



Política económica y cambio climático

Fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe

Carlos de Miguel
Santiago Lorenzo
Jimmy Ferrer
José Javier Gómez
José Eduardo Alatorre



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Gracias por su interés en esta publicación de la 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



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Política económica y cambio climático

Fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe

Carlos de Miguel
Santiago Lorenzo
Jimmy Ferrer
José Javier Gómez
José Eduardo Alatorre



Este documento fue preparado por Carlos de Miguel, Oficial a Cargo de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago Lorenzo, Jefe de la Unidad de Economía del Cambio Climático, Jimmy Ferrer, José Javier Gómez y José Eduardo Alatorre, todos funcionarios de la misma División. La elaboración de esta publicación es parte de las actividades que la CEPAL lleva a cabo en el marco del Programa EUROCLIMA+, con el apoyo financiero de la Unión Europea.

Los autores agradecen las contribuciones de Aida Figari, Sarahi Malanche, Mislé Sepúlveda, Francisca Cid y Andrés Pica Téllez, Consultores de la Unidad de Economía del Cambio Climático de la CEPAL.

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 del autor 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.2024/58
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2024
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2400811[S]

Esta publicación debe citarse como: 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.

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.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
I. El Acuerdo de París, descarbonización y desafíos para América Latina y el Caribe	11
A. Las NDC y las estrategias de largo plazo	13
B. Desafíos del proceso de descarbonización	15
II. Política económica y la acción climática	17
A. Los impuestos verdes	19
B. Los subsidios a los combustibles	21
C. Financiamiento climático	23
D. Los bonos verdes y las taxonomías sostenibles	25
III. Precios al carbono en América Latina y el Caribe	31
A. Impuestos al carbono en América Latina y el Caribe	33
1. El impuesto al carbono en México	34
2. El impuesto al carbono en Chile	35
3. El impuesto al carbono en Colombia	37
4. El impuesto al carbono en Argentina	38
5. El impuesto al carbono en Uruguay	39
B. Permiso de emisiones transables	41
1. Avances en países de América Latina	41
2. El Sistema de permisos de emisiones transables y el mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la UE (CBAM)	42
3. El Artículo 6 y los mercados de carbono	43

C.	Efectividad de los precios al carbono	44
1.	La elasticidad de la demanda de gasolinas	44
2.	La reforma a los subsidios	47
D.	Precio social del carbono y la inversión pública en países de América Latina y el Caribe	50
1.	Precio social del carbono en Chile	53
2.	Precio social del carbono en Perú	55
3.	Precio social del carbono en Costa Rica	57
4.	Precio social del carbono en República Dominicana	59
5.	Precio social del carbono en Nicaragua	60
6.	Precio social del carbono en Honduras	61
IV.	Conclusiones y mensajes claves	63
	Bibliografía	67
Cuadros		
Cuadro 1	Ejemplos de medidas para abordar los efectos adversos no deseados de los impuestos al carbono	33
Cuadro 2	Características de impuestos al carbono subnacional en Estados de México	35
Cuadro 3	Impactos potenciales del CBAM de la UE en las Américas	43
Cuadro 4	Proyectos piloto bajo el Artículo 6 con participación de países de América Latina y el Caribe	44
Cuadro 5	Elasticidad ingreso y precio de la demanda de gasolinas por región o grupo de países	46
Cuadro 6	Módulos de trabajo y variables consideradas en la estimación del costo social del carbono	51
Cuadro 7	Precio social del carbono estimados en Chile	54
Cuadro 8	Precio social del carbono escalonado para Chile para el período 2020-2050	55
Cuadro 9	Tasa social de descuento decreciente del Perú según la duración de los proyectos de inversión	56
Cuadro 10	Valores del costo social del carbono para el Perú para el año 2020	56
Cuadro 11	Valores del costo social del carbono para República Dominicana para el año 2020	59
Cuadro 12	Estimación preliminar de precio social del carbono futuros para República Dominicana	60
Cuadro 13	Valores del costo social del carbono para Nicaragua para el año 2020	60
Cuadro 14	Precio social del carbono para Honduras para el período 2024-2030	62
Gráficos		
Gráfico 1	Concentraciones de CO ₂ y anomalías de la temperatura promedio de la tierra y oceánica	12
Gráfico 2	América Latina y el Caribe y mundo: crecimiento anual promedio de las emisiones de GEI, 1990-2020	13
Gráfico 3	Sectores priorizados para adaptación y mitigación en las NDC de los países de América Latina y el Caribe	14
Gráfico 4	Ingresos fiscales relacionados con el medio ambiente en países de América Latina y el Caribe, 2015 y 2022	20
Gráfico 5	América Latina y el Caribe: subsidios a los combustibles fósiles, 2015-2023	21
Gráfico 6	Subsidios a los combustibles fósiles como porcentaje del PIB, 2023	22
Gráfico 7	Precios eficientes de las gasolinas en países de América Latina y el Caribe	23
Gráfico 8	Fuentes de financiamiento público y privado en América Latina y el Caribe, 2022	24

Gráfico 9	Financiamiento climático en América Latina y el Caribe en 2022, según uso y actor público-privado.....	24
Gráfico 10	Participación sectorial en el financiamiento de la mitigación y adaptación en América Latina y el Caribe, 2021-2022	25
Gráfico 11	América Latina y el Caribe: evolución del mercado de bonos verdes y uso de los bonos emitidos por sectores, 2014-2022	26
Gráfico 12	América Latina y el Caribe: bonos verdes emitidos por país, acumulado, 2014-2022.....	27
Gráfico 13	Subsidios a los combustibles fósiles vs. financiamiento climático en América Latina y el Caribe, total, 2013-2022	28
Gráfico 14	Inversión en energías renovables vs. subsidios a los combustibles fósiles en América Latina y el Caribe, 2013-2020	28
Gráfico 15	Precios al carbono aplicados a nivel mundial.....	32
Gráfico 16	Impuesto al carbono en México, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2023.....	34
Gráfico 17	Impuesto al carbono en Chile, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2022	36
Gráfico 18	Impuesto al carbono en Colombia, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2023.....	38
Gráfico 19	Impuesto al carbono en Argentina, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2018-2022	39
Gráfico 20	Impuesto al carbono en Uruguay, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2022-2023	40
Gráfico 21	Distribución de la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina.....	45
Gráfico 22	Distribución de la elasticidad precio de la demanda de gasolina.....	45
Gráfico 23	Cambio en los ingresos por la reforma a los subsidios de los combustibles fósiles en países de América Latina y el Caribe.....	48
Gráfico 24	Impacto de la reforma a los subsidios en las emisiones de CO ₂ y muertes por contaminación del aire	49
Gráfico 25	Impacto de la reforma a los subsidios a los combustibles fósiles en el bienestar económico	49
Gráfico 26	Estimaciones nacionales del precio social del carbono y valores sugeridos por organismos internacionales	53
Gráfico 27	Curva de Costos Marginales de Abatimiento para el período 2020-2030 de Chile.....	54
Gráfico 28	<i>Ranking</i> de evaluaciones de desempeño (0-100 puntos) de las fuentes de información de precio social del carbono.....	58
Gráfico 29	<i>Ranking</i> de las mejores evaluaciones de desempeño de las fuentes de información de precio social del carbono del ejercicio de Análisis Multicriterio	62
Diagramas		
Diagrama 1	Instrumentos para la gestión del cambio climático y políticas sectoriales.....	15
Diagrama 2	Marco de toma de decisiones para la evaluación multicriterio del precio social del carbono para Costa Rica	58

Resumen

Los últimos reportes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático señalan la necesidad de acelerar la acción climática y aumentar la ambición en los compromisos nacionales de reducción de emisiones para poder cumplir con los objetivos del Acuerdo de París. Las emisiones de gases de efecto invernadero, desde un punto de vista económico, son una externalidad negativa. Una manera de intentar corregir esta falla del mercado consiste en internalizar los costos sociales de las emisiones en los costos de producción y/o decisiones de consumo de quienes las generan. Esta es la razón para la fijación de precios del carbono. Este documento presenta un panorama regional sobre la política económica para enfrentar el cambio climático y particularmente sobre el uso de los distintos instrumentos de precios al carbono en países de América Latina y el Caribe, destacando el importante rol de los Ministerios de Finanzas. En el documento se destaca el limitado uso de impuestos al carbono en la región (Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay) y la poca cobertura de estos impuestos sobre los gases de efecto invernadero en los respectivos países. Solo México está implementando un sistema de permiso de emisiones transables entre los países de ALC. Otra manera de incluir un precio al carbono es a través de los precios sombra (precio social del carbono) en los procesos de evaluación de la inversión, buscando con ello cambiar las rentabilidades de las inversiones en favor de las que son bajas en carbono. Preocupa el uso de los subsidios a los combustibles fósiles en la región. En el documento también se presenta el estado del financiamiento climático en la región. Se encontró que en América Latina y el Caribe por cada dólar invertido en la acción climática entre 2013 y 2022, se destinaron 9,8 dólares al subsidio de combustibles fósiles. Se presentan los resultados de distintos escenarios de reforma de los subsidios a los combustibles fósiles sobre los ingresos, las emisiones de GEI y sobre el cambio en el bienestar.

Introducción

El trabajo realizado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha evidenciado la atribución antropogénica del cambio climático, principalmente por las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles y el cambio de uso del suelo, y ha señalado que para poder limitar el calentamiento del planeta a 1,5 °C se deben reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) en 43% para el 2030 respecto a los niveles de 2019. Desde un punto de vista económico las emisiones de GEI que ocasionan el cambio climático son consideradas una externalidad negativa, por lo tanto, se justifica la fijación de precios del carbono que busquen internalizar los costos asociados a las emisiones. Existen distintas formas para introducir un precio al carbono. Una posibilidad es hacerlo de manera explícita a través del impuesto al carbono o el sistema de comercio de emisiones. De igual manera, la fijación de precio del carbono puede hacerse incorporando precios sombra en los instrumentos financieros y normas de evaluación de la inversión de manera que se generen cambios en la rentabilidad de la inversión que conduzcan a un giro hacia inversiones y proyectos bajos en carbono. Por otra parte, los subsidios a los combustibles fósiles son considerados “precios negativos al carbono”. En efecto, tomando en consideración los datos de financiamiento climático y de subsidios a los fósiles se encontró que en América Latina y el Caribe se destinan desproporcionadamente más recursos presupuestarios al subsidio de los combustibles fósiles que a la acción climática.

Si bien el uso de estos instrumentos de política es conocido por tomadores de decisión involucrados en los temas de cambio climático, en América Latina y el Caribe (ALC) su uso es aún limitado como parte de las políticas públicas para enfrentar el cambio climático. En este documento se presenta un panorama sobre la fijación de precios del carbono en la región, haciendo énfasis en la política económica relacionada con este tipo de instrumentos, destacando el papel de los ministerios de hacienda en la fijación de los precios del carbono y la política fiscal con contenido ambiental. El documento presenta un gran contenido analítico, datos e información estadística recopilada en distintas fuentes internacionales y otra generada por la propia Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), como insumo para las discusiones técnicas y toma de decisiones en los ministerios de finanzas, economía, energía, planificación y medio ambiente.

El documento está estructurado en tres secciones. En la primera se presenta un breve análisis los objetivos de descarbonización bajo el Acuerdo de París a escala mundial y los desafíos que representa para la región de América Latina y el Caribe cumplir con los compromisos de reducción de emisiones.

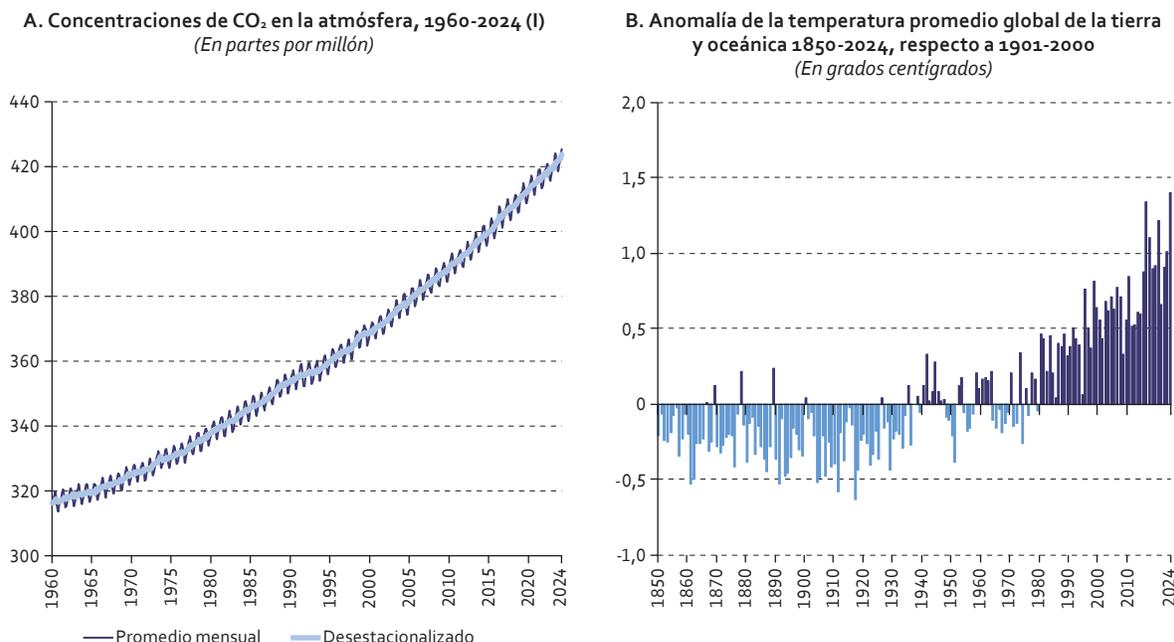
En la segunda sección se aborda la acción climática desde la política económica, se revisa en particular el uso de instrumentos económico, la importancia de la política fiscal verde, el uso de impuestos con contenido ambiental, los subsidios a los combustibles fósiles, se plantean ajustes necesarios en los precios de los combustibles fósiles para internalizar los costos sociales que genera su consumo. En esta sección también se aborda el estado del financiamiento climático en la región y el uso de instrumentos para el financiamiento de la acción climática como los bonos verdes, entre otros. En la tercera sección se presenta la fijación de los precios del carbono en países de la región, tanto del lado de los impuestos al carbono y los sistemas de permisos de emisiones transables, como también de los precios sociales del carbono en la evaluación de la inversión. Se analiza la efectividad de los precios del carbono y los impactos económicos y ambientales que tendría la reforma a los subsidios a los combustibles fósiles. Finalmente se presentan las conclusiones y mensajes claves del documento.

