de considerar otras variables sectoriales específicas al analizar el efecto del impuesto como el nivel de consumo de energía fósil.

Cuadro 10
Resultados del modelo de efectividad ambiental del impuesto al carbono en países de América Latina^a

	(1) <i>CO₂ per cápita</i>	(2) <i>CO₂ per cápita</i>	(3) <i>CO₂ per cápita transporte</i>	(4) <i>CO₂ per cápita transporte</i>
<i>Imp</i>	-0.005*** (0.002)		0.004 (0.004)	
<i>DummyImp</i>		-0.029*** (0.009)		0.004 (0.021)
<i>PIB</i>	0.764*** (0.072)	0.775*** (0.072)	0.979*** (0.162)	0.961*** (0.163)
<i>Renovable</i>	-0.169*** (0.048)	-0.158*** (0.049)	-0.761*** (0.108)	-0.752*** (0.110)
<i>Intensi</i>	0.699*** (0.071)	0.659*** (0.077)	0.519*** (0.159)	0.472*** (0.174)
<i>Fosil</i>	0.790*** (0.071)	0.804*** (0.073)	-0.424** (0.161)	-0.410** (0.164)
<i>Indus</i>	0.075 (0.045)	0.065 (0.047)	-0.010 (0.101)	-0.049 (0.106)
<i>Constante</i>	-10.444*** (0.994)	-10.565*** (0.998)	-6.267*** (2.232)	-5.982** (2.257)
<i>Observaciones</i>	60	60	60	60
R-squared	0.903	0.902	0.739	0.731
Número de países	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las estimaciones del modelo de datos panel.

Nota: Error estándar entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

^a Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay.

El ingreso, medido por medio del producto interno bruto per cápita, muestra una relación positiva y estadísticamente significativa con las emisiones en todos los modelos. Esto es consistente con la literatura sobre la curva ambiental de Kuznets (Grossman y Krueger, 1995), que sugiere que, en fases tempranas del desarrollo económico, el crecimiento se asocia con un aumento de las emisiones debido a una mayor demanda de energía, industrialización y consumo de bienes intensivos en carbono. En los modelos de emisiones per cápita totales (1 y 2), el coeficiente está entre 0.76 y 0.78, mientras que en los modelos centrados en el transporte (3 y 4), el coeficiente está entre 0.96 y 0.98. Esto indica que, **en el caso del transporte, las emisiones crecen casi proporcionalmente igual que el ingreso, lo cual puede reflejar un aumento en los niveles de motorización y el uso de combustibles fósiles conforme mejora el poder adquisitivo.**

El consumo de energías renovables muestra una relación negativa y estadísticamente significativa con las emisiones en todos los modelos. Esto es coherente con el objetivo ambiental de sustituir fuentes fósiles por energías limpias. Los coeficientes son mayores en los modelos de emisiones del sector transporte (-0.75), lo que puede deberse a que los países que han avanzado en la transición energética también tienden a electrificar el transporte público o a implementar medidas complementarias que reducen su huella de carbono. Esta variable actúa como un proxy de la calidad de la matriz energética nacional y refuerza la idea de que **la política climática no depende solo de precios, sino también de oferta tecnológica y transformación estructural.**

La intensidad energética, entendida como la cantidad de energía primaria utilizada por unidad de producto económico, se relaciona positivamente con las emisiones en todos los modelos, y los coeficientes son estadísticamente significativos al 1 % (modelos 1 y 2) y al 5 % (modelos 3 y 4). **Los resultados indican que las economías menos eficientes en el uso de energía tienden a emitir más CO₂ por habitante.** Esta variable capta diferencias estructurales en eficiencia tecnológica, composición sectorial del PIB y grado de electrificación, y **destaca la importancia de políticas complementarias al impuesto como el caso de la eficiencia energética para lograr reducciones efectivas en las emisiones.**

El consumo de energía proveniente de combustibles fósiles muestra una relación estadísticamente significativa con las emisiones en todos los modelos. En las especificaciones (1) y (2), los coeficientes son cercanos a 0.80, lo que indica que **una mayor dependencia de fuentes fósiles se traduce en mayores niveles de emisiones por habitante**. En los modelos enfocados en las emisiones del transporte (3 y 4), los coeficientes son negativos (-0.42 y -0.41, respectivamente). Esta diferencia puede reflejar el hecho de que el transporte, aunque intensivo en combustibles fósiles, también puede estar influenciado por factores como la eficiencia vehicular o el grado de electrificación que empieza a darse en algunos países de la muestra. **El consumo de combustibles fósiles representa un componente importante en la estructura energética de los países y refuerza el vínculo entre el tipo de energía consumida y la generación de emisiones.**

El valor agregado de la industria como proporción del PIB se incorpora en los modelos como una medida de la intensidad industrial de la economía, que puede estar asociada con mayores niveles de consumo energético y, por tanto, de emisiones. No obstante, los coeficientes estimados no son estadísticamente significativos en ninguno de los modelos, lo que indica que, en esta muestra de países y años, el peso de la industria en el PIB no explica de manera independiente las emisiones per cápita. A pesar de ello, la variable se mantiene dentro de la especificación por su relevancia teórica. Contribuye a controlar por diferencias estructurales entre economías más orientadas al sector industrial y aquellas con menor peso manufacturero. Su inclusión permite aislar mejor los efectos de otras variables como el consumo de energía fósil o la intensidad energética general.

En conjunto, los resultados de las variables de control son coherentes con la teoría económica y con la evidencia empírica disponible. **El crecimiento económico y la baja eficiencia energética se asocian con mayores niveles de emisiones, mientras que una matriz energética más limpia —con mayor participación de renovables— contribuye a reducirlas.** El peso de la industria en el PIB, aunque no muestra una asociación significativa en esta muestra, se incorpora para reflejar diferencias estructurales importantes entre países. Por su parte, **el consumo de combustibles fósiles sigue siendo un determinante robusto y positivo de las emisiones, lo cual subraya la necesidad de políticas integrales que combinen señales de precios con transformaciones en la matriz energética y mejoras en la eficiencia.**

Los modelos estimados muestran un buen ajuste estadístico, especialmente en el caso de las emisiones totales de CO₂ per cápita. Los valores del coeficiente de determinación ajustado (R²) son elevados: 0.903 y 0.902 en los modelos (1) y (2), respectivamente, lo que indica que una proporción considerable de la variación en las emisiones está explicada por las variables incluidas. En los modelos (3) y (4), que utilizan como variable dependiente las emisiones del sector transporte, los R² ajustados son 0.739 y 0.731, también consistentes con una capacidad explicativa sólida. Estos resultados sugieren que la especificación del modelo es adecuada y que las variables seleccionadas capturan de forma significativa los determinantes estructurales y de política de las emisiones en los países analizados.