I. El Acuerdo de París, descarbonización y desafíos para América Latina y el Caribe

Los últimos reportes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) señalan la necesidad de acelerar la acción climática y aumentar la ambición en los compromisos nacionales de reducción de emisiones para poder alcanzar los objetivos del Acuerdo de París de limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C. A pesar de ello no se ha logrado cambiar la tendencia de las variables que dan cuenta de las causas del cambio climático antropogénico. El aumento de las emisiones ha provocado, como parte de la cadena causal, el aumento de las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. Las mediciones más recientes indican que las concentraciones de CO₂ a marzo de 2024 son de 425 ppm (véase el gráfico 1). El calentamiento de los océanos y la pérdida acelerada de masa de los mantos de hielo contribuyeron a la subida del nivel medio del mar de 4,77 mm al año entre 2014 y 2023 a nivel mundial, con lo que se alcanzó un nuevo récord en 2023 (OMM, 2024). La última década fue la más cálida registrada, con lo cual, cada una de las últimas cuatro décadas ha sido más caliente que cualquier otra década desde 1850. En 2023, la temperatura media anual mundial cerca de la superficie fue 1,45 ± 0,12 °C superior a la media pre-industrial de 1850-1900. Las anomalías de la temperatura de la tierra y oceánica lo demuestran (véase el gráfico 1).

Sobre la base de los compromisos nacionales de reducción de emisiones que los países señalaron en su contribución determinada a nivel nacional (NDC, por su sigla en inglés) actualizadas, se estima que la brecha de emisiones coherente con la limitación del calentamiento a 1,5 °C en 2030 está entre 20 y 24 gigatoneladas de CO₂ equivalente y que para estar en la senda de 1,5 °C se requiere reducir las emisiones mundiales de GEI en un 43% para 2030 y en un 60% para 2035 en comparación con los niveles de 2019 y alcanzar las emisiones netas de CO₂ cero para 2050 a nivel mundial (UNFCCC, 2023).

Gráfico 1
Concentraciones de CO₂ y anomalías de la temperatura promedio de la tierra y oceánica



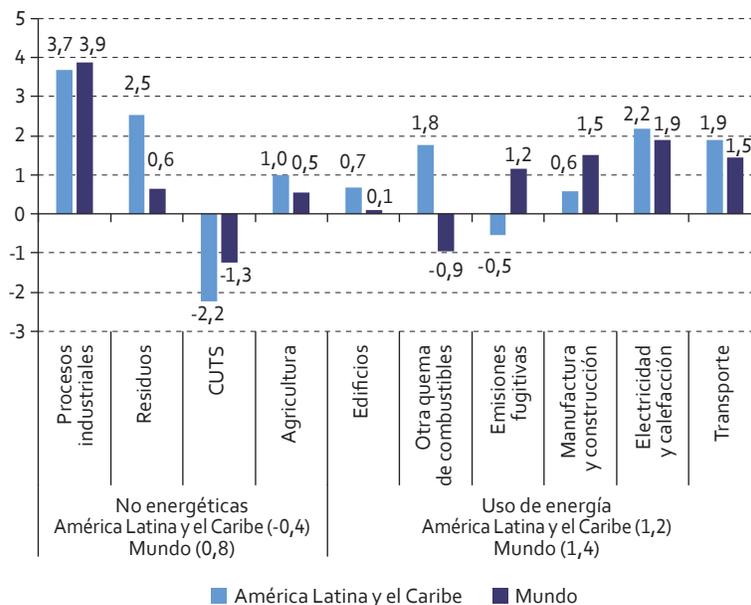
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de concentraciones de CO₂ de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Global Monitoring Laboratory. Earth System Research Laboratories. Mediciones realizadas en Mauna Loa y, de anomalías de la temperatura de la NOAA National Centers for Environmental information, Climate at a Glance: Global Time Series, published March 2024, retrieved on April 10, 2024.

En América Latina y el Caribe la temperatura promedio del 2023 fue la más alta nunca antes registrada y mayor en 0,82 °C al promedio del período 1991-2020, mientras que si se compara con el período 1961-1990, el año 2023 fue 1,39 °C más cálido. El aumento de las temperaturas en la región fue más pronunciado en 2023 que en 2022 debido al fenómeno de El Niño. El período 1991-2023 mostró la máxima tendencia al calentamiento (unos 0,2 °C o más por decenio) desde 1900.

Las emisiones de ALC representan el 10% de las emisiones globales, con una composición distinta a la del promedio mundial. Las mayores emisiones de la región se generan por cambio de uso del suelo (38%) seguido de las emisiones del sector energía (24%) y de agricultura y silvicultura (20%). En las últimas tres décadas (1990-2020) las emisiones de GEI de ALC provenientes del uso de la energía crecieron a una tasa de 1,2% promedio anual, mientras las emisiones de los sectores no energéticas decrecieron 0,4% promedio anual (véase el gráfico 2). Esta estructura y dinámica de las emisiones de la región permiten identificar distintas opciones y priorizar los esfuerzos para el diseño de políticas públicas que conduzcan a cumplir los compromisos de reducción de emisiones y resiliencia.

A pesar de la relativa baja contribución a las emisiones globales de GEI, por su posición geográfica y condición socioeconómica América Latina y el Caribe es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, especialmente a los eventos extremos. El número de desastres relacionados con cambio climático presenta una tendencia creciente, así como también las personas afectadas, siendo las sequías la causa de la mayor proporción de afectados (46%) en la región.

Gráfico 2
América Latina y el Caribe y mundo: crecimiento anual promedio de las emisiones de GEI, 1990-2020
 (En porcentajes)

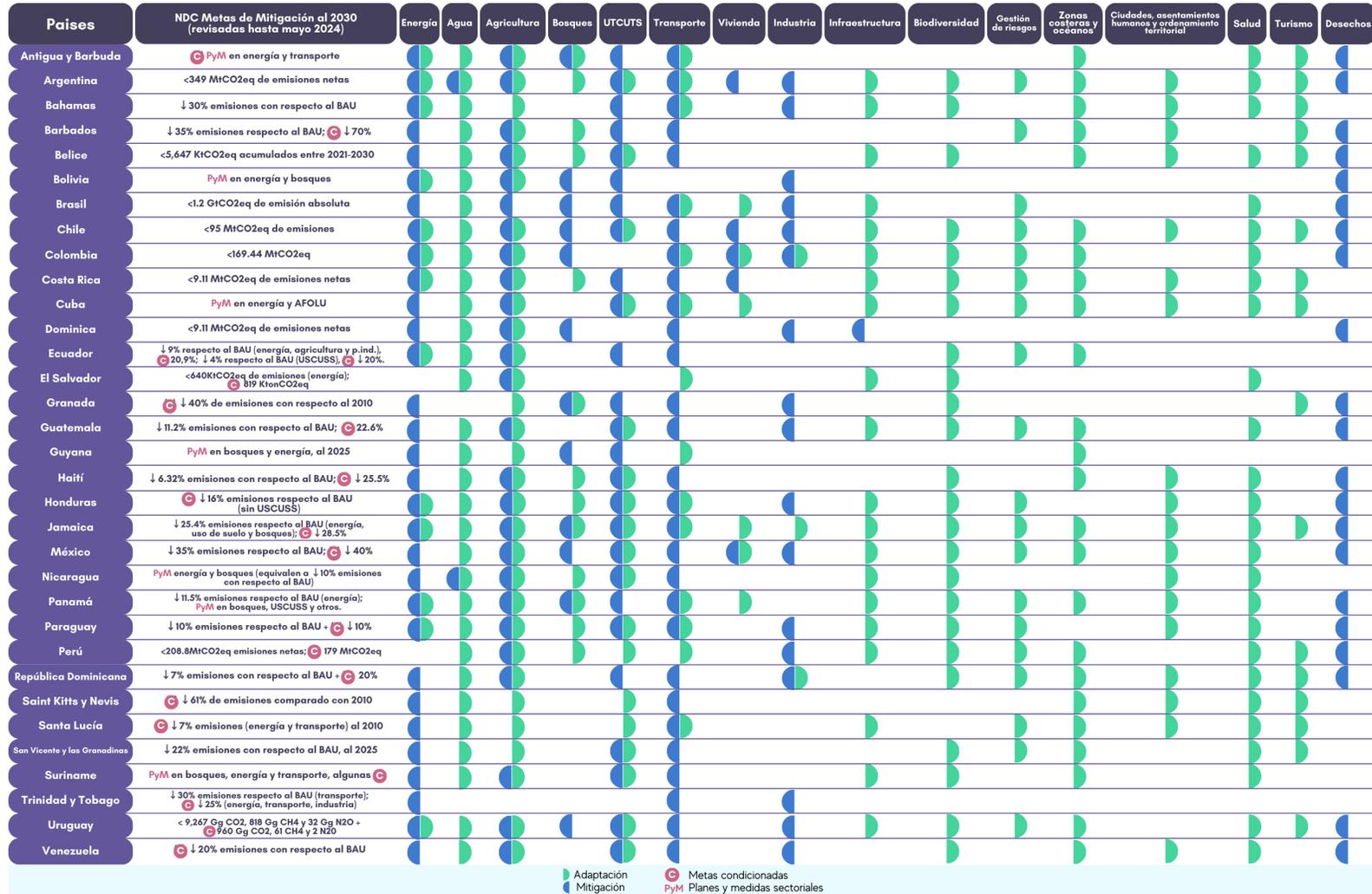


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Climate Watch Historical GHG Emissions. 2023. Washington, DC: World Resources Institute. Disponible en: <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions>.

A. Las NDC y las estrategias de largo plazo

América Latina y el Caribe ha sido una región comprometida con el Acuerdo de París. De los 33 países que conforman la región, 25 presentaron la actualización de su primera NDC, 4 países presentaron su segunda NDC y 4 países solo han presentado su primera NDC ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Pese a que la región presenta un cuadro acorde con el origen del principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, los países han entendido que la mitigación es la mejor estrategia para la adaptación, mejora la calidad del aire en las ciudades con el consecuente impacto positivo en la productividad y que la descarbonización de la economía la posiciona de mejor forma en los mercados globales del futuro. Por ello, los nuevos compromisos evidencian mayor ambición en cuanto a las metas de reducción de emisiones al 2030 frente a un escenario sin cambios en las políticas, que van entre un 24% para las metas no condicionadas y un 29% para los compromisos condicionados a apoyo internacional (CEPAL, 2024). Energía, agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) y transporte, son los sectores donde los países han priorizado la acción climática para cumplir con sus metas de reducción de emisiones (véase el gráfico 3). Otro rasgo es la mayor presencia de la adaptación en comparación con las primeras NDC. Agua, agricultura, salud y biodiversidad, se encuentran entre los sectores donde más países han priorizado la adaptación a las nuevas condiciones climáticas (véase el gráfico 3). A la fecha 15 países de la región han presentado sus planes nacionales de adaptación (PNAD) a la CMNUCC, incluso algunos países cuentan con planes sectoriales para la adaptación al cambio climático. Otro de los compromisos de los países frente al Acuerdo de París es presentar sus estrategias de largo plazo (LTS, por sus siglas en inglés) con objetivos al 2050. En la región a la fecha ocho países (Argentina, Belice, Chile, Costa Rica, Colombia, Guatemala, México, Uruguay) han presentado su LTS a la CMNUCC.

Gráfico 3
 Sectores prioritizados para adaptación y mitigación en las NDC de los países de América Latina y el Caribe



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 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), 2024. Columnas 2 y 3 sobre la base de NDC América Latina y el Caribe.

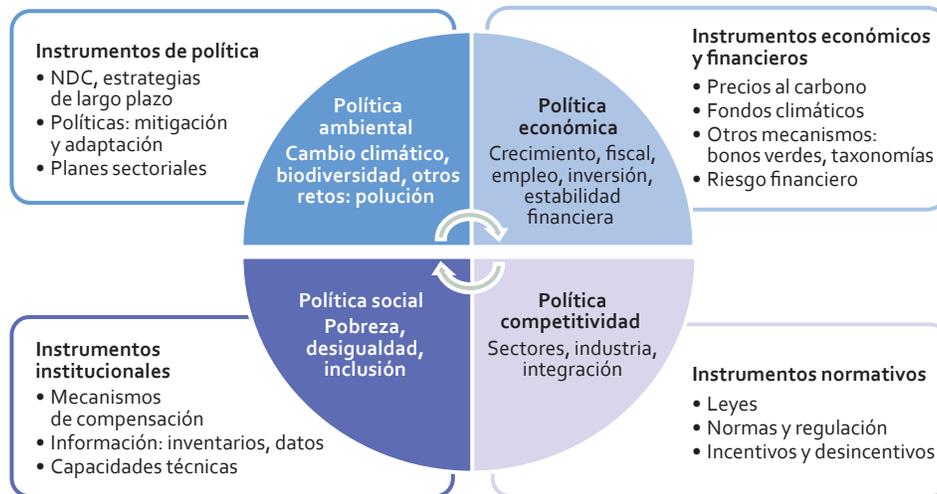
B. Desafíos del proceso de descarbonización

Para cumplir con los compromisos de reducción de emisiones no condicionados y condicionados definidos en las NDC, América Latina y el Caribe deberá disminuir sus emisiones en un 24% y 29% respectivamente en 2030 con relación al escenario sin cambio de políticas. El reto, desde otro punto de comparación, también pasa por aumentar la velocidad de descarbonización de su economía (desacople entre el crecimiento del PIB y las emisiones de GEI) entre seis y ocho veces para estar en línea con lo que demanda cumplir con los objetivos del Acuerdo de París de 2 °C y 1,5 °C (CEPAL, 2024). El desafío es más intenso cuando se considera la meta de lograr la carbono neutralidad al 2050.

Alcanzar estos objetivos requiere cambios profundos en la economía de la región y esfuerzos por aumentar los flujos de financiamiento y alinear la inversión pública y privada hacia sectores y actividades que tienen la capacidad de contribuir al crecimiento de la economía, aumentar la productividad, crear empleos y al mismo tiempo aportar a los objetivos climáticos. Conseguir lo anterior también requiere cambios en normas e incentivos que produzcan cambios en la rentabilidad de las inversiones donde el mismo proceso de evaluación premie las inversiones bajas en carbono.

A través de instrumentos como las NDC y las estrategias de largo plazo los países están transversalizando las decisiones sobre cambio climático involucrando a los Ministerios de Finanzas, Economía, Energía y Planificación; sin embargo, hace falta mayor nexo con los planes de inversión y los presupuestos. En este contexto, el reto de la gestión del cambio climático en América Latina y el Caribe consiste en articular los instrumentos disponibles y lograr coordinarlos con el resto de las políticas (véase el diagrama 1).

Diagrama 1
Instrumentos para la gestión del cambio climático y políticas sectoriales



Fuente: Elaboración propia.

II. Política económica y la acción climática

Por sus consecuencias económicas, sociales y ecológicas la crisis climática en los últimos años ha centrado la atención de tomadores de decisión al más alto nivel. Muestra de ello es el mayor involucramiento de los Ministerios de Hacienda, Economía, Energía, Agricultura, Planificación, las autoridades financieras y Bancos Centrales en la formulación de los compromisos nacionales en materia climática como las NDC y las estrategias de largo plazo, como también en el diseño de las políticas públicas para enfrentar al cambio climático. Esto ha logrado que cada vez más la política económica y la fiscal tengan un rol importante en el diseño de políticas y planes que buscan reducir las emisiones de GEI, aumentar la resiliencia frente a las manifestaciones del cambio climático, gestionar el riesgo climático, promover inversiones en sectores bajos en carbono y acceder al financiamiento para la transición hacia economías descarbonizadas.

Para lo anterior, la política pública cuenta con distintas opciones entre las que destacan los instrumentos normativos y de regulación no basados en el mercado y los instrumentos económicos. Entre los primeros los más conocidos son los estándares, las leyes y prohibiciones, apoyo a la investigación y desarrollo de tecnologías verdes, eliminación de barreras y la generación de información (Stern y Coria, 2012). En el caso de las regulaciones que se están elaborando para el análisis del riesgo financiero proveniente del cambio climático, los reguladores no sólo deben publicar estándares sobre su implementación y para la revelación de esa información, sino que lo deben hacer en conjunto con las instituciones financieras reguladas. Regular en este tema sólo se puede llevar a cabo con el uso de nuevas herramientas que están en pleno desarrollo. Transitar la curva de aprendizaje conjuntamente es un camino más fructífero.

La política económica y la fiscal por su parte se ha concentrado más en los instrumentos económicos para la gestión del cambio climático. Instrumentos económicos como los impuestos al carbono, los sistemas de comercio de emisiones (ETS, por su sigla en inglés), las compras de créditos de reducción de emisiones, las compras públicas —en general, los subsidios para la eficiencia energética, las energías renovables y la investigación y el desarrollo y la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles, brindan un incentivo económico para reducir las emisiones. Entre estos instrumentos de precios, los impuestos al carbono y los esquemas de comercio de emisiones son los más transversales y, por tanto, los más utilizados y han demostrado ser los más eficaces para promover la reducción de emisiones a bajo costo (IPCC, 2022).

El desarrollo sustentable pone a los países el reto de avanzar hacia la integración de las políticas económicas que buscan mejorar los niveles de crecimiento y desarrollo económico, junto con las políticas climáticas y ambientales que contribuyan a detener el ritmo de deterioro ambiental que se producen con los actuales patrones de producción y consumo. Una de las maneras de hacer esta integración ha sido a través del uso de la política fiscal con contenido ambiental, regularmente llamada como “política fiscal verde”. En este sentido, desde los años noventa las economías avanzadas han implementado cambios en sus políticas fiscales introduciendo dentro de las reformas fiscales instrumentos económicos (principalmente impuestos) que tienen efectos positivos en el medio ambiente.

Estas reformas fiscales ambientales se caracterizan por aplicar cambios en los sistemas tributarios de los países, modificando la carga de impuestos convencionales (trabajo y capital) hacia los impuestos aplicados a las actividades perjudiciales al medioambiente (Bosquet, 2000 y EEA, 2005). De esta manera, la reforma fiscal verde es un tipo particular de instrumento de política que busca obtener ingresos aplicando instrumentos económicos a la contaminación y el uso de los recursos naturales (Ekins y Speck (2011). En términos de implementación la reforma fiscal verde se basa principalmente en tres líneas generales: i) reducción o eliminación de subsidios dañinos al ambiente; ii) reestructuración de los impuestos existentes conforme a criterios ambientales; y iii) introducción de nuevos impuestos ambientales (Barde, 2005).

Las reformas fiscales verdes bien diseñadas tienen el potencial de generar un doble dividendo. El primer objetivo de una reforma fiscal verde es la regulación del medio ambiente, contribuyendo a una reducción en las emisiones de contaminantes causantes de efectos externos negativos (*dividendo ambiental*); sin embargo, adicionalmente, también puede tener objetivos económico-fiscales cuando los ingresos generados por el impuesto ambiental son utilizados para reducir otros impuestos distorsionantes (*efecto reciclaje*) (Parry y otros, 1999). Por ejemplo, las reformas fiscales ambientales también pueden servir para lograr objetivos económicos y laborales cuando la recaudación obtenida por el impuesto ambiental se utiliza para reducir las cotizaciones a la seguridad social, o la imposición sobre las rentas del trabajo en general, teniendo efectos positivos sobre la creación de empleo y el dinamismo de la economía (Fanelli, 2015; Rodríguez, 2001). En todo caso la hipótesis del doble dividendo es un tema de intenso debate académico. Bovenberg y de Mooij (1994) argumentan que los impuestos ambientales al generar un aumento de los precios de los bienes contaminantes implícitamente reducen el salario real y la oferta de trabajo de las personas, adicionando distorsiones al mercado laboral a través del efecto *interacción fiscal*. Por su parte Kahn y Farmer (1999) consideran que los impuestos ambientales al mejorar la calidad ambiental inciden de manera directa en la utilidad de las personas cuando se genera una ganancia en el bienestar producto de la menor contaminación, y de manera indirecta, a través de las ganancias en productividad ocasionada por un medio ambiente más sano. Bajo este análisis las mejoras en la salud de las personas aumentan la oferta de trabajo y la productividad de la fuerza laboral, lo cual estimularía la demanda de trabajo y la actividad económica en general (Rodríguez, 2001).

En América Latina y el Caribe no se han llevado a cabo reformas fiscales ambientales en el amplio sentido de esta política; sin embargo, muchos de los países de la región aplican instrumentos económicos relacionados con el ambiente (impuestos, tasas, entre otros), con el fin de aumentar el espacio fiscal y/o como parte de las políticas de gestión del cambio climático, la calidad del aire, la protección de la biodiversidad y del medio ambiente. Los problemas fiscales que de manera general presentan los países de América Latina y el Caribe (desequilibrios, alto nivel de endeudamiento, evasión, entre otros), el estado de desarrollo institucional y la necesidad de conseguir financiamiento para atender los objetivos sociales son algunas de las razones que llevan a que la prioridad en los países no sea sustituir impuestos convencionales por los impuestos relacionados con el medio ambiente.

En este contexto, la política fiscal en los países de la región puede considerar expandir la base impositiva hacia bienes, procesos productivos, industrias que generan emisiones de GEI y causan un daño al ambiente, reducir la asignación de subsidios perjudiciales para el clima y el ambiente como alternativa para ampliar el espacio fiscal y generar los fondos para financiar programas que contribuyan al cumplimiento de los compromisos climáticos, a la recuperación ambiental y generar señales para que

los responsables de la contaminación asuman los costos sociales que generan. El mensaje por lo tanto es evaluar las ventajas de fijar impuestos a los combustibles fósiles, las emisiones de carbono, la compra de autos que generan las emisiones de contaminantes locales que causan problemas en la salud y, de los contaminantes globales que ocasionan el calentamiento del planeta, u otro tipo de instrumentos fiscales capaces de desincentivar las actividades que generan externalidades negativas sobre el ambiente.

Estos esfuerzos es conveniente enmarcarlos en un enfoque más amplio del de la reforma fiscal ambiental referido anteriormente. Los impuestos ambientales históricamente no alcanzan más de 4% del total de la recaudación (para la región, véase el gráfico 4) y para la climáticamente (para el desarrollo sostenible de los países) deseable caída en la recaudación, proveniente de los sectores de alta intensidad de emisiones de carbono, se requiere concebir la política fiscal en el marco de una transición fiscal. Esta implica la revisión de los escenarios macroeconómicos frente al cambio climático, las consecuencias del cambio estructural que sucederá y a partir de ello, el gasto tributario, las inversiones públicas, el manejo del gasto, el diseño de los impuestos y la formación del presupuesto público, así como de los incentivos (con su duración y alcance) que requiera la transición climática. Estos escenarios deben considerar los previsible cambios en el mercado laboral, dada la inteligencia artificial y la robótica. Asimismo, la digitalización del comercio.

Este concepto de transición fiscal está muy ligado a considerar la parte de los impuestos ambientales en el contexto de una transformación productiva en línea con los objetivos de desarrollo sostenible y los del Acuerdo de París, en un contexto de intensa disrupción tecnológica y de cambios geopolíticos en los mercados globales. El papel del precio al carbono, en cualquiera de sus modalidades, en la descarbonización de la economía puede ser mejor diseñado e instrumentado en el marco conceptual de la transición fiscal.

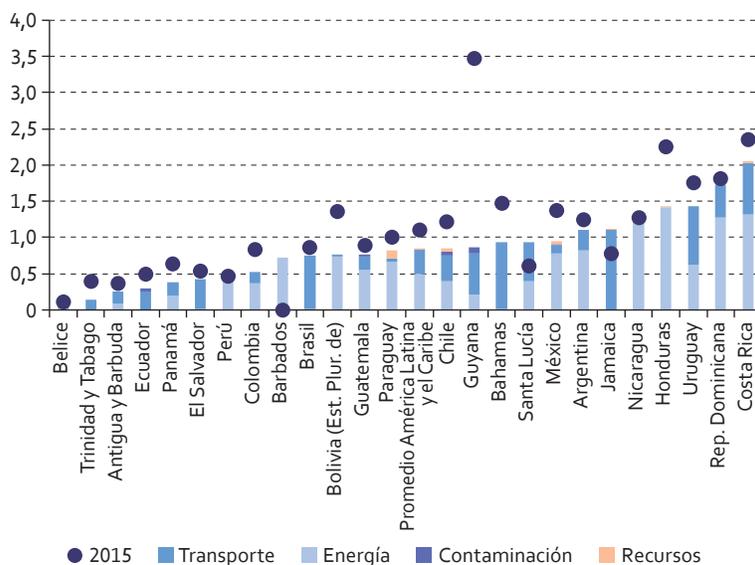
A. Los impuestos verdes

En una región como América Latina y el Caribe con un gran capital natural, donde los recursos naturales sustentan en buena parte los ingresos de los países, existen constantemente conflictos sobre la prioridad que deben tener los objetivos económicos, sociales y ambientales en medio de un estilo de desarrollo que favorece más el crecimiento de los ingresos sobre el cuidado del ambiente. En este contexto, los impuestos verdes son una parte importante de la cartera de instrumentos económicos para enfrentar el cambio climático y otras externalidades negativas sobre el medio ambiente. El uso de estos instrumentos se puede extender por una variedad de sectores o actividades que generan un efecto perjudicial sobre el ambiente como son el transporte, el consumo de energía, la generación de residuos, las emisiones de contaminantes locales y globales, entre otros.

En América Latina y el Caribe el uso de estos instrumentos de política está concentrado en la energía y el transporte, principalmente con impuestos a los combustibles, los autos y sobre el consumo de electricidad y, de manera incipiente y tímida con impuestos al carbono. Se puede considerar que la aplicación de impuestos verdes en los países de la región no ha avanzado mucho y ello se refleja en las cifras sobre los ingresos fiscales que generan los impuestos ambientales y mucho más si se compara con la recaudación que estos generan en otras regiones del mundo.

En el gráfico 4 se presentan los ingresos fiscales por concepto de impuestos relacionados con el ambiente como porcentaje del PIB en países de América Latina y el Caribe en 2015 y 2022. En la región los ingresos por los impuestos relacionados con el ambiente llegaron a ser 0,84% del PIB en promedio durante el 2022, menor a los ingresos que se generaron en los países OCDE donde estos impuestos llegaron a ser 1,92% del PIB. En América Latina y el Caribe la mayor proporción de los ingresos lo generaron los impuestos sobre la energía que fueron del orden de 0,5% del PIB regional en promedio. En los países de la región, con pocas excepciones, los ingresos por impuestos ambientales como proporción del PIB disminuyeron en 2022 en comparación a los ingresos del 2015.

Gráfico 4
Ingresos fiscales relacionados con el medio ambiente en países de América Latina y el Caribe, 2015 y 2022
 (En porcentajes del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de OECD et al. (2024), Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe 2024, OECD Publishing, Paris y OECD Statistical database, disponible en línea en el sitio <http://oe.cd/ds/ertr>, datos descargados el 13 de abril de 2024. Nota: Los datos de Argentina y Costa Rica corresponden al 2021. El promedio de ALC corresponde al promedio simple calculado a partir de la información de los países considerados en el gráfico.