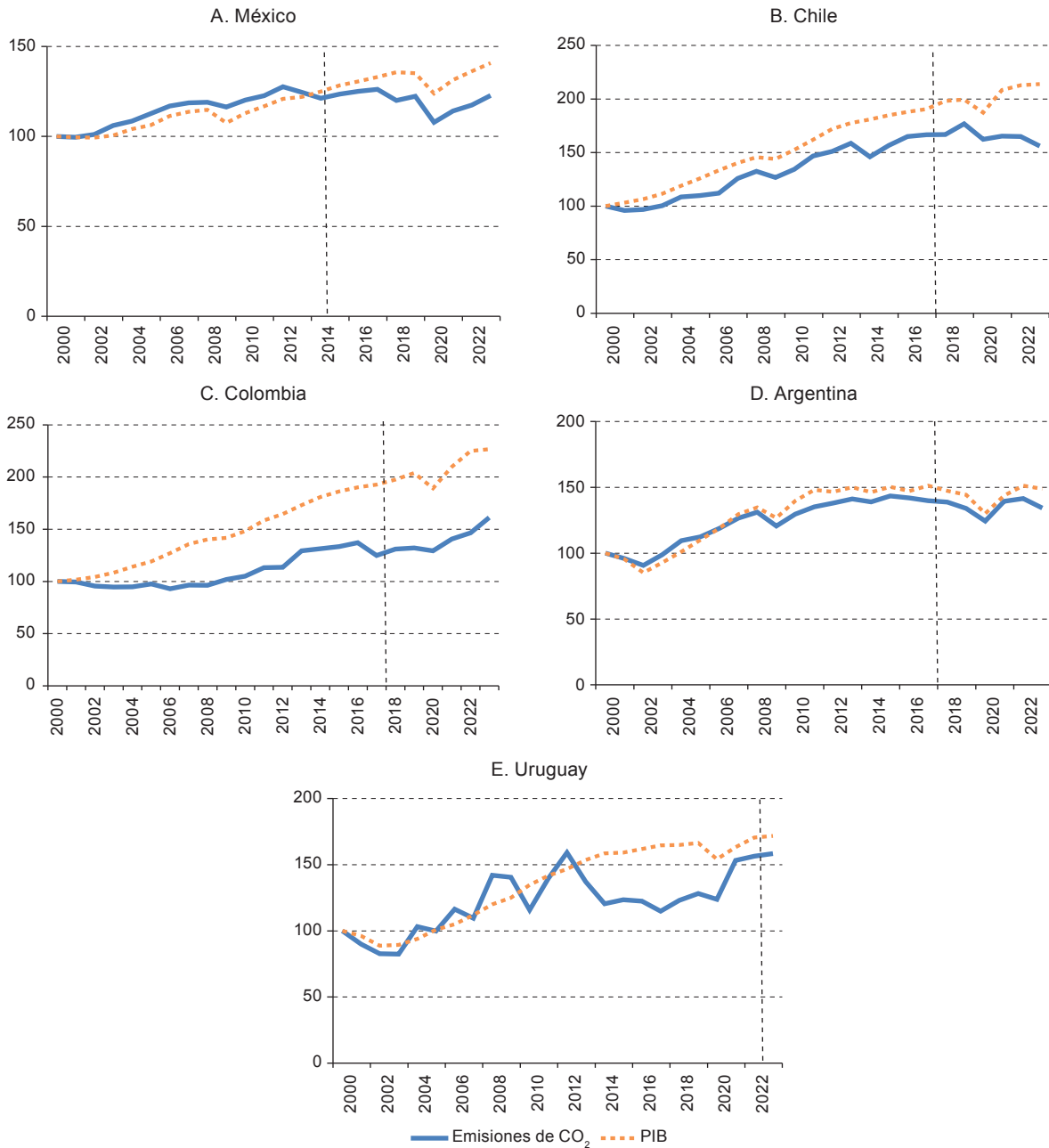
Para los cuatro modelos estimados, la prueba F de efectos fijos reporta un valor de Prob > F = 0.000, lo que permite rechazar la hipótesis nula de que los efectos individuales (por país) sean iguales a cero. Este resultado indica que existe heterogeneidad no observada entre países que debe ser controlada. Para explorar posibles diferencias en la efectividad del impuesto al carbono entre países, se estimó un modelo con interacciones entre el valor del impuesto (USD-PPA) y *dummies* de país. Los resultados se presentan en el anexo A1.

2. Emisiones y crecimiento económico

La política climática y ambiental no compiten con las aspiraciones económicas y objetivos de desarrollo de los países. En efecto, muchos de los sectores que son clave para avanzar en los objetivos de descarbonización pueden dinamizar el crecimiento económico y crear puestos de trabajo formales. En este sentido, se destacan como claves las inversiones en sectores como las energías renovables, electromovilidad, la bioeconomía, la economía circular, entre otros. Se puede avanzar simultáneamente en el cierre de las brechas sociales, económicas y ambientales con la correcta combinación de inversiones y políticas en áreas estratégicas para el desarrollo (CEPAL, 2022). Por el contrario, no considerar las externalidades negativas con el medio ambiente, erosiona la base natural del desarrollo y genera riesgos crecientes a las personas y los activos de un país.

Para lograr que estos sectores reciban las inversiones necesarias y lleguen a ser competitivos frente a sus alternativas basadas en fósiles, es indispensable contar con instrumentos, marcos normativos e incentivos que conduzcan a cambios en los precios relativos. Los precios al carbono juegan un papel clave en el desafío de cambiar las rentabilidades de la inversión de manera que favorezcan las opciones bajas en carbono, con lo cual es posible avanzar gradualmente hacia un proceso de desacoplamiento entre el desempeño económico y las emisiones de carbono (gráfico 20).

Gráfico 20
Trayectoria del producto interno bruto y las emisiones de carbono 2000-2023
(Índice Base 2000 = 100)

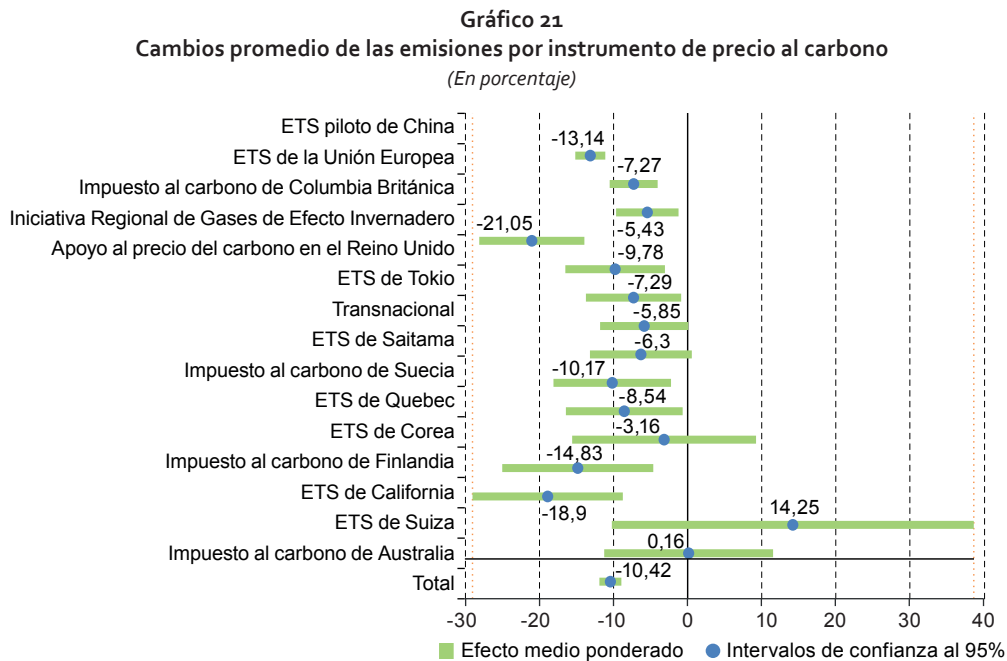


Fuente: Elaboración propia con base en World Economic Outlook (WEO) del FMI para el PIB y de la base de datos del FMI sobre inventarios nacionales de emisiones de GEI para las emisiones de CO₂.
 Nota: Las líneas verticales punteadas en el gráfico corresponden al año en que se comenzó a implementar el impuesto al carbono en cada país.

Para lograr un desacoplamiento entre el crecimiento económico y las emisiones de carbono, y así ayudar a atenuar las causas del cambio climático, es posible adoptar medidas que contribuyan a reducir la demanda de energía y el contenido de carbón de los combustibles. Estas medidas tienen un costo asociado y, por ende, suponen de parte del país un esfuerzo político y fiscal significativo para llevarlas a cabo (CEPAL, 2015). En América Latina a pesar de que, en términos generales, los impuestos al carbono tienen tarifas todavía bajas en comparación a las que se requieren para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, se observa un cierto grado de desacople entre la trayectoria del PIB y las emisiones de CO₂. Este proceso es más marcado en países como Chile y Colombia donde el impuesto al carbono se acompaña de otros instrumentos de precios al carbono como las compensaciones (*offsets*) que dinamizan el mercado doméstico de carbono, así como también con instrumentos de comando y control como el cierre de las centrales térmicas a carbón y el incentivo a las energías renovables en Chile y decididas políticas para avanzar hacia una economía baja en carbono en Colombia, como la lucha contra la deforestación, la promoción de la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables.

3. Metaanálisis de la efectividad ambiental del impuesto al carbono y el ETS

En América Latina y el Caribe se suele debatir sobre la efectividad de los precios al carbono motivado por las bajas tarifas de impuesto al carbono que se aplican en algunos países. Diversos estudios se han realizado buscando medir la efectividad de los instrumentos de precios al carbono sobre la reducción de emisiones. Los efectos estimados sobre la reducción de emisiones oscilan entre aproximadamente el -21 % y el -5 %, donde en promedio, la política ha reducido las emisiones en un -10,4 % (gráfico 21) (Döbbeling-Hildebrandt y otros, (2024), sin hacer distinción entre tipos de instrumentos de precios al carbono.

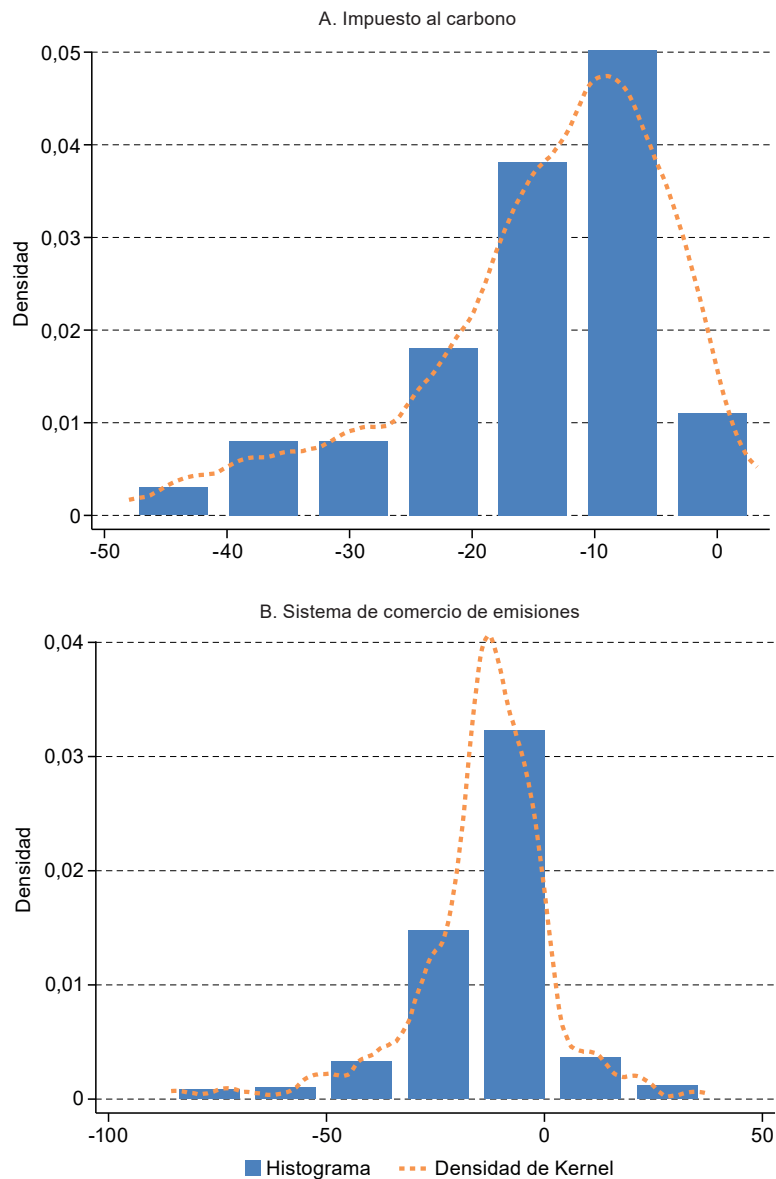


Fuente: Adaptado de Döbbeling-Hildebrandt y otros, (2024).

El análisis y la síntesis de los distintos efectos estimados, su volatilidad y posible sesgo de publicación puede realizarse con base en un metaanálisis. Esta técnica permite obtener la medición de un efecto promedio a partir de diferentes estudios empíricos. Se basa en el análisis estadístico del

conjunto disponible de investigaciones empíricas y resultados sobre un tema específico para identificar características comunes y sus fuentes de heterogeneidad (Stanley, 2001, Lipsey y Wilson, 2001). De esta manera, se llevó a cabo una meta regresión utilizando datos producto de la revisión de 80 artículos, que abarcan 21 esquemas de fijación de precios del carbono donde se reportan 465 efectos del impuesto al carbono y el sistema de comercio de emisiones. El gráfico 22 muestra la distribución de los efectos de estos dos instrumentos de precios al carbono.

Gráfico 22
Distribución de las estimaciones del efecto de los instrumentos de precios al carbono sobre las emisiones de GEI



Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura internacional.

Los resultados de la meta regresión muestran que la fijación de precios del carbono reduce eficazmente las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con los resultados, el impuesto al carbono logra reducir en promedio -3.87% las emisiones de GEI, mientras el sistema de comercio de emisiones las reduce en -5.49% (cuadro 11). El efecto del tratamiento para los dos instrumentos de precios al carbono es estadísticamente significativo.

Cuadro 11
Efecto promedio del impuesto y el sistema de comercio de emisiones sobre la reducción de GEI

Variable dependiente: t estadístico	Impuesto al carbono	Sistema de comercio de emisiones
Efecto corregido ($1/SE$)	-3,872*** (0,000)	-5,495*** (0,000)
<i>SE</i>	-0,071*** (0,000)	-0,001 (0,515)
Observaciones	136	329
Test razón de verosimilitud (χ^2)	150,08***	215,40***

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones del modelo de efectos mixtos.

Nota: Los valores entre paréntesis son los errores estándar. ***, ** y * indican rechazo al 1%, 5% y 10%, respectivamente de nivel de significancia. La prueba de significancia conjunta se hace a través de la χ^2 .

Diferentes factores de economía política también pueden limitar el alcance de las políticas de fijación de precios del carbono, entre las que desatacan la oposición que pueden hacer los sectores o gremios industriales que pueden resultar afectados con estas políticas; la naturaleza de acción colectiva de los esfuerzos de mitigación climática; las fallas de los agentes principales; y la baja disposición a pagar por la mitigación climática por parte de los ciudadanos (Jenkins, 2014).

III. Capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas para el diseño e implementación de los precios al carbono

La movilización de financiamiento para el desarrollo sostenible y el cambio climático debe considerar todas las fuentes de financiamiento posibles: presupuesto nacional y gestión financiera pública (preparación de presupuesto, adquisiciones e inversión pública); alineamiento de la inversión privada; la cooperación para el desarrollo, entre otros. Exige además sumar capacidades de diversas fuentes, dentro y fuera del gobierno; diseñar instrumentos innovadores de financiamiento, actualizar los procesos de formulación e implementación de políticas; y, facilitar el intercambio de información y la coordinación.

Gestionar las transformaciones que demanda enfrentar efectivamente el cambio climático no solo implica los aspectos técnicos de las políticas, sino también las capacidades para orientar y coordinar la acción colectiva de las instituciones involucradas. De esta manera, los gobiernos pueden mejorar la eficacia de la fijación de precio al carbono mediante el fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas, políticas y de prospectiva (TOPP) en las instituciones que son responsables de definir e implementar los precios al carbono. Ello también debe complementarse con mejores marcos regulatorios que sean coherentes con los objetivos del Acuerdo de París.

A. Las capacidades técnicas

La implementación efectiva de instrumentos de precios del carbono requiere el fortalecimiento de las capacidades institucionales para mejorar las destrezas técnicas de sus equipos en cuanto al diseño, formulación e implementación de las distintas opciones de fijación de precios a las emisiones de carbono, de las políticas públicas de movilización de recursos financieros públicos y privados; y para la innovación de instrumentos de financiamiento. Aquí resulta relevante contar con capacidades para definir la tarifa del precio al carbono en el nivel que representa el verdadero costo social de las emisiones y definir la base gravable acorde a la externalidad que se enfrenta, de manera que se pueda promover sectores y actividades que son clave para promover economías dinámicas y bajas en carbono.