No ha sido una tarea fácil la introducción de impuestos asociados a la protección del medio ambiente. La preocupación por los potenciales efectos regresivos de este tipo de políticas y sus consecuencias sobre la competitividad de la economía son sin duda limitantes para lograr consensos que ayuden a facilitar su aceptación y viabilidad política. “La tragedia de los horizontes” (Carney, 2015), la preponderancia del corto sobre el largo plazo en materia económica y financiera es la causa más evidente de la insostenibilidad del desarrollo.

En este contexto preocupa que América Latina y el Caribe se caracteriza por un estilo de desarrollo que favorece patrones de producción y consumo insostenibles, donde existe una relación positiva entre el crecimiento económico, el consumo de energía y las emisiones de este sector. Esto es, el crecimiento del ingreso de los hogares está estrechamente relacionado con un aumento del consumo de energía y también de las emisiones de CO₂, salvo que se logre un aumento significativo en las inversiones en energías renovables que lleven a un cambio importante en la matriz energética.

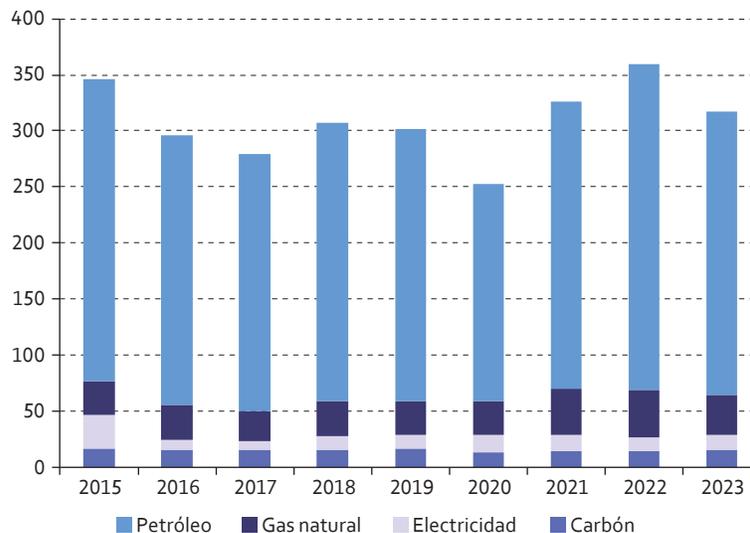
Otro rasgo característico de la región es su alta tasa de urbanización con un 80% de la población viviendo en zonas urbanas. El aumento de la población viviendo en ciudades genera una mayor demanda por transporte, lo que en una región con servicios de transporte público poco eficientes ha ocasionado aumentos en la tasa de motorización, principalmente por el crecimiento de vehículos particulares. De la mano con el aumento del parque vehicular se produce también un mayor consumo de gasolinas generando un conjunto de externalidades como las mayores emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes locales que causan problemas en la salud, accidentalidad y pérdidas de productividad para la economía por la pérdida de tiempo debido a la mayor congestión vehicular. Estos patrones hacen necesario que en la región los precios de la energía y las gasolinas incorporen los verdaderos costos que generan, no solo los relacionados con su producción sino también los costos sociales por los daños causados.

B. Los subsidios a los combustibles

El consumo de combustibles fósiles, principalmente petróleo y carbón, es sin duda el factor antropogénico más importante a nivel global en la generación de gases de efecto invernadero y, como consecuencia, en promover el cambio climático (Molina y otros, 2017). Por lo tanto, para lograr los objetivos del Acuerdo de París se requiere detener la producción y el consumo de combustibles fósiles como fuente principal de energía. Un número importante de países a nivel mundial se ha comprometido a alcanzar cero emisiones netas para 2050; sin embargo, para limitar el calentamiento a 1,5 °C es necesario lograr antes del 2030 reducir las emisiones en un 43% (UNFCCC, 2021), lo que requiere que se produzcan reducciones importantes en el uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas).

Avanzar en la dirección de los objetivos climáticos exige la creación de incentivos económicos y marcos normativos que aceleren las inversiones para una transformación productiva y sostenible. En este orden de ideas, la fijación del precio del carbono, incluida la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles, es una herramienta para fomentar opciones de desarrollo bajas en carbono y contribuir a la movilización de recursos internos para el financiamiento de la transición climática (OCDE, 2021). De acuerdo con la Comisión de Alto Nivel de Precios al Carbono, la reducción y eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles es un paso fundamental hacia la fijación de precio al carbono. Estos subsidios a los combustibles fósiles son similares a un precio *negativo* de las emisiones (Stern y Stiglitz, 2017). Contrario a este principio, a nivel mundial, los subsidios totales a los combustibles fósiles ascendieron a 6,5 billones de dólares en 2023, lo que equivale a 6,5 por ciento del PIB mundial (Black y otros, 2023). Ello indica que, por cada dólar que se prometieron para mitigar los efectos del cambio climático, se destinan 65 dólares para el subsidio de los combustibles fósiles. En América Latina y el Caribe también se ha hecho un uso extensivo de subsidios a los combustibles fósiles. Durante el 2023 los subsidios a los fósiles en la región ascendieron a 317 mil millones de dólares (véase el gráfico 5), los que representaron el 5,4% del PIB de la región. El 80% de los subsidios estuvieron dirigidos al petróleo, mientras el 12% tuvieron como destino el gas natural.

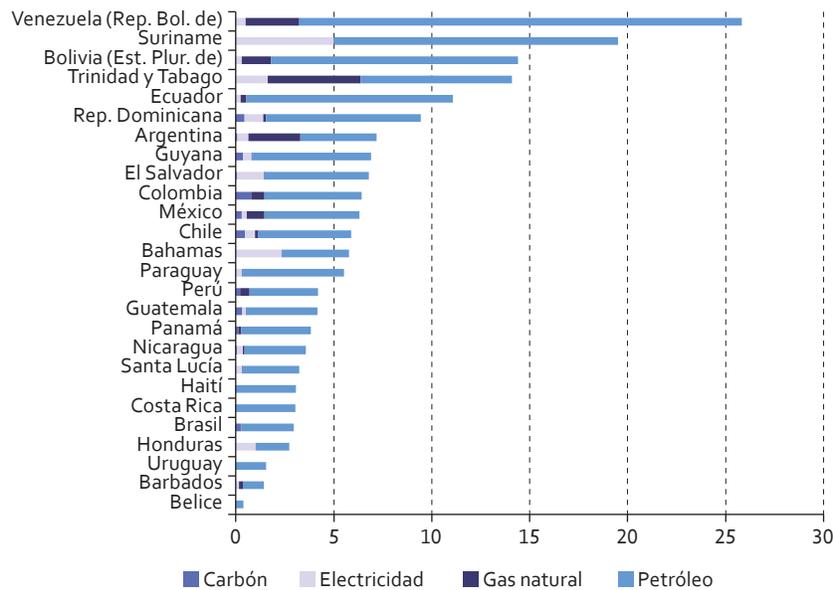
Gráfico 5
América Latina y el Caribe: subsidios a los combustibles fósiles, 2015-2023
(En miles de millones de dólares constantes de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Fondo Monetario Internacional. *Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update*.

Continuar subsidiando el consumo de combustibles fósiles no solo va en la dirección opuesta de los objetivos del Acuerdo de París, sino que también resulta oneroso para las finanzas públicas. Los recursos que se destinan al subsidio de los combustibles fósiles tienen un alto costo de oportunidad, donde podrían ser usados para el financiamiento de políticas sociales (educación, salud, vivienda), construcción de infraestructura o de las inversiones para enfrentar los desafíos del cambio climático. En la región los países que mayor recurso como proporción del PIB destinaron a los subsidios de los combustibles fósiles en 2023 son Venezuela (República Bolivariana de), Surinam, Bolivia (Estado Plurinacional de), Trinidad y Tabago y Ecuador (véase el gráfico 6).

Gráfico 6
Subsidios a los combustibles fósiles como porcentaje del PIB, 2023
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Fondo Monetario Internacional. Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update.

En ese contexto, los precios de mercado de los combustibles fósiles que se aplican en la región y en muchos países del mundo son ineficientes. Ello es así porque no reflejan los verdaderos costos sociales de su uso, es decir, los costos asociados al cambio climático, el deterioro de la calidad del aire local, entre otras externalidades. Adicional a ello, la política de subsidios al consumo de los combustibles fósiles es inequitativa debido a que la estructura de consumo de los combustibles (gasolinas principalmente) está altamente concentrada en los deciles de ingreso más altos. Dicho de otra forma, el subsidio al consumo de combustibles fósiles es el equivalente a una transferencia monetaria a las familias de mayores ingresos.

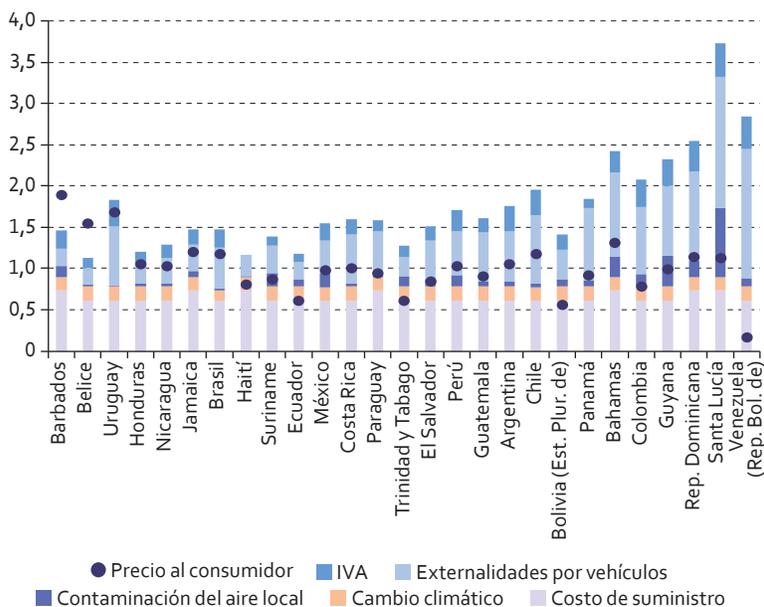
Con este panorama de los subsidios a los fósiles en la región, es imperativo una política de precios eficientes para los combustibles donde se puedan incluir los verdaderos costos de su uso y no solo los costos de producción. En el gráfico 7 se presentan los precios eficientes de la gasolina (PE_G) para los países de América Latina y el Caribe, los cuales de acuerdo con Black y otros (2021) están dado por:

$$PE_G = (CS + CA) * (1 + TIC, \text{ si corresponde}) \quad (1)$$

donde (PE_G) es el precio económicamente eficiente de la gasolina, CS es el costo de suministro unitario, CA es el costo ambiental unitario y TIC es la tasa de impuesto general al consum. El precio de la gasolina se refiere únicamente al consumo de combustible en carretera. En los cálculos se toman en cuenta además de los costos de suministro, los costos ambientales, entre los que se contabilizan los

asociados al cambio climático, la contaminación del aire y, otras externalidades por el uso de los vehículos, como los accidentes de tránsito, la congestión vehicular y los daños a las carreteras. También se toman en cuenta los costos impositivos por ingresos fiscales que se dejan de percibir.

Gráfico 7
Precios eficientes de las gasolinas en países de América Latina y el Caribe
(USD/litro)



Fuente: Elaboración propia a partir de Black y otros (2023).

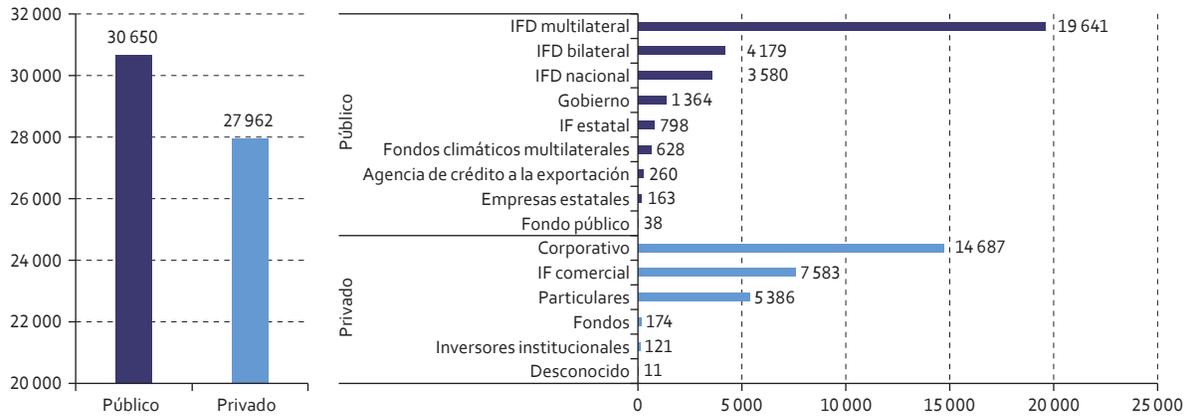
Nota: IVA es el impuesto al valor agregado. Las externalidades por vehículos incluyen los costos asociados a la congestión vehicular y los accidentes de tránsito.

De los resultados del cálculo del precio eficiente se encuentra que solo dos países han fijado precios de venta al público de las gasolinas que son superiores a los costos de suministro y los costos sociales por contaminación ambiental. Hay un grupo de países en los que el precio eficiente es al menos dos veces el precio de venta al público de la gasolina. Se identifican tres países en los que el precio de venta al público de la gasolina no alcanza a cubrir siquiera los costos de suministro. Un número importante de países aplican precios de venta al público que sí alcanzan a cubrir los costos de suministro y el impuesto general que se aplican a las gasolinas, pero no cubren los costos sociales por cambio climático y contaminación del aire. Estos resultados muestran que también es necesario implementar una política de reforma a los subsidios a los combustibles fósiles, lo que se aborda más adelante en este documento.

C. Financiamiento climático

Entre los retos para acelerar la acción climática en los países en desarrollo se destaca el del financiamiento de las inversiones que permitan cumplir los objetivos propuestos en las contribuciones nacionalmente determinadas y las estrategias de largo plazo tanto desde el ámbito de la adaptación como de la mitigación. De acuerdo con el *Climate Policy Initiative*, el financiamiento climático en América Latina y el Caribe es solo un 4,1% del financiamiento climático global. Durante el 2022 el financiamiento para la acción climática en la región ascendió a 58,6 miles de millones de dólares, con una contribución casi balanceada entre actores públicos y privados (véase el gráfico 8). Las instituciones financieras de desarrollo aportaron el 89% del financiamiento climático entre los actores públicos, mientras que las corporaciones y las instituciones financieras comerciales juntas proporcionaron 79% del financiamiento climático privado.