De igual manera se requiere reforzar las capacidades técnicas para crear sistemas de información para la implementación de las políticas asociadas en la que puedan coexistir las distintas instituciones gubernamentales encargadas de la implementación en todo el ciclo. Otra de las capacidades técnicas esenciales para una eficaz implementación de los instrumentos de precios al carbono es la relacionada con la evaluación de los potenciales impactos tanto sobre la reducción de emisiones como también sobre variables económicas y de competitividad del país. Evaluar la posible regresividad o progresividad de la política es un elemento que incluso tiene repercusiones sobre la viabilidad política del instrumento.

B. Las capacidades operativas

Pasar del diseño a la implementación de uno o varios instrumentos de precios al carbono demanda contar con capacidades para crear herramientas que permitan mejorar los procedimientos presupuestarios; guías que faciliten la aplicación del precio al carbono en los sectores y actividades afectadas, los sistemas de información que faciliten hacer el monitoreo, reporte y verificación de las emisiones que son objeto del instrumento que se implementa. Otras de las capacidades operativas esenciales para la implementación es la relacionada con la recaudación y la distribución de funciones en cada una de las etapas, desde que se causa la obligación del pago del impuesto, hasta que se asignan los recursos recaudados.

Contar con capacidades operativas débiles limita la capacidad de los gobiernos para implementar políticas efectivas de precios al carbono y responder de manera eficiente al reto de cambiar las inversiones hacia la dirección de un estilo de desarrollo bajo en carbono. Por el contrario, contar con capacidades operativas fuertes es necesario para gestionar la implementación logrando los objetivos propuestos desde el diseño.

C. Las capacidades políticas

La introducción de un precio al carbono es una decisión que por su naturaleza resulta de poca aceptación social y por lo tanto demanda fortalecer las capacidades institucionales para la creación de una estrategia gerencial que haga viable su implementación. La economía política de este tipo de iniciativas debe girar en torno a lograr los consensos necesarios para una implementación eficiente y eficaz respecto al objetivo que se persigue: recaudatorio, ambiental, mejorar la competitividad, entre otros.

En este sentido, resulta esencial reforzar las capacidades para crear espacios de diálogo social donde se logre comunicar de manera clara los objetivos del nuevo instrumento, mostrar los beneficios que traerá su implementación, las medidas compensatorias para mitigar posibles efectos no deseados y dejar claro el destino de los recursos recaudados. Por último, se ha de trabajar en la gobernanza de las distintas instituciones gubernamentales frente al sector privado y la coordinación entre las instituciones que hacen parte del sistema que pone en práctica el instrumento de precio del carbono.

D. Las capacidades prospectivas

El Acuerdo de París hizo un llamado a los países a presentar sus estrategias de desarrollo de largo plazo (LTS por su sigla en inglés) y alcanzar la carbono neutralidad al 2050. Ello pone de manifiesto la necesidad pensar en el país y su estilo de desarrollo a 25 años y las políticas e instrumentos que se deben diseñar hoy para lograr esta meta de cero emisiones netas. La formulación de estas LTS requiere un fuerte componente prospectivo, de modelación de escenarios, de apuestas por sectores que favorecen la descarbonización y que recién comienzan a despegar, la creación de nuevos marcos regulatorios, la generación de desincentivos para los sectores altos en carbono, entre otras cosas.

La implementación del precio al carbono por lo tanto requiere fortalecer las capacidades para monitorear de manera permanente escenarios que pueden resultar favorables para la implementación y los que representan un riesgo. Los análisis de impactos normativos a largo plazo son necesarios a la hora de pensar en introducir reglamentos, leyes y resoluciones que hacen viable la implementación de los precios al carbono.

IV. Lineamientos para mejorar el diseño e implementación de los precios al carbono

Diseñar e implementar los instrumentos de precios al carbono es una decisión compleja, no solo por los aspectos técnicos que ello implica, sino también por los inconmensurables elementos de política económica, potenciales efectos no deseados, impactos de segunda vuelta, por mencionar solo algunos. Ante ello, se presenta a continuación un conjunto de lineamientos que buscan llamar la atención a los tomadores de decisión sobre aspectos a considerar al momento de diseñar y poner en aplicación algunos o todos los instrumentos de precios al carbono como parte de las políticas económicas y climáticas para enfrentar el cambio climático y modificar los incentivos. No pretende ser una lista exhaustiva, sino ofrecer solo algunos lineamientos que surgen con mayor frecuencia como parte de las discusiones técnicas con las autoridades nacionales de los ministerios de finanzas, economía, planificación, energía y ambiente en la región de América Latina y el Caribe.

A. Buscan cambiar los precios relativos

Los instrumentos de precios al carbono buscan crear incentivos para lograr cambios en las decisiones de inversión que lleven a que se implementen mayor número de proyectos que sean bajos en emisores de carbono. No obstante, para que este cambio en la priorización de proyectos se de en el sentido descrito, se hace indispensable que los precios al carbono sean lo suficientemente altos para que alcancen a internalizar el costo social de cada tonelada de GEI emitida a la atmosfera. En otras palabras, los precios al carbono permiten cambiar los precios relativos de actividades y sectores altos en carbono, ocasionando que sean menos rentables y también de los proyectos bajos en carbono, haciendo que sean más rentables.

B. No son suficientes para alcanzar las metas climáticas

Los precios al carbono son solo una parte de los instrumentos y políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y lograr las metas de las NDC. Alcanzar los objetivos climáticos demanda un conjunto más amplio de instrumentos y políticas que logren desincentivar las actividades y las inversiones altas en carbono. Marcos normativos y reglas del sistema financiero con criterios de cambio climático

son también necesarios para acelerar las inversiones que contribuyan a pasar de un estilo de desarrollo insostenible a uno bajo en carbono. Adicionalmente, es necesario complementar la aplicación de estos instrumentos de precios al carbono con sólidos lineamientos de fiscalización, donde el registro de y control de sujetos obligados al instrumento, el monitoreo, reporte y verificación, las auditorías selectivas, los esquemas de sanción y mecanismos de cumplimiento son algunos de los elementos fundamentales.

Lo anterior resulta clave para que los instrumentos de precios al carbono puedan generar impulso a las inversiones en energías renovables, hidrógeno verde, litio, movilidad sostenible basada en la electromovilidad, economía circular, la bioeconomía, el turismo sostenible, la agricultura sostenible, entre otros sectores y actividades de baja huella de carbono.

C. Necesitan medidas compensatorias para minimizar los efectos distributivos

El impacto distributivo de las políticas que promueven la descarbonización, la resiliencia y el desarrollo sostenible puede ser progresivo (por ejemplo, políticas que presentan un beneficio tanto ambiental como distributivo; políticas beneficiosas para todos), neutral (como el caso de las políticas de transición que no alteran la distribución del ingreso) o regresivo (instrumentos dentro de un set de políticas que presentan un impacto negativo en la distribución del ingreso si no se acompaña de medidas de compensación, como el caso de los instrumentos de fijación de precios del carbono) (Alatorre y otros, 2024).

Es frecuente que los precios al carbono puedan ocasionar efectos negativos sobre la población de bajos ingresos. Por ello, tomar en cuenta los potenciales efectos regresivos desde el momento del diseño del instrumento de precio al carbono puede hacer factible su implementación. Los estudios sobre los impactos distributivos de la fijación de precios al carbono han arrojado resultados ambiguos, mostrando que estos dependen en gran medida de diversos factores, a menudo específicos de cada país (Metayer y Cardenas, 2025).

Existe evidencia de que los impuestos sobre los vehículos resultan con efectos neutros o progresivos, mientras que los impuestos sobre las fuentes de energía es más probable que sean regresivos (Sternier y Coria, 2012, Flues y Thomas, 2015). Esto ocurre porque el precio al carbono se traduce en un aumento del gasto en energía y ello representa una mayor proporción de sus ingresos en los hogares de bajos ingresos (Dorband y otros, 2019; Ohlendorf y otros, 2021). Una medida reactiva a esta situación es que se consideren medidas para compensar a los hogares que resulten afectadas. Otra manera de hacer frente a los impactos distributivos consiste en imponer restricciones de traspaso en la legislación, con lo que se puede limitar la proporción del precio del carbono que se puede transferir directamente a los consumidores en forma de precios más altos (Metayer y Cardenas, 2025). El caso de Chile es un ejemplo de aplicación de estas medidas. De acuerdo con la legislación, el impuesto al carbono (impuesto verde) no se incorpora al cálculo del precio marginal de la electricidad, es decir, no se traslada al precio mayorista del sistema, lo que limita su impacto sobre las tarifas finales.

Algunos ejemplos de medidas de compensación que pueden ser utilizadas para mitigar los impactos no deseados de los precios al carbono son las exenciones tributarias, tarifas reducidas, la devolución del pago del impuesto y los programas de transferencia de efectivo a grupos vulnerables.

D. Ha de evaluarse sus impactos sobre la competitividad

Una de las críticas a la aplicación de los precios al carbono suele ser que afectan la competitividad de las economías; no obstante, la evidencia sobre ello no es clara. Por el contrario, es probable que la aplicación de los precios al carbono genere un cambio tecnológico en los sectores o actividades en las que se aplica y que estas lleguen a ser ambientalmente limpias con lo que se vuelven más competitivos en el mercado internacional. Ante la falta de evidencia en una sola dirección, se recomienda que la fijación de precios

al carbono esté acompañada de evaluaciones ex ante donde se pueda medir y cuantificar los potenciales costos o beneficios económicos y sobre la competitividad. El resultado de estas evaluaciones arrojará elementos clave para modificar el diseño del instrumento y planificar medidas que mitiguen los impactos no deseados sobre las empresas y la economía.

Ejemplos de medidas para mitigar los impactos económicos y sobre la competitividad de las empresas son el apoyo a la eficiencia de los recursos y la producción más limpia, el reembolso basado en la producción, los pagos fijos y la reducción de los impuestos de base amplia (no relacionados con el carbono), entre otras.

E. El diálogo social es necesario para hacer viable su implementación

Contar con una buena estrategia de comunicación es muy importante para el éxito de la implementación de un precio al carbono. Por sus características, la fijación de precios al carbono suele tener poca aceptación social. Comunicar a la sociedad y transparentar los motivos por los cuales se fijan los precios al carbono será siempre una estrategia recomendable para hacer más viable y aceptable esta decisión en términos políticos.

Definir y socializar el destino de los recursos que se espera recaudar, ya sea para compensar grupos de la población que terminarán afectados, para financiar parte de la acción climática o cualquier otro destino resulta positivo y genera confianza en la población. Informar claramente los objetivos del instrumento del precio al carbono que se planea implementar, sus beneficios, transparentar sus posibles costos y grupos de la población que resultarán afectados y las medidas compensatorias que se tomarán para mitigar los efectos no deseados. Evidenciar los co-beneficios en salud por la mejora de la calidad del aire, las muertes y carga de morbilidad evitadas también ayuda a ganar aceptación de este tipo de medidas.

F. Requieren coherencia con otras políticas públicas

Los precios al carbono buscan, a través de la señal de precios, desincentivar sectores, actividades y conductas que son altos en carbono e incorporan el costo social de las emisiones de GEI en las decisiones de inversión; sin embargo, otras políticas pueden ir en sentido contrario de los objetivos mencionados. Ello destaca la imperiosa necesidad de acompañar las políticas de precios al carbono con políticas de reducción y eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles. En efecto los subsidios a los combustibles actúan como un precio negativo al carbono (Stern y Stiglitz, 2017).

G. Los distintos instrumentos de precios al carbono no son excluyentes

La implementación de un impuesto al carbono no elimina la posibilidad de aplicar un sistema de comercio de emisiones y tampoco inhibe que se puedan usar un precio social del carbono. Por el contrario, pueden coexistir y complementarse dentro de una estrategia de reducción de emisiones y de financiamiento climático. México aplica simultáneamente un impuesto al carbono junto a un sistema de comercio de emisiones, mientras Chile por su parte aplica tanto el impuesto al carbono como el precio social del carbono. Colombia y Argentina aplican impuestos al carbono y están avanzando individualmente hacia mercados de carbono.

Los impuestos a los combustibles fósiles son otra manera de fijar indirectamente precios al carbono. Ellos, pueden ofrecer el mismo incentivo que ofrecen los instrumentos de precios al carbono directos o explícitos, y otras reformas fiscales a la energía suelen acompañar la introducción de los precios del carbono (Metayer y Cardenas, 2025). Pueden hacerse arreglos normativos para asegurar que no existe duplicidad en la tributación, incluso los distintos instrumentos de precios al carbono pueden fijar tasas impositivas sobre actividades distintas.

H. La recaudación ayuda a financiar la acción climática

El financiamiento climático continúa siendo una de las mayores limitantes para la acción climática en los países en desarrollo. Los precios al carbono además de desincentivar las inversiones altas en carbono permiten ampliar el espacio fiscal y obtener recursos que pueden ser usados para financiar proyectos que permitan reducir emisiones y aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático. Los ingresos pueden reciclarse para reducir otros impuestos convencionales. Existe evidencia que muestra que los agentes tienen mayor disposición al pago de impuestos ambientales cuando se conoce el uso de los recursos recaudados o cuando estos son usados para financiar la protección del medio ambiente.

En los países de América Latina y el Caribe no es muy común que los impuestos tengan alguna destinación específica. En la mayoría de los casos, la recaudación ingresa al presupuesto nacional para posteriormente ser distribuido en los múltiples gastos. No obstante, en países como Colombia el impuesto al carbono genera los recursos que son usados para financiar proyectos que buscan aportar a la sostenibilidad ambiental. En Uruguay existe la posibilidad de que se usen los recursos del impuesto al carbono para financiar políticas públicas que promuevan la reducción de emisiones de GEI y la resiliencia climática.

I. El papel de los ministerios de finanzas en fundamental

Por la naturaleza de los instrumentos de precios al carbono, el rol que pueden jugar los ministerios de finanzas no solo es necesario, sino que resulta fundamental para su implementación. Al tratarse de un impuesto al carbono será necesario definir la tarifa del impuesto, la base gravable, el hecho generador, junto a otras decisiones fiscales como la posibilidad de reducir otro tipo de impuestos (por ejemplo, el impuesto a la nómina) para intentar favorecer el crecimiento económico. Los ingresos fiscales asociados al impuesto al carbono y la posibilidad de complementarlo con reducciones de los subsidios a los fósiles también ayudan a crear espacio fiscal.

Adicionalmente, parte del diseño de los instrumentos de precios al carbono incluye la decisión de definir o no un destino específico para los ingresos que se pueden generar con el instrumento de precio al carbono. Todo lo anterior, hace necesario vincular a los ministerios de finanzas al diseño y la implementación de los impuestos al carbono.

J. Se ha de fortalecer las capacidades institucionales

Tanto el diseño, como la comunicación y la implementación de los instrumentos de precios al carbono requieren capacidades institucionales sólidas para que su aplicación sea exitosa y se logren los objetivos propuestos con el instrumento. Las contribuciones del sector académico, el diálogo de políticas públicas entre expertos de la región y los intercambios de experiencias entre pares suelen acortar brechas de conocimiento y ayudan a evitar cometer errores que otros ya cometieron durante su propia implementación. En la sección anterior se mencionaron las capacidades técnicas, operativas, políticas y de prospectivas que resulta estratégico fortalecer en los equipos nacionales vinculados al proceso de diseño e implementación del precio al carbono. Conocer las implicaciones de las elasticidades precio e ingreso asociada al bien que se grava con el instrumento de precio al carbono (gasolina, energía, entre otros) es relevante para las finanzas públicas. Ello también demanda reforzar las capacidades técnicas de los equipos.