Gráfico 8
Fuentes de financiamiento público y privado en América Latina y el Caribe, 2022
 (En millones de dólares)

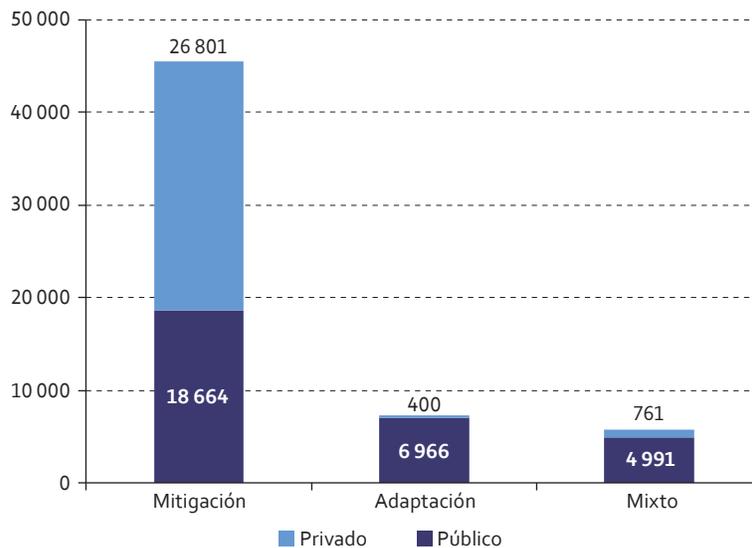


Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de *Global Finance Tracking* de la *Climate policy initiative*, 2024. Datos descargados el 17 de abril de 2024.

Nota: IF = institución financiera; IFD = institución financiera de desarrollo.

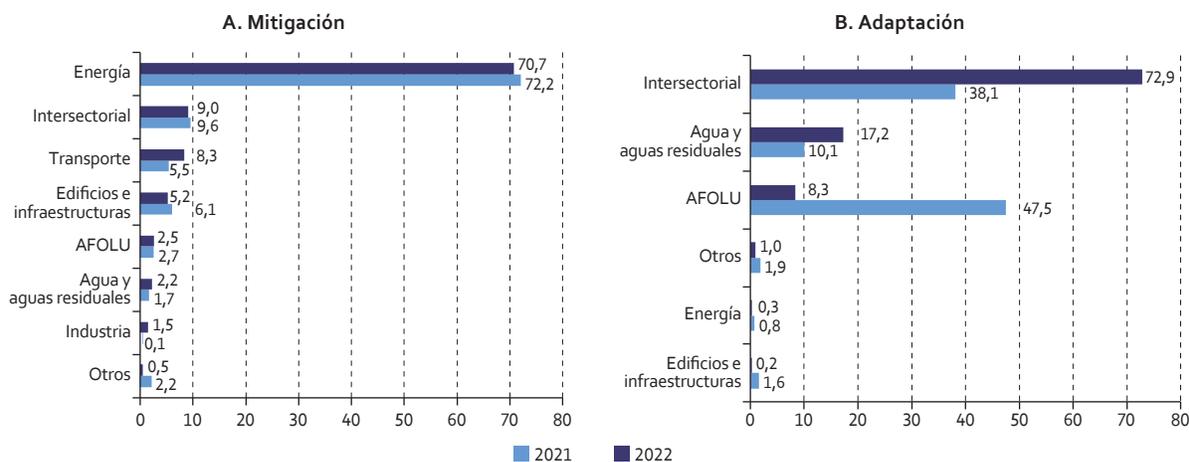
Continúa existiendo un gran desbalance en el destino del financiamiento climático tanto a nivel global como regional. En América Latina y el Caribe un poco más de tres cuartas partes del financiamiento climático está dirigido a acciones de mitigación, mientras una proporción menor a la adaptación a las nuevas condiciones del clima y a acciones mixtas (mitigación y adaptación) (véase el gráfico 9). La prioridad que los países han dado al sector energía para cumplir con los compromisos de reducción de emisiones de sus NDC se ve reflejado en los flujos de financiamiento hacia estos sectores (70%). También tiene que ver el hecho de que energías renovables es un sector atractivo para los inversionistas. En el caso del financiamiento de la adaptación, el 73% estuvo dirigido a acciones intersectoriales (véase el gráfico 10).

Gráfico 9
Financiamiento climático en América Latina y el Caribe en 2022, según uso y actor público-privado
 (En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de *Global Finance Tracking* de *Climate policy initiative*, 2024. Datos descargados el 17 de abril de 2024.

Gráfico 10
Participación sectorial en el financiamiento de la mitigación y adaptación en América Latina y el Caribe, 2021-2022
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de *Global Finance Tracking de Climate policy initiative, 2024*. Datos descargados el 17 de abril de 2024.

Recientemente la CEPAL estimó entre 215.000 y 284.000 millones de dólares las necesidades de inversión para alcanzar los objetivos climáticos que se han propuesto los países de la región en sus NDC al 2030 (CEPAL, 2024). De acuerdo con estas estimaciones, entre 2023 y 2030 se necesitará una inversión acumulada de entre 2,1 y 2,8 billones de dólares, lo que equivale a una inversión anual promedio de entre un 3,7% y un 4,9% del PIB regional. Las mayores necesidades de inversión se presentan en el ámbito de la mitigación, particularmente para lograr modernizar el sistema de transporte y avanzar hacia una movilidad más sostenible, donde muchos países han definido metas y planes para la electromovilidad.

Cubrir estas necesidades de financiamiento y cerrar la brecha requiere identificar nuevas fuentes de donde obtener los recursos para ejecutar las inversiones en los sectores que cada país ha vislumbrado como clave para la transición hacia economías bajas en carbono, donde tanto los actores privados y públicos tienen un rol preponderante. Estas nuevas fuentes de financiamiento pasan por el uso de instrumentos de precio al carbono en los países que aún no lo implementan o el ajuste de estos precios hacia valores más altos que reconozcan las externalidades de las emisiones de GEI. De igual manera resulta relevante las oportunidades que ofrece el financiamiento a través de los bonos verdes, lo que se explora en el siguiente apartado.

D. Los bonos verdes y las taxonomías sostenibles

Con el fin de acelerar la transición hacia la carbono-neutralidad y fortalecer la resiliencia de la economía, los países están formulando estrategias de financiamiento climático donde uno de los instrumentos novedosos, pero ya de amplio uso, son los bonos verdes y los bonos sostenibles (Velloso, 2023). Avanzar en el diseño de los bonos verdes necesariamente demanda del involucramiento de los Ministerios de Finanzas, el trabajo coordinado con los Ministerios de Ambiente y el sistema financiero. Durante la última década el financiamiento climático en América Latina y el Caribe se caracterizó por un aumento de la participación de fondos provenientes de los bancos multilaterales de desarrollo y de los bonos con fines climáticos, al tiempo que vio disminuida la participación de los fondos aportados por los bancos nacionales de desarrollo (Samaniego y Schneider, 2023).

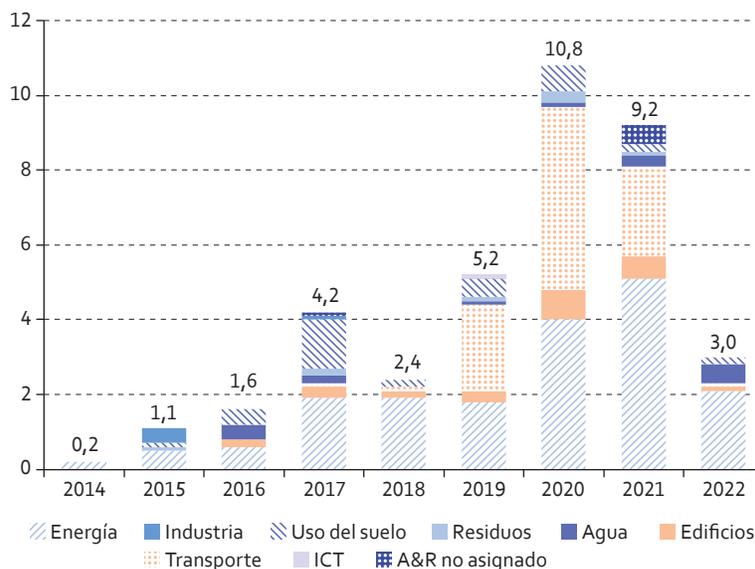
El mercado de bonos verdes es relativamente joven a nivel global, con el inicio de operaciones a través de la banca multilateral de desarrollo en 2007 para el financiamiento de proyectos para enfrentar los desafíos del cambio climático. A nivel global el mercado de bonos verdes ha crecido de

manera importante en los últimos años, a una tasa promedio anual del 38% entre 2014 y 2022, con una alta participación de los países de Europa. A pesar de que América Latina y el Caribe ha mostrado una dinámica importante en la emisión de bonos verdes, sólo representó el 1.7% del mercado global en el período 2014-2022.

En el actual contexto de pobre crecimiento de las economías de América Latina y el Caribe, el diseño de programas de estímulo y el financiamiento de las inversiones que ayuden a dinamizar la actividad económica pueden encontrar en los bonos verdes un instrumento útil, lo que al mismo tiempo contribuye a ejecutar proyectos que ayudan a cumplir con los compromisos climáticos y avanzar hacia estilos de desarrollo más sostenibles. Los bonos verdes, además de contribuir a la transformación productiva necesaria en la región, por sus mecanismos de seguimiento, dan mayor transparencia y mejor rendición de cuentas para los recursos obtenidos contribuyendo a una mejor gestión financiera.

Para América Latina y el Caribe el mercado de bonos verdes comenzó en 2014 y a la fecha 16 países de los 33 que componen la región han emitido bonos verdes. El mercado regional de bonos verdes entre el 2014 y 2022 alcanzó 37,7 billones de dólares (véase el gráfico 11), de los cuales el 67% han sido emitidos por Chile y Brasil (véase el gráfico 12). Las condiciones de un mercado en crecimiento para la región han hecho que algunos países hayan logrado emitir bonos con tasas descontadas, lo que implica menores costos de endeudamiento para los emisores de los bonos verdes. En la literatura a la diferencia entre la rentabilidad de un bono verde y la rentabilidad de un bono convencional de un emisor similar se le conoce como prima verde (*green premium*) (Tang y Zhang, 2020, MacAskill, 2021). Este ha sido el caso de bonos emitidos por Chile y Perú.

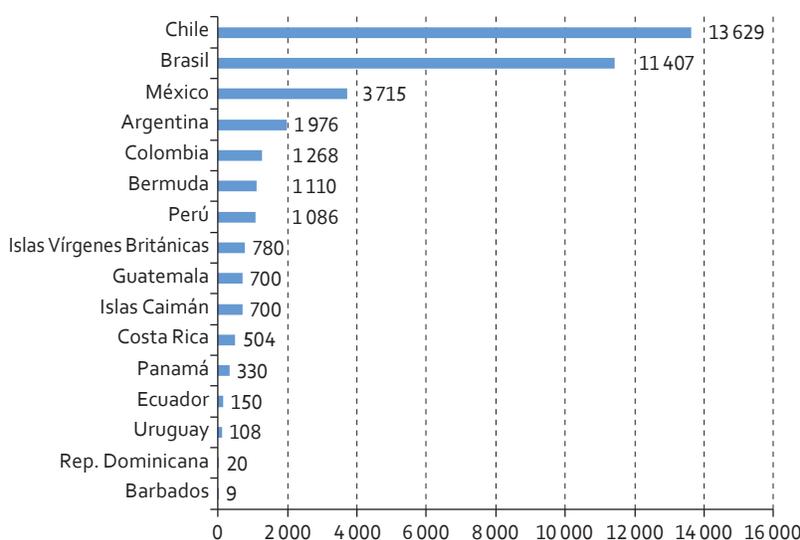
Gráfico 11
América Latina y el Caribe: evolución del mercado de bonos verdes
y uso de los bonos emitidos por sectores, 2014-2022
(En miles de millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Climate Bonds Initiative*.

Nota: A&R no asignado corresponde al importe de adaptación y resiliencia no asignado a los otros sectores.

Gráfico 12
América Latina y el Caribe: bonos verdes emitidos por país, acumulado, 2014-2022
 (En millones de dólares)



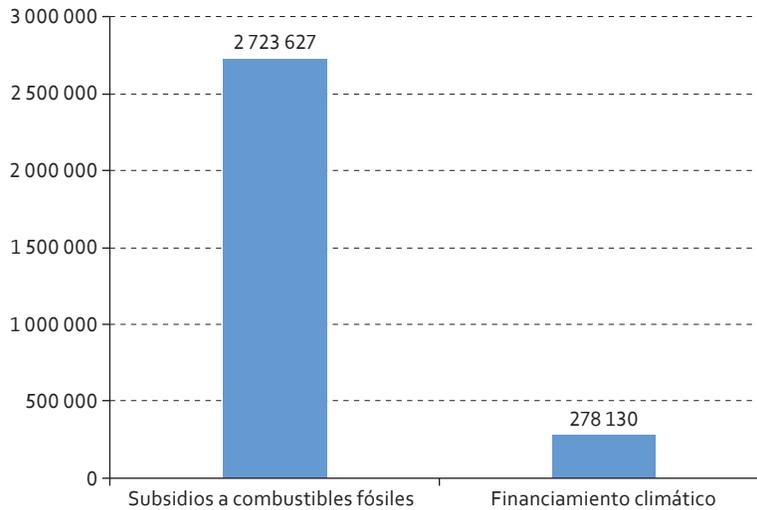
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Climate Bonds Initiative*.