V. Conclusiones

El cambio climático es uno de los mayores desafíos de la humanidad. Controlar el aumento de la temperatura del planeta dentro de los límites establecidos en el Acuerdo de París obliga a grandes transformaciones en las economías actuales que reduzcan drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero. Las políticas de precios al carbono, a través de sus distintos instrumentos, son una herramienta imprescindible en el menú de acciones necesarias para lograr la transición hacia un desarrollo productivo, inclusivo y sostenible.

En América Latina y el Caribe **los sistemas de compensación (*offsets*) y los mecanismos de acreditación del carbono son los instrumentos que mayor avance han tenido en los últimos años.** Al mismo tiempo, varios países siguen avanzando en la preparación de sistemas de comercio de emisiones como parte de las políticas para reducir las emisiones, vincular al sector privado y agilizar el financiamiento de la acción climática. **El uso de los impuestos al carbono sigue siendo limitado en la región. En los últimos dos años no se han creado nuevos impuestos al carbono a nivel nacional.** México continúa siendo un caso especial con varios impuestos subnacionales al carbono en implementación al mismo tiempo con el impuesto nacional y el sistema de comercio de emisiones.

La revisión de los impuestos al carbono a nivel nacional permite ver que las tarifas en general son bajas con relación a los precios al carbono que se consideran coherentes para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. La cobertura que tienen estos impuestos al carbono sobre los gases de efecto invernadero en los distintos países también es limitada. Por ello resulta **necesario ajustar al alza los precios al carbono para que reflejen el verdadero costo social de las emisiones de gases efecto invernadero e incluso considerar ampliar la base de la tributación** (los sectores o actividades sobre los que recae este impuesto), para que se puedan lograr reducciones significativas de GEI que ayuden al cumplimiento de las metas planteadas en las contribuciones determinadas a nivel nacional y para que pueda estar acompañado de niveles de recaudación que contribuyan al financiamiento de la acción climática, tanto en mitigación como en adaptación. Estos ajustes en las tarifas deben estar acompañados de medidas complementarias que minimicen los impactos no deseados sobre las poblaciones de menores ingresos.

Para que los impuestos al carbono o los impuestos a los combustibles sean efectivos como instrumento de política pública para la reducción de emisiones es necesario articularlo con otras políticas y que exista coherencia entre ellas. En la región países como Chile, Colombia y México permiten la compensación del pago del impuesto al carbono a través de certificados de

reducciones de emisiones, la implementación de proyectos que reduzcan emisiones o créditos de carbono. **Los mecanismos de compensación (offsets) en la región han permitido avanzar en la creación de mercados de carbono domésticos y lograr reducciones de emisiones de GEI a menor costo.**

El artículo 6.2 del Acuerdo de París permite el uso de los ITMOs, abriendo la posibilidad a vincular los sistemas de comercio de emisiones entre países o regiones (mientras se evite la doble contabilidad y se garantice la integridad ambiental). Para ello, los proyectos cuyas reducciones de emisiones no estén consideradas por los países para el cumplimiento de sus propias metas establecidas en las NDC, pueden ser usadas para las transacciones internacionales de reducciones de emisiones. Esto representa por lo tanto un mecanismo de flexibilidad y una ventana de oportunidad para el cumplimiento de los compromisos climáticos, movilización de financiamiento climático y también para vincular al sector privado a la acción climática.

En el caso de las inversiones financiadas con el presupuesto público, el precio social del carbono contribuye a garantizar que las decisiones políticas en los programas y proyectos gubernamentales sean compatibles con los objetivos y compromisos nacionales en materia de cambio climático. Este instrumento, usado para evaluar la inversión pública, está siendo ya implementado en la región por varios países, incluso en algunos donde existe ya un impuesto al carbono, y está en preparación para la implementación por otro grupo de países. Su incorporación en las decisiones de inversión del sector privado, en el marco de los indicadores o criterios ASG¹⁰, contribuiría a profundizar su aplicación e impacto.

Se espera que el impuesto al carbono desincentive las inversiones altas en carbono; sin embargo, siguen existiendo subsidios a los combustibles fósiles que derivan en mayores emisiones de GEI y restan espacio fiscal para el financiamiento de otro tipo de gastos. Resultado de ello, en el agregado de los cinco países que aplican un impuesto al carbono (Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay) se encontró que **entre 2017 y 2024 por cada dólar que se recaudó por impuesto al carbono, se destinaron 22 dólares al subsidio explícito de los combustibles fósiles.** Ello se refleja también en que la tasa efectiva neta del carbono es negativa en algunos países, lo cual indica que **en la práctica en esos países se están aplicando precios “negativos” al carbono.**

Sigue existiendo una brecha de financiamiento para la acción climática y el cumplimiento de las NDC, por lo cual resulta paradójico que, al comparar los datos de financiamiento climático y de subsidios a los fósiles se encontró que **en América Latina y el Caribe durante el 2021 y 2022 por cada dólar invertido en la acción climática, se destinó otro dólar al subsidio explícito de combustibles fósiles.** Ello demanda mayores esfuerzos para la articulación y coordinación entre las políticas nacionales, sectoriales, instrumentos económicos y los marcos regulatorios.

Al revisar la evidencia internacional sobre las evaluaciones de la implementación de los precios al carbono se confirma la efectividad de los mecanismos basados en precios para lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La evaluación de la efectividad ambiental de los impuestos al carbono que se implementan en Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay, realizada mediante un modelo econométrico de datos panel, permite concluir que el impuesto al carbono tiene un efecto estadísticamente significativo en la reducción de las emisiones de CO₂ per cápita. De acuerdo con los resultados, **un aumento de 1 USD en la tarifa del impuesto al carbono se asocia con una disminución del 0.5 % en las emisiones de CO₂ per cápita,** aunque su efectividad depende de diversos factores como el nivel de la tarifa, las elasticidades, políticas complementarias, entre otros factores. La mayor presencia de las energías renovables en la matriz energética también incide en la reducción de emisiones de CO₂ per cápita, lo que refuerza la idea de que **la política climática no depende solo de precios, sino también de oferta tecnológica y transformación estructural.**

¹⁰ Ambiental, Social y de Gobernanza.

A través de una metaregresión que utiliza los resultados de estudios de evaluación de instrumentos de precio al carbono implementados en distintas jurisdicciones se estimó que **los impuestos al carbono en promedio logran reducir 3.87% las emisiones de gases de efecto invernadero mientras que los sistemas de comercio de emisiones las reducen en 5.49%**. Estos resultados muestran el potencial de ambos instrumentos para abordar la reducción de emisiones, aunque su implementación tiene implicaciones distintas.

El análisis de las políticas públicas de precios al carbono permite destacar que las políticas climáticas son compatibles con el crecimiento, el desarrollo y la reducción de la pobreza. Para avanzar en esta dirección se requiere un alto grado de coordinación entre las políticas. En efecto los datos de las emisiones y el producto interno bruto para **los países que aplican un impuesto al carbono en la región de América Latina evidencian un proceso gradual de desacoplamiento entre el desempeño económico y las emisiones de carbono**.

Finalmente, resulta necesario destacar el papel que tienen los ministerios de finanzas en el diseño e implementación de los instrumentos de precios al carbono junto a los ministerios de ambiente; no obstante, **para asegurar una mayor efectividad es imperativo el fortalecimiento de las capacidades tanto técnicas, como operativas, políticas y de prospectiva; así como también, la articulación con políticas sectoriales y complementarias** para mitigar los impactos secundarios no deseados.

Bibliografía

- Alatorre, J. and others, (2024). *Distributional implications of climate change and policy recommendations for an inclusive, just and sustainable transition* (LC/TS.2024/112), Santiago, 2024.
- Alper, A.E. (2018). Analysis of Carbon Tax on Selected European Countries: Does Carbon Tax Reduce Emissions? *Applied Economics and Finance*. Vol. 5, No. 1; January 2018.
- Andersson J.J. (2019). Carbon taxes and CO₂ emissions: Sweden as a case study *Am Econ. J.: Econ. Policy* 11 1–30.
- Anderson, B. and Di Maria C. (2011) Abatement and allocation in the pilot phase of the EU ETS *Environ. Resour. Econ.* 48 83–103.
- Asteriou, D. and Hall, S. G. (2011). *Applied Econometrics* 2nd Edición. Palgrave Macmillan.
- Aydin, C. and O. Esen, (2018). Reducing CO₂ emissions in the EU member states: Do environmental taxes work? *J. Environ. Plan. Manag.*, 61(13), 2396–2420, <http://10.1080/09640568.2017.1395731>
- Baranzini, A. et al., (2017). Carbon pricing in climate policy: seven reasons, complementary instruments, and political economy considerations. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change*, 8(4), e462, <http://10.1002/wcc.462>
- Black, S., Liu, A. Parry, I. and Vernon, N. (2023), IMF Fossil Fuel Subsidies. Data: 2023 Update. WP/23/169. International Monetary Fund, 2023.
- Brunner, S., C. Flachsland, and R. Marschinski, 2012: Credible commitment in carbon policy. *Clim. Policy*, 12(2), 255–271, <http://10.1080/14693062.2011.582327>
- Burke, J., Byrnes, R., & Fankhauser, S. (2019). Policy Brief: How to Price Carbon to Reach Net-Zero Emissions in the UK. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science.
- CCAP & CMNUCC RCC América Latina (2024). Documento conceptual sobre el progreso de la operacionalización del Artículo 6 en América Latina.
- Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono (CPLC) (2017), "Informe de la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono", Washington, DC, Banco Mundial. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2023), *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2023: necesidades de financiamiento y herramientas de política para la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático* (LC/TS.2023/154), Santiago, 2024.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2022), *Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad. Síntesis* (LC/SES.39/4), Santiago, 2022.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2015). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. LC/G.2624. Naciones Unidas. Santiago de Chile. Febrero de 2015.
- Dechezlepretre, A. Nachtigall, D. and Venmans, F. (2018). *The Joint Impact of the EU-ETS on Carbon Emissions and Economic Performance* (ECO/WKP(2018)63). OECD.
- Defra (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2007). The social cost of carbon and the shadow price of carbon: what they are, and how to use them in economic appraisal in the UK. December 2007.
- De Miguel, C. y otros, (2024). Política económica y cambio climático: fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe, Documentos de Proyectos (LC/TS.2024/58), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.
- DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) (2024), Resolución No. 000007. 31 de enero de 2024.
- Döbbling-Hildebrandt, No., Miersch, K. Khanna, T.M., Bachelet, M., Bruns, S.B., Callaghan, M. Edenhofer, O., Flachsland, C., Forster, P.M., Kalkuhl, M., Koch, N., Lamb, W.F., Ohlendorf, N., Steckel, J.C. & Minx, J.C. (2024). Systematic review and meta-analysis of ex-post evaluations on the effectiveness of carbon pricing. *Nature Communications*. 2024. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-48512-w>
- Dorband, I., Jakob, M., Kalkuhl, M. and Steckel, J.C. (2019). Pobreza y efectos distributivos de la fijación de precios del carbono en países de ingresos bajos y medios: un análisis comparativo global. *Desarrollo mundial*. Volumen 115 ,marzo de 2019, páginas 246-257.
- Dussaux, D. (2020). The joint effects of energy prices and carbon taxes on environmental and economic performance: evidence from the French manufacturing sector.
- Eicke, L., Weko, S., Apergi, M. y Marian, A. (2021), Pulling up the carbon ladder? Decarbonization, dependence, and third-country risks from the European carbon border adjustment mechanism. *Energy Research & Social Science* 80 (2021) 102240. Elsevier ScienceDirect.
- Flues, F. y Thomas, A. (2015). The distributional effects of energy taxes. *OECD Taxation Working Papers* No. 23. OECD. 2015.
- García, J; Piquero, E.; Colín, D. y F. Aguilera. (2021). Impuesto al Carbono en Estados Mexicanos. México CO₂, Plataforma Mexicana de Carbono. Ciudad de México.
- GIZ (2017). Achieving the Mexican Mitigation Targets: Options for an Effective Carbon Pricing Policy Mix.
- Gobierno de México (2021), Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2021.
- Gobierno de México (2017). Reglas de carácter general para el pago opcional del impuesto especial sobre producción y servicios a los combustibles fósiles mediante la entrega de los bonos de carbono. *Diario Oficial de la Federación*.
- Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environ. Res. Lett.* 16 (2021) 043004.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.
- Hajek, M., Zimmermannova, J., Helman, K. and Rozenský, L. (2019). Analysis of carbon tax efficiency in energy industries of selected EU countries *Energy Policy* 134 110955.
- Hambel, C., Van den Bremer, T. y Van der Ploeg, F. (2024). A new way to price carbon: Understanding the social cost of carbon. Centre for economic policy research CEPR.
- Heredia, M. y Corral, B. (2023). Climate Governance and Federalism in Mexico. A Forum of Federations Comparative Policy Analysis. Chapter 11. Cambridge University Press.
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *TEST: An Official Journal of the Spanish Society of Statistics and Operations Research*, 16, (1), 1-22.
- ICAP (2025). Emissions Trading Worldwide: Status Report 2025. Berlin: International Carbon Action Partnership.
- IPCC (2022), Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <http://10.1017/9781009157926.015>
- Jenkins, J.D. (2014). Political economy constraints on carbon pricing policies: What are the implications for economic efficiency, environmental efficacy, and climate policy design? *Energy Policy* 69(2014)467–477.