Con un uso muy heterogéneo entre los países de la región, los principales emisores de bonos verdes, desde el punto de vista institucional, han sido el sector privado a través de instituciones corporativas no financieras y financieras, y desde 2019 con una participación relevante de los bonos soberanos. El destino de los recursos obtenidos a través de los bonos verdes ha sido diverso en los últimos años. Desde que comenzaron a emitirse los bonos verdes en ALC, el sector energía ha tenido una participación importante como receptor de estas inversiones; no obstante, se destaca entre 2019 y 2021 el sector transporte como un impulsor de las inversiones de largo plazo financiadas a través de bonos verdes. Tanto en 2020 como en 2021 los sectores energía y transporte representaron en conjunto el 82% de las asignaciones de los bonos verdes de ALC, destinados a proyectos de energías renovables y movilidad sostenible (véase el gráfico 11).

Un instrumento de política adicional para favorecer las inversiones en sectores que contribuyan al cumplimiento de las metas climáticas son las taxonomías de finanzas sostenibles. Estas son en esencia una herramienta que proporciona información para guiar el financiamiento hacia sectores y actividades que están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París (UNEP, 2023). En este sentido, puede ser una herramienta adicional para el enverdecimiento del sistema financiero, pero, simultáneamente, un instrumento para la política industrial de transformación económica competitiva en los mercados emergentes de las sociedades carbono neutrales. En América Latina y el Caribe, México, Colombia y recientemente Panamá cuentan ya con su taxonomía para alinear la inversión pública y privada con los sectores y actividades bajos en carbono y resilientes a los efectos del cambio climático. Países como Argentina, Brasil, República Dominicana, Chile y Perú se encuentran en proceso de construcción avanzada y hay varios más que también están iniciando estos trabajos.

Las taxonomías son necesarias para un mercado financiero sostenible, pero no resuelven el ritmo de transición ni la profundidad de esta. Para ello, se requieren acciones complementarias que la soporten, es decir la creación y fortalecimiento de las condiciones habilitantes. Y es que, a pesar del dinamismo en el financiamiento climático y el uso de instrumentos innovadores en la región, existe todavía descoordinación y falta de coherencia entre las políticas y objetivos climáticos y las políticas energéticas, agropecuarias y de movilidad responsables de la definición de los subsidios a los combustibles fósiles. Tomando en consideración los datos de financiamiento climático y de subsidios a los fósiles se encuentra que en América Latina y el Caribe por cada dólar invertido en la acción climática entre 2013 y 2022, se destinaron 9,8 dólares al subsidio de combustibles fósiles (véase el gráfico 13).

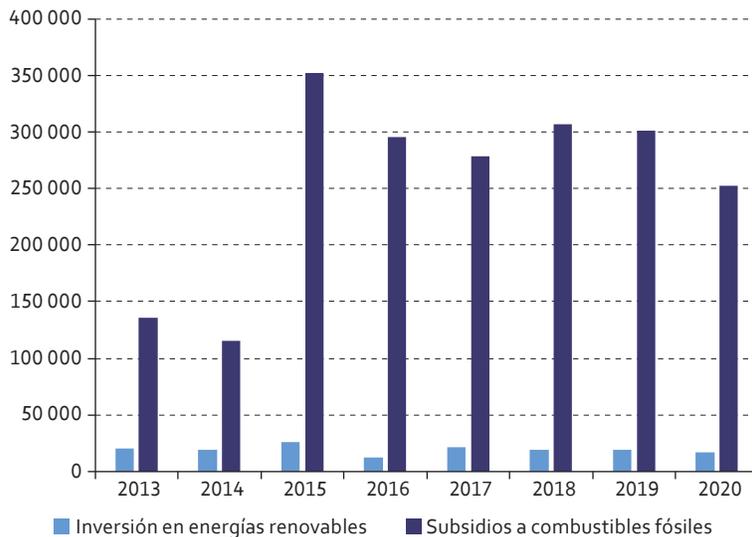
Gráfico 13
Subsidios a los combustibles fósiles vs. financiamiento climático en América Latina y el Caribe, total, 2013-2022
 (En millones de dólares de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de subsidios de Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update de FMI para el período 2015-2022 y de *Fossil Fuel Subsidy Tracker* de OECD, IEA, IMF, 2022, para el 2013 y 2014 y, de financiamiento climático a partir de Samaniego y Schneider (2023) para el período 2013-2020 y de *Global Finance Tracking of Climate policy initiative*, 2024 para el período 2021-2022.

De manera análoga, las inversiones en energías renovables en la región no han tenido una dinámica como se esperaba para contribuir a la descarbonización de las economías; por el contrario, a partir de los grandes presupuestos que se destinan cada año al consumo y producción de combustibles fósiles, animados por los subsidios, hace más complejo lograr la meta de los 1,5 °C. Muestra de ello, en términos comparativos, en América Latina y el Caribe en el período 2013-2020 se destinaron 13,3 veces más recursos al subsidio de los combustibles fósiles que a las inversiones para las energías renovables (véase el gráfico 14).

Gráfico 14
Inversión en energías renovables vs. subsidios a los combustibles fósiles en América Latina y el Caribe, 2013-2020
 (En millones de dólares de 2021)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de subsidios del Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update de FMI para el período 2015-2022 y de *Fossil Fuel Subsidy Tracker* de OECD, IEA, IMF, 2022, para el 2013 y 2014 y, de inversión en energías renovables de *Global landscape of renewable energy finance*, 2023 de IRENA y CPI (2023).

Los datos presentados refuerzan el mensaje de urgencia para que la política económica (fiscal y de inversiones) sea una herramienta que permita a los países avanzar hacia economías más productivas, inclusivas y de bajas emisiones de carbono. Para lograrlo se requiere de cambios en los precios relativos, señales de precios que conduzcan a cambios en las rentabilidades de las inversiones en favor de las que son bajas en carbono, y reformas a la política de subsidios de los combustibles fósiles. En todo este cambio de política pública el papel de los Ministerios de Finanzas es fundamental, donde, la coordinación con las autoridades ambientales, energéticas y la banca resulta imperativa. Los Ministerios de Finanzas de la región vienen trabajando en ello de manera individual y a través de esfuerzos colectivos por medio de la Coalición de Ministros de Finanzas para la Acción Climática, la Plataforma Regional de Cambio Climático de los Ministerios de Hacienda, Economía y Finanzas de América Latina y el Caribe, la Red de los Sistemas Nacionales de Inversión Pública, el Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (COSEFIN). Se espera que este trabajo colectivo y las experiencias compartidas en estos espacios ayude a avanzar de manera acelerada y coordinada a los países de la región, de manera que se produzcan los cambios de política que demanda el reto climático.

III. Precios al carbono en América Latina y el Caribe

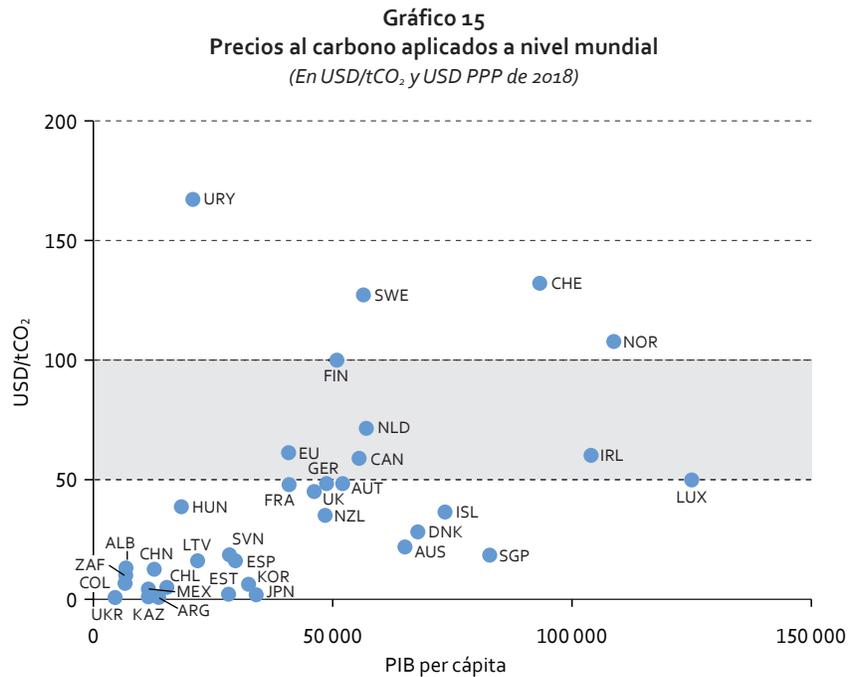
Las emisiones de gases de efecto invernadero son consideradas, desde el punto de vista económico, una externalidad negativa (Stern, 2007), por lo que, las ineficiencias asociadas a estas emisiones pueden ser corregidas mediante señales de precios. Existen distintas maneras para introducir un precio al carbono. Una de ellas es hacerlo de manera explícita a través del impuesto al carbono o el sistema de comercio de emisiones. Otra alternativa es mediante la incorporación de precios ficticios en los instrumentos financieros e incentivos que fomentan proyectos con bajo nivel de emisiones de carbono (Stern y Stiglitz, 2017).

Los instrumentos de precios al carbono tienen la ventaja no solo de inducir cambios de comportamiento entre los responsables de las emisiones, sino que además pueden generar parte de los ingresos necesarios para financiar la transición hacia economías bajas en carbono. En este sentido, los recursos obtenidos del precio al carbono se pueden destinar a múltiples actividades dentro de una estrategia de descarbonización, como son la promoción del crecimiento más equitativo, la compensación a grupos de la población que reciben impactos no deseados, el cambio tecnológico, la inversión en infraestructura sostenible y compatible con los escenarios de cambio climático, entre otros. De esta manera, los instrumentos de precios al carbono son una parte fundamental dentro de una estrategia nacional para reducir las emisiones y avanzar hacia sociedades resilientes.

Las políticas de fijación de precios al carbono son, en general, más costo-efectivas que las regulaciones o los subsidios para reducir las emisiones (Gugler et al. 2021, IPCC, 2022) y si el precio al carbono se fija correctamente, se logra internalizar el costo social de la externalidad asociada a las emisiones, creando los incentivos económicos para alcanzar el nivel socialmente óptimo de emisiones (Baumol y Oates, 1988). En la literatura internacional existen distintos análisis y recomendaciones sobre precios al carbono. Según la Comisión de alto nivel sobre precios del carbono que sesionó en 2017, el nivel de precio explícito al carbono compatible con los objetivos del Acuerdo de París debe estar en un rango entre 40 y 80 USD/tCO₂ para 2020 y entre 50 y 100 USD/tCO₂ para 2030 (Stern y Stiglitz, 2017). Este rango de precios se asemeja a los precios al carbono sugeridos por el IPCC en el Sexto Reporte de Evaluación, donde se señala que para limitar el calentamiento a 2 °C, los precios deben estar entre 60 y 120 USD/tCO₂ para 2030, y que para el objetivo de 1,5 °C se requieren precios al carbono de entre 170 y 290 USD/tCO₂ (IPCC, 2022).

Por su parte, el Fondo Monetario Internacional propone un precio mínimo internacional al carbono para los países grandes emisores. Se considera un escenario donde las economías avanzadas están sujetas a precios mínimos de 50 USD/tCO₂ y otro escenario en el que los países avanzados aplican un precio al

carbono de 75 USD/tCO₂, los países de renta media un precio de 50 USD/tCO₂ y las economías de renta baja un precio de 25 USD/tCO₂ (Parry y otros, 2021). El gráfico 15 presenta los precios al carbono por países en relación con el ingreso de los países, medido por el PIB per cápita. Sólo una pequeña proporción de los precios al carbono se encuentran dentro de la franja de precios coherentes con los objetivos del Acuerdo de París.



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.

No obstante lo mencionado anteriormente, se debe tener claro que aunque en la teoría económica los precios al carbono son la herramienta ideal para resolver la externalidad que causa la emisión de GEI, en la realidad, su instrumentación es tan compleja que no se puede contemplar como la única manera para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París desde la política pública. Para lograrlo se requiere un conjunto de políticas, marcos habilitantes, fortalecimiento institucional, capacidades técnicas y el financiamiento que faciliten las inversiones para el desarrollo de nuevos sectores que conduzcan la transición del tradicional estilo de desarrollo hacia uno más sostenible y compatible con la naturaleza.

Entre las consideraciones a favor de la fijación de precios al carbono se destacan la internalización de los costos asociados a las emisiones de GEI, la reducción de las emisiones, la generación de ingresos para el financiamiento de las necesidades propias del funcionamiento del estado, de las inversiones, del gasto social, así como también de la acción climática, principalmente las asociadas al cambio tecnológico que acelere la penetración de las energías limpias, los sistemas de transporte modernos y sostenibles, entre otros. Mientras que entre los argumentos en contra de su aplicación se encuentran las preocupaciones por los potenciales efectos distributivos, la pérdida de competitividad, la incidencia sobre el empleo y el crecimiento de la economía, lo que puede incidir en la viabilidad política de su implementación.

Tomar en cuenta los efectos regresivos desde el momento del diseño del instrumento de precio al carbono puede hacer más factible su implementación. 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 (Stern y Coria, 2012, Flues y Thomas, 2015). Ello es así porque el aumento del gasto en energía inducido por los impuestos representa una mayor proporción

de los ingresos de los hogares de bajos ingresos (Dorband y otros, 2019; Ohlendorf y otros, 2021), por lo que es necesario y socialmente positivo que los formuladores de política consideren medidas para compensar a los hogares y/o empresas que resulten particularmente afectadas. El cuadro 1 presenta ejemplos de medidas de compensación que pueden ser utilizadas para paliar los impactos no deseados de los precios al carbono.

Cuadro 1
Ejemplos de medidas para abordar los efectos adversos no deseados de los impuestos al carbono

Tipología	Medidas compensatorias
Medidas de reducción de impuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Exenciones • Tarifas reducidas • Devolución del pago de impuestos • Compensaciones (<i>offsets</i>)
Medidas de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la eficiencia de los recursos y la producción más limpia • Reembolsos basados en la producción • Pagos fijos • Reducir los impuestos de base amplia (no relacionados con el carbono)
Medidas relacionadas con el comercio	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de ajuste de la frontera de carbono (CBAM) • Impuestos basados en el consumo • Cooperación internacional

Fuente: Elaboración propia sobre la base de United Nations (2021).

En la aplicación de un impuesto al carbono, también es importante considerar la gradualidad en su instrumentación, con certidumbre de largo plazo, que permita acompañar al despliegue de políticas sectoriales que hagan más disponibles a las alternativas o los sustitutos. Respecto a las preocupaciones por los impactos potenciales de los precios al carbono sobre el PIB, la evidencia indica que el resultado puede ser heterogéneo y depende en alguna medida de las decisiones que se tomen sobre el uso de los ingresos fiscales. De esta manera, se puede optar por incorporar en el diseño la aplicación de esquemas de reciclaje de los ingresos fiscales para reducir impuestos sobre los factores productivos (el capital y el trabajo) lo que podría dinamizar la actividad económica, crear empleo y encontrar un doble dividendo en la aplicación de los precios al carbono (Ekins y Speck, 2011).

A. Impuestos al carbono en América Latina y el Caribe

De acuerdo con la teoría, el impuesto al carbono (como cualquier otro impuesto ambiental) debe ser fijado en el costo social marginal del daño generado (lo que se conoce como costo social del carbono). Conocer el costo del daño que causa el cambio climático es ya un desafío técnico. Adicionalmente, existe la particularidad de que el costo social marginal es global, mientras que el costo de la reducción de emisiones es local, lo que da como resultado que el impuesto óptimo fijado a nivel global puede ser considerablemente superior a lo que una jurisdicción (país, región) puede sostener económicamente (United Nations, 2021).

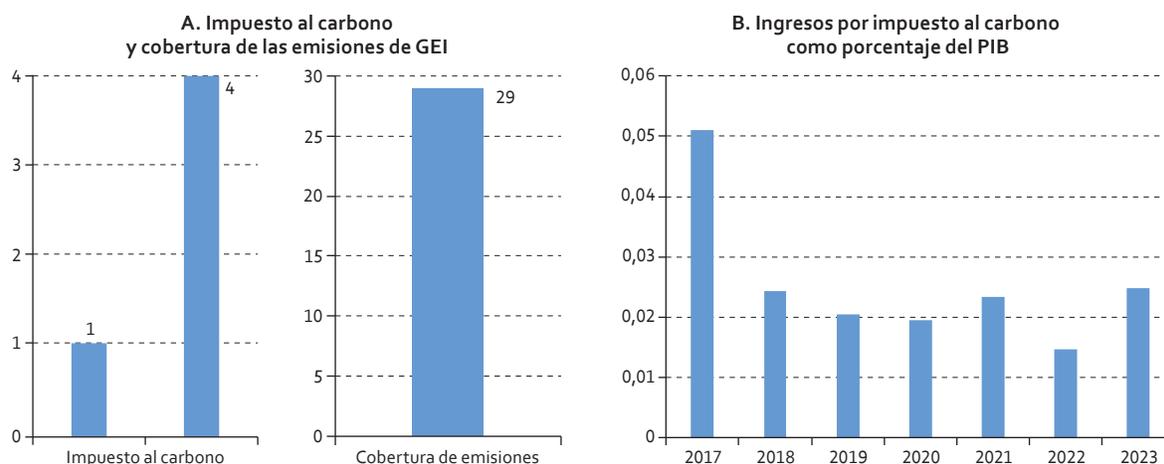
En el diseño de los impuestos al carbono y demás políticas climáticas se deben tomar en cuenta las circunstancias nacionales y locales. Por lo tanto, para determinar el tamaño del impuesto al carbono los gobiernos tienen en consideración aspectos como los compromisos de reducción de emisiones planteados en sus NDC, la competitividad, el impacto distributivo, la coherencia con otros instrumentos de política y, sobre todo, la viabilidad política (Pizarro, 2021). Es por ello, que a nivel mundial se suelen encontrar distintas magnitudes de precios al carbono. En el caso de América Latina y el Caribe el uso del impuesto al carbono es aún incipiente y se remontan al 2014. Solo cinco países de la región implementan un impuesto al carbono. A continuación, se presenta una breve descripción de las características de los impuestos al carbono aplicados en México, Chile, Colombia, Argentina y Uruguay.

1. El impuesto al carbono en México

México fue el primer país de la región en introducir un impuesto al carbono. A partir de enero de 2014 se 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. En sentido estricto, no se trata 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 natural¹ (World Bank, 2021). México con este impuesto busca desincentivar el consumo de combustibles fósiles, a excepción del gas natural y, contribuir a la reducción de las emisiones de GEI que lo lleven a cumplir con sus compromisos adquiridos con la NDC.

El impuesto al carbono en México aplica para la producción, importación, compra y venta de combustibles fósiles (propano, butano, gasolinas y gasavión, turbosina y kerosenos, diesel, combustóleo, coque de petróleo, coque de carbón, carbón mineral, otros combustibles fósiles) destinados a procesos de combustión, con excepción del gas natural (Gobierno de México, 2021). Este impuesto tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*) y, de acuerdo con la Ley del impuesto especial sobre producción y servicios, la cuota del impuesto varía según el tipo de combustible conforme al contenido de carbono, alcanzando a estar aproximadamente entre 1 y 4 USD/tCO₂e² (véase el gráfico 16). El impuesto al carbono cubre alrededor del 29% de todas las emisiones de GEI en México y tiene un límite del 3% del precio de venta (World Bank, 2024), lo que lo hace un precio modesto para los precios internacionales.

Gráfico 16
Impuesto al carbono en México, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2023
(En USD/tCO₂ y porcentajes)



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

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) de México definió en 2017 el procedimiento para el pago opcional del impuesto al carbono mediante la entrega de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) avalados por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de las Naciones Unidas, permitiendo la compensación de hasta en 20% del total del impuesto por proyectos desarrollados en México (Gobierno de México, 2017). En 2019 este límite fue eliminado, por lo que podría compensarse la totalidad del pago del impuesto a través de CERs (México, 2022).

Los ingresos recaudados por este impuesto van al presupuesto general y no tienen destinación específica. Durante el 2023, el impuesto al carbono representó ingresos fiscales por 444,7 millones de dólares, con un crecimiento real del 73,6% respecto a los ingresos de 2022; no obstante, sólo alcanzó el 0,17% de los ingresos tributarios (SHCP, 2024) y el 0,024% del PIB (véase el gráfico 16).

¹ En marzo 2022, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México anunció la excepción del impuesto al carbono para la gasolina y el diesel como estímulo fiscal de ambos hasta el 31 de diciembre 2024.

² La cuota del impuesto al carbono varía según el tipo de combustible debido a que algunos combustibles tienen un mayor contenido de carbono que otros, dando origen a precios que están aproximadamente entre 1 y 4 USD/tCO₂e.

México al mismo tiempo representa un caso interesante en materia de fijación de precios del carbono. Los impuestos al carbono en la región se están implementando a nivel nacional; sin embargo, en el caso de México existen iniciativas subnacionales de impuestos al carbono como los aplicados en los Estados de Durango, Guanajuato, Estado de México, Querétaro, Tamaulipas y Yucatán. En varios de los Estados que aplican impuestos al carbono la tasa impositiva es mucho más alta que la aplicada a nivel nacional. Se destaca el impuesto que se aplica en Querétaro con una tasa impositiva del 36 USD/tCO₂e, cuyos ingresos son usados para el financiamiento de proyectos de infraestructura y ambientales. El cuadro 2 presenta una breve síntesis de las características de los impuestos al carbono subnacionales implementados en México.

Cuadro 2
Características de impuestos al carbono subnacional en Estados de México

Estado	Año de inicio	Base gravable	Tasa impositiva (USD/tCO ₂ e)	Mecanismo de flexibilidad	Uso de ingresos
Durango	2022	Fuentes fijas CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	6,04	Por definir	Por definir
Guanajuato	2023	Fuentes fijas CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, CN	2,72	Incentivos fiscales del 20%, umbrales de precios y uso de gas natural	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica
Estado de México	2022	Fuentes fijas no federales CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	3,50	Ninguno	Acciones que garanticen un medio ambiente sano
Querétaro	2022	Fuentes fijas CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	36,70	Hasta 20% de compensaciones, estímulo fiscal	Obras de infraestructura y proyectos ambientales
Yucatán	2022	Fuentes fijas mayores a 500 t CO ₂ e CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	17,69	Estímulos fiscales por evitar, reducir o capturar emisiones	Asegurar la protección de la salud y el acceso a un medio ambiente sano
Zacatecas	2017	Fuentes fijas CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆	15,09	Ninguno	Prioridad a proyectos de mejora ambiental y económica

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de Banco Mundial (2024) y MÉXICO₂ (2022).

2. El impuesto al carbono en Chile

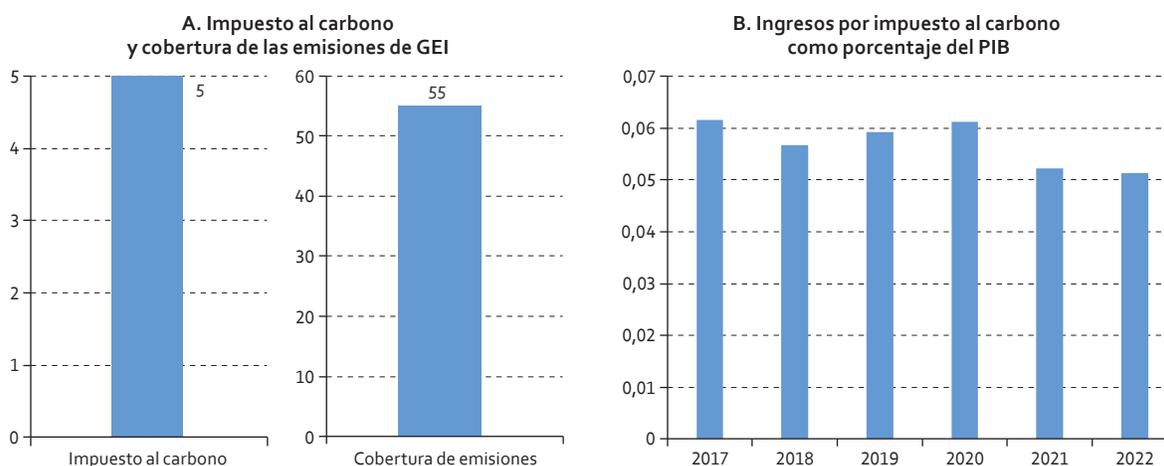
El impuesto al carbono en Chile comenzó a implementarse en 2017 después de ser introducido formalmente bajo la reforma tributaria de 2014 (Ley 20.780). Originalmente el impuesto al carbono se creó como parte de los impuestos verdes que establecieron un cargo a las emisiones de contaminantes locales, como el material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO₂), y a las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) como contaminante global causante del cambio climático, generadas por fuentes fijas (calderas o turbinas), que individualmente o en su conjunto, tuvieran una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos). Como parte de esta reforma también se definió un impuesto verde por las emisiones provenientes de fuentes móviles asociadas a la primera venta de vehículos livianos, de acuerdo a su rendimiento urbano y sus emisiones de óxido de nitrógeno NO_x (Morales y García, 2020). El impuesto al carbono en Chile no aplica para fuentes emisoras que operen en base a medios de generación renovable no convencional cuya fuente de energía primaria sea la energía biomasa.

Posterior a su entrada en vigor se hicieron modificaciones al diseño del impuesto al carbono relacionados con el umbral de afectación, pasando de potencia térmica del establecimiento (calderas o turbinas en establecimiento con capacidad total de 50 MWt) a un umbral de emisiones anuales (25 mil toneladas de CO₂ o más), y la inclusión de compensaciones u *offsets* como un instrumento complementario al inicial impuesto verde (Pinto, 2021).

Por su propio diseño el impuesto tiene un punto de regulación aguas abajo (*downstream*³). El impuesto se creó bajo la lógica de un impuesto pigouviano, estableciendo un valor de 5 USD por cada tonelada de CO₂ emitida. El valor del impuesto se determinó sobre la base del costo social del carbono estimado por el Ministerio de Desarrollo Social. Este impuesto, junto a otros instrumentos de política en Chile, buscan dar cumplimiento tanto a la meta de reducción de emisiones de GEI definida en la NDC (no superar el monto de 95 Mt de CO₂e en 2030), como a la meta de carbono neutralidad al 2050 (Gobierno de Chile, 2020). El impuesto al carbono alcanza a cubrir alrededor del 55% de las emisiones de GEI en Chile (Banco Mundial, 2024). El bajo precio lo hacen un instrumento modesto entre los precios al carbono que se aplican a nivel internacional, incluso inferior al precio social del carbono utilizado en el mismo país para evaluar la inversión pública.

Los ingresos por el impuesto al carbono en Chile van al presupuesto nacional y, por disposiciones constitucionales, no tienen una destinación específica. Durante el 2022, el impuesto al carbono representó ingresos fiscales por 154 millones de dólares, lo que significó una disminución del 6.7% frente al 2021. El valor recaudado representa el 0,05% de los ingresos tributarios del país y 0,23% del PIB (véase el gráfico 17).

Gráfico 17
Impuesto al carbono en Chile, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2022
 (En USD/tCO₂ y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Servicios de Impuestos Internos de Chile.

Con este nivel del impuesto al carbono es de esperarse que el recaudo fiscal sea muy bajo. Ello dificulta la capacidad del estado para aumentar su espacio fiscal para el financiamiento de los programas y políticas sociales y ambientales. El aumento gradual del impuesto al carbono puede ser uno de los escenarios a considerar para evitar cambios abruptos que generen efectos no deseados sobre las poblaciones de menores ingresos y que al mismo tiempo ayude al logro de los objetivos climáticos. Adicionalmente, Chile mediante el Decreto Supremo N°4, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, aprobó el reglamento de proyectos de reducción de emisiones de contaminantes para compensar emisiones gravadas. Este reglamento permitirá impulsar el mercado nacional de carbono a través de compensaciones a los dueños de fuentes fijas contaminantes que desarrollen acciones de mitigación del cambio climático.