- Jewell, J. and A. Cherp, 2020: On the political feasibility of climate change mitigation pathways: Is it too late to keep warming below 1.5°C? *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change*, 11(1), e621, <http://10.1002/wcc.621>
- Karlsson, M., E. Alfredsson, and N. Westling, 2020: Climate policy cobenefits: a review. *Clim. Policy*, 20(3), 292–316, <http://10.1080/14693062.2020.1724070>
- Lee, So Jeong (2023), Comercio, cambio climático y el impuesto fronterizo al carbono (LC/MEX/TS.2023/34), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.
- Lin, B. and Li, X. (2011). The effect of carbon tax on per capita CO₂ emissions *Energy Policy* 39 5137–46.
- Lipsey, M.W. y D.B. Wilson (2001), *Practical Meta-Analysis*, Thousand Oaks, Sage Publications.
- Liu, J.-Y. et al., (2019). Identifying trade-offs and co-benefits of climate policies in China to align policies with SDGs and achieve the 2°C goal. *Environ. Res. Lett.*, 14(12), 1–11, <http://10.1088/1748-9326/ab59c4>
- MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) (2024), Impuesto al carbono. Descargado del sitio <https://www.minambiente.gov.co/>
- Mayrhofer, J.P. and J. Gupta, (2016): The science and politics of co-benefits in climate policy. *Environ. Sci. Policy*, 57, 22–30, <http://10.1016/j.envsci.2015.11.005>
- Metayer, S. y Cardenas, S. (2025). Carbon pricing Q&A Frequently asked questions on the development and implementation of carbon pricing policies. Institute for climate economics. Paris, February 2025.
- Metcal, G. (2019). On the economics of a carbon tax for the United States *Brookings Papers on Economic Activity (March 2019)* pp 1–60.
- MÉXICO2. (2023). Impuestos al carbono en México: desarrollo y tendencias. Ciudad de México.
- MÉXICO2. (2022). Impuestos al carbono en México: desarrollo y tendencias. Ciudad de México: Plataforma Mexicana de Carbono.
- Mideksa, T. (2024). Pricing for a cooler planet: An empirical analysis of the effect of taxing carbon. Elsevier.
- Ministerio de Economía (2025). Tributos vigentes en la República Argentina a nivel nacional. Dirección Nacional de Investigaciones y Análisis Fiscal. Subsecretaría de Ingresos Públicos. Secretaría de Hacienda.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2023). Nota Técnica para el uso del Precio Social de Carbono en la Evaluación Social de Proyectos de Inversión en tipologías: Servicios de movilidad urbana, recuperación de ecosistemas forestales degradados y espacios públicos urbanos que incluyan áreas verdes. Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual de Inversiones de Perú.
- Ministerio de Energía (2025). Planificación energética de largo plazo. Informe definitivo. 22 de abril de 2025.
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2021). Estrategia climática de largo plazo de Chile. Camino a la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050. Gobierno de Chile.
- OECD, CEPAL, CIAT y BID (2025), Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe 2025, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/fobee3b4-es>
- OECD (2024), Pricing Greenhouse Gas Emissions 2024: Gearing Up to Bring Emissions Down, OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b44c74e6-en>
- OECD/UNDP (2025), *Investing in Climate for Growth and Development: The Case for Enhanced NDCs*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/16b7cbc7-en>
- Oficina de Presupuesto del Congreso (2018), Análisis económico de la Ley 27.430 Reforma Tributaria 2017. Argentina. Diciembre 2018.
- Ohlendorf, N., Jakob, M., Minx, J.C. Schröder, C. and Steckel, J.C. (2021). Distributional Impacts of Carbon Pricing: A MetaAnalysis. *Environmental and Resource Economics* (2021) 78:1–42.
- Organización Mundial de la Salud (2024). WHO Ambient Air Quality Database (update 2024). Version 6.1. Geneva, World Health Organization, 2024.
- PCT, FMI, OCDE, UN y Banco Mundial (2023). Indicadores de precios al carbono análisis de las herramientas y bases de datos de los asociados de la plataforma de colaboración en materia tributaria.
- Pizarro, R. (2021), Sistemas de instrumentos de fijación de precios del carbono en América Latina y jurisdicciones de las Américas relevantes. Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/41), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.
- Salassa, R. (2020), El impuesto argentino sobre las emisiones de CO₂: ¿una herramienta para combatir el cambio climático o para revertir el déficit fiscal? Universidad de Murcia. 2020.
- SEMARNAT (2021), Derechos de Emisión del Sistema de Comercio de Emisiones. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) (2024), Ingresos Presupuestarios del Gobierno Federal. Dirección General de Estadística de la Hacienda Pública. Unidad de Planeación Económica de la Hacienda Pública. <https://www.gob.mx/hacienda>
- Shmelev, S. y Speck, S. (2018). Green fiscal reform in Sweden: Econometric assessment of the carbon and energy taxation scheme. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 90, July 2018, Pages 969-981.
- Stanley, T.D. (2001), "Wheat from chaff: meta-analysis as quantitative literature review", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Stern, N., Stiglitz, J., Karlsson, K. and Taylor, C. (2022). A Social Cost of Carbon Consistent with A Net-Zero Climate Goal. [Rooseveltinstitute.org](https://rooseveltinstitute.org).
- Stern, N., y Stiglitz, J.E., et al. (2017), Report of the high-level commission on carbon prices. World Bank.
- United Nations (2021), Handbook on Carbon Taxation for Developing Countries. United Nations. New York, October, 2021.
- Sterner, T. y Coria, J. (2012). Instrumentos de política para la gestión ambiental y de los recursos naturales. Recursos para el futuro, Nueva York, Londres.
- World Bank (2025). *State and Trends of Carbon Pricing 2025*. Washington, DC: World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-2255-1.
- World Bank (2024), State and Trends of Carbon Pricing Dashboard. World Bank, Washington, D.C., Available in <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>
- World Bank (2025), Carbon Pricing Dashboard. World Bank, Washington, D.C., Available in <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>
- World Bank (2024), "Behavioral Solutions for Successful Subsidy Reform", Research note. July 2024. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/6b2d8625-4be2-4206-9eb2-d7b21f988bb7/content>
- World Bank (2021), State and Trends of Carbon Pricing 2021. World Bank, Washington, D.C., <http://10.1596/978-1-4648-1728-1>
- World Meteorological Organization (WMO) (2025). State of the Global Climate 2024. WMO-No. 1368. ISBN 978-92-63-11368-5. Geneva.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2023), Technical dialogue of the first global stocktake. Synthesis report by the co-facilitators on the technical dialogue. FCCC/SB/2023/9. Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, Fifty-ninth session. Subsidiary Body for Implementation, Fifty-ninth session. United Arab Emirates, 30 November to 6 December 2023.
- United Nations (2021) United Nations handbook on carbon taxation for developing countries. New York, October 2021.
- Zachmann, G., G. Fredriksson, and G. Claeys, 2018: Distributional Effects of Climate Policies. Bruegel, Brussels, 110 pp.

Anexo A1

Efectos heterogeneos por país

Para explorar posibles diferencias en la efectividad del impuesto al carbono entre países, se estimó un modelo con interacciones entre el valor del impuesto (USD) y *dummies* de país (cuadro A1.1). Este tipo de especificación permite capturar efectos heterogéneos en contextos nacionales distintos, donde la estructura del mercado energético, la elasticidad de la demanda y el grado de cobertura del impuesto pueden modificar su impacto sobre las emisiones. Los resultados del modelo con interacciones muestran que el efecto promedio del impuesto sobre las emisiones no es estadísticamente significativo, pero sí se identifica un efecto diferencial significativo en el caso de México, donde cada incremento de 1 USD se asocia con una reducción adicional del 1.3 % en las emisiones de CO₂ per cápita, en comparación con Argentina (categoría base). Este efecto es significativo al 1 %. En los demás países, las interacciones no son significativas, lo que sugiere que el impacto marginal del impuesto no difiere de manera sustancial con respecto al país base.

Este enfoque con interacciones es especialmente útil cuando no es factible estimar modelos independientes por país, ya que permite aprovechar la variación entre países sin sacrificar grados de libertad. Aunque correr un modelo específico por país podría ofrecer estimaciones más precisas para cada contexto, esta estrategia no es viable en este momento debido a las limitaciones que representa el tamaño de muestra por país en el panel disponible. Por tanto, el modelo con interacciones constituye una alternativa robusta para detectar patrones de heterogeneidad en la efectividad del impuesto al carbono sin comprometer la validez estadística del ejercicio.

Cuadro A1.1
Efectos heterogéneos por países

Variable	CO ₂ per cápita	Error estándar
Imp	-0,001	(0,001)
Dummy Chile	0,336***	(0,053)
Dummy Colombia	0,172**	(0,075)
Dummy Mexico	0,157***	(0,030)
Dummy Uruguay	0,229***	(0,085)
Dummy Chile x Imp	0,000	(0,000)
Dummy Colombia x Imp	-0,002	(0,002)
Dummy Mexico x Imp	-0,005***	(0,002)
Dummy Uruguay x Imp	-0,002	(0,004)
Dummy Argentina x Imp	0,000	(0,000)
<i>PIB</i>	0,830***	(0,077)
Renovable	-0,165***	(0,054)
Intensidad	0,655***	(0,088)
Fósiles	0,861***	(0,077)
Indus	0,018	(0,048)
Constante	-11,367***	(1,029)
Observaciones	60	
Número de países	5	

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Errores estándar entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Este documento presenta un panorama regional de las políticas de precios del carbono en América Latina y el Caribe. El documento enfatiza las características de los instrumentos de precios del carbono, tanto explícitos, como el impuesto al carbono y el sistema de comercio de emisiones, como implícitos, como el impuesto a los combustibles, el precio social del carbono y la reducción de los subsidios a los combustibles fósiles. El documento también presenta un análisis sobre los efectos de las políticas conexas (subsidios, elasticidades, entre otras) en la efectividad de los precios del carbono. Se incluye la estimación de un modelo econométrico que mide la efectividad del impuesto al carbono para reducir las emisiones. De acuerdo con los resultados del modelo, en los cinco países de la región que implementan un impuesto al carbono, la tarifa del impuesto está estadísticamente asociada con una reducción en las emisiones. Para que el impuesto al carbono sea efectivo como instrumento de política pública para la reducción de emisiones es necesario articularlo con otras políticas y que exista coherencia entre ellas.