³ El punto de regulación, o cuándo cobrar el impuesto, dependerá del enfoque fiscal adoptado. En la literatura económica a veces se utiliza una distinción entre puntos de regulación *upstream*, *midstream*, y *downstream* para identificar el punto en el que se controla o recauda el impuesto. Un impuesto al carbono basado en el enfoque de emisiones directas, como el caso de Chile, es un impuesto *downstream* basado en las emisiones reales liberadas por las instalaciones sujetas a impuestos.

3. El impuesto al carbono en Colombia

Colombia introdujo el impuesto al carbono desde 2017 como parte del conjunto de instrumentos que buscan desincentivar el consumo de combustibles fósiles y hacer frente a los compromisos de reducción de emisiones adquiridos bajo el Acuerdo de París. El impuesto al carbono se introdujo como parte de la reforma tributaria de 2016 (Ley 1819) y luego modificado mediante la reforma tributaria de diciembre de 2022 (Ley 2277). El impuesto aplica en la primera actividad de la cadena de suministro por venta dentro del territorio nacional, importación o autoconsumo de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados del petróleo, gas fósil y sólidos que sean usados para combustión. En su diseño original el carbón y el consumo de gas en la generación de electricidad estaban exentos del impuesto. Con la Ley 2277 de 2022 se incluyó el carbón como hecho gravado para el pago del impuesto con algunas especificidades. En el caso del carbón, el impuesto no se causa para el carbón de coquerías. 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 hidrocarburos⁴ (MADS, 2024).

El impuesto al carbono que se implementa en Colombia tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), lo cual significa que está basado en el contenido de carbono de los combustibles. La tasa del impuesto se fijó en 5 USD; sin embargo, Colombia indexó el impuesto al carbono a la inflación para mantener la señal de precio de su tasa impositiva. De esta manera, en su diseño se incluyó un ajuste anual por la inflación más un (1) punto hasta que la tasa impositiva sea equivalente a tres (3) Unidades de Valor Tributario⁵ (aproximadamente 35 USD). Para el 2024 la tarifa del impuesto se definió en \$25.799 pesos colombianos⁶ (alrededor de 6.5 USD). El impuesto al carbono alcanza a cubrir alrededor del 20% de las emisiones de GEI en Colombia (Banco Mundial, 2024).

En su diseño original el impuesto al carbono consideró la posibilidad de realizar compensaciones (*offsets*) de hasta un 100% del impuesto. Colombia cuenta con un mecanismo de no causación que consiste en permitir que no se cause el impuesto al carbono a cambio de la compensación de las emisiones de GEI que se generarían por la quema de los combustibles fósiles gravados que se venderán, importarán o consumirán. La compensación se realiza por medio de la adquisición de certificados de reducción de emisiones o remociones de GEI (MADS, 2018). El porcentaje de compensaciones permitidas se limitó a un 50% con la reforma al impuesto al carbono mediante la Ley 2277 de 2022. Durante el 2023, el impuesto al carbono representó ingresos fiscales por 132,8 millones de dólares, lo que significó un crecimiento del 33,4% respecto a los ingresos recaudados en 2022; no obstante, sólo alcanzó a representar el 0,18% de los ingresos tributarios y un poco menos de 0,04% del PIB (véase el gráfico 18).

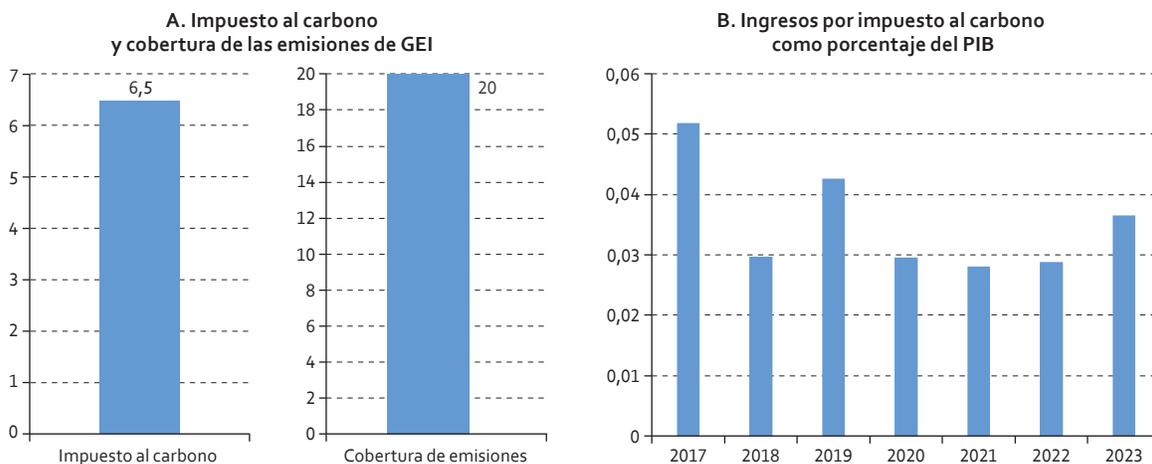
Colombia definió una destinación específica para los ingresos fiscales del impuesto al carbono. De acuerdo con la Ley, se debe destinar el 80% de estos recursos para el financiamiento de medidas de acción climática para impulsar el desarrollo bajo en carbono del país y las previstas en la NDC. Estos recursos son administrados por el Fondo de Sustentabilidad y Resiliencia Climática (FONSUREC). El restante 20% del recaudo del impuesto al carbono tiene como destino el financiamiento del Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos de Uso Ilícito (Fondo Colombia en Paz).

⁴ 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.

⁵ 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. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) a través de la Resolución 000187 del 28 de noviembre de 2023 fijó la Unidad de Valor Tributario (UVT) en \$47.065 pesos colombianos para el 2024. El tipo de cambio promedio entre enero y el 15 de mayo de 2004 es de 3.906 pesos.

⁶ Resolución 000007 del 31 de enero de 2024 (DIAN, 2024).

Gráfico 18
Impuesto al carbono en Colombia, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2017-2023
(En USD/tCO₂ y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para los ingresos tributarios y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el PIB.

4. El impuesto al carbono en Argentina

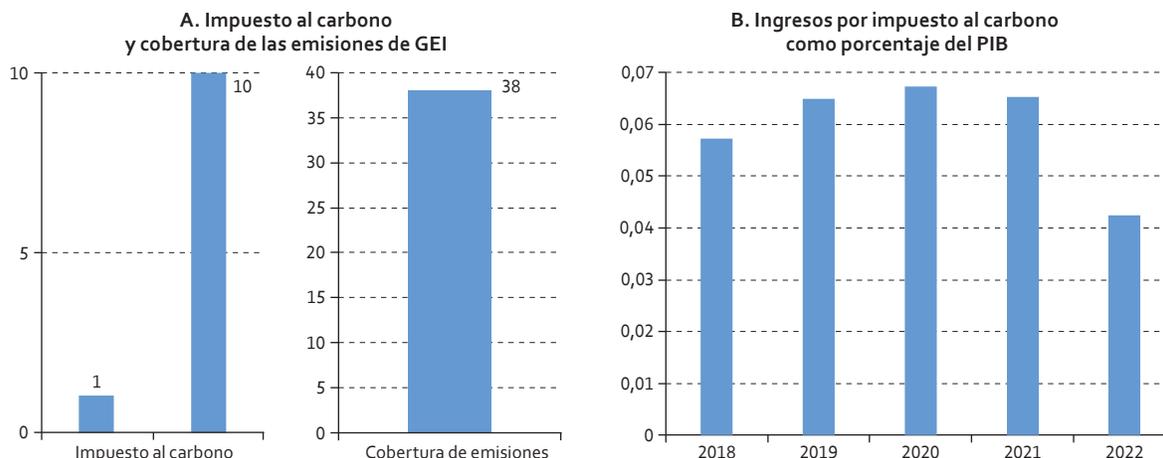
El impuesto al carbono comenzó a implementarse en Argentina en marzo de 2018 luego de ser aprobada la reforma tributaria de 2017 (Ley 27.430). Con esta Ley se introdujeron el impuesto sobre los combustibles líquidos y el impuesto al dióxido de carbono, reemplazando el impuesto sobre los combustibles líquidos y el gas natural. Esto significó una modificación a la estructura impositiva "ad-valorem" por impuestos "específicos" o de "suma fija", con el objeto de reflejar el impacto ambiental del uso de los combustibles líquidos contemplando la cantidad de CO₂ 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). 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. Con relación a las exenciones, la Ley establece que el impuesto al carbono no aplica a los biocombustibles en su estado puro⁷.

Para compensar el aumento del precio de los combustibles por el impuesto al carbono, se ajustó el impuesto existente sobre los combustibles fósiles líquidos. La vigencia del impuesto al dióxido de carbono fue establecida a partir del 1 de marzo de 2018 para aquellos productos que ya se encontraban gravados, mientras que para los productos que comenzaron a gravarse a partir de la reforma tributaria de 2017, como es el caso del fuel oil, coque de petróleo y carbón mineral, se pospuso hasta el 2019; comenzando con una tasa impositiva del 10% de los estipulado en la Ley para el primer año (hasta diciembre de 2019), incrementándose 10 puntos porcentuales por año hasta regir plenamente a partir de enero de 2028 (Oficina de Presupuesto del Congreso, 2018). La tasa del impuesto al dióxido de carbono aplicable en Argentina para los combustibles fósiles está entre 0.412 y 0.557 pesos argentinos por litro o kilo, según el tipo de combustible que corresponda, lo que equivale a un rango entre 1 y 10 USD/tCO₂e (véase el gráfico 19).

⁷ También están exentos las transferencias de los combustibles gravados cuando estas tengan como destino i) la exportación; ii) rancho de embarcaciones afectadas a tráfico o transporte internacional, a aeronaves de vuelo internacionales o para rancho de embarcaciones de pesca; iii) el uso como materia prima en ciertos procesos químicos y petroquímicos; iv) tratándose de fuel oil, se destinen como combustible para el transporte marítimo de cabotaje; v) la importación definitiva de productos gravados exentos por destino, siempre que sean utilizados por quienes los importen, en determinados procesos químicos, petroquímicos o industriales indicados en la reglamentación (Salassa, 2020).

El impuesto al carbono en Argentina tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), es decir, que como en los casos de México y Colombia está asociado al contenido de carbono de los combustibles gravados. El impuesto tiene una cobertura del 38% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina (Banco Mundial, 2024). Durante el 2022, el impuesto al carbono representó ingresos fiscales por 266,7 millones de dólares, lo que significó una disminución del 16% frente al recaudo fiscal del 2021. El valor recaudado representa el 0,17% de los ingresos tributarios y 0,04% del PIB (véase el gráfico 19).

Gráfico 19
Impuesto al carbono en Argentina, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2018-2022
 (En USD/tCO₂ y porcentajes)



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

A pesar de que se trata de un impuesto nacional, la recaudación no se destina completamente al presupuesto nacional, sino que se distribuye entre los niveles de gobierno y, en algunos casos, también se determina una asignación específica a los fondos recaudados. El recaudo proveniente del fuel oil va al régimen general de distribución de donde se reparte mayoritariamente entre el tesoro nacional (42,34%) y las provincias (54,66%). El recaudo más significativo, proveniente de la tributación de la nafta sin plomo de cualquier tipo, la nafta virgen, la gasolina natural, el solvente, el aguarrás, el gasoil, el diesel oil y el kerosene, va al régimen especial de distribución, de donde se reparte entre el Tesoro Nacional (10,40%), el Fondo Nacional de Vivienda (15,07%), el Sistema Único de Seguridad Social (28,69%), el Fideicomiso de Infraestructura Hídrica (4,31%), el Fideicomiso de Infraestructura de Transporte (28,58%), el Sistema de Compensación del Transporte Público (2,55%) y, a las provincias (10,40%).

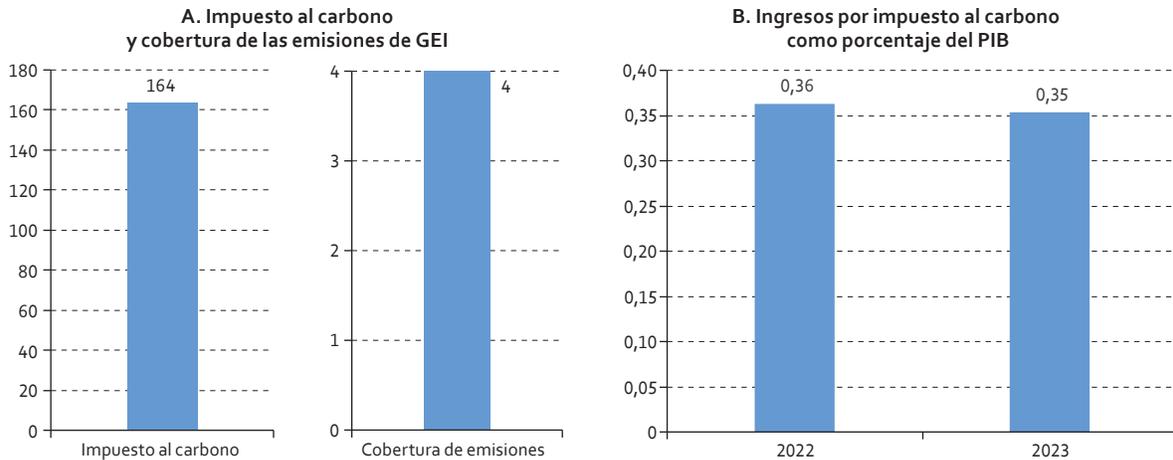
5. El impuesto al carbono en Uruguay

En enero de 2022 comenzó a aplicarse en Uruguay el impuesto al carbono después de ser introducido como parte de la reforma tributaria (Ley 19.996 de 2021) un nuevo hecho generador en el impuesto específico interno (IMESI) basado en las emisiones de CO₂. De acuerdo con esta Ley, este impuesto grava la primera venta o transacción realizada por los fabricantes e importadores de combustibles (gasolina Nafta super y gasolina Nafta 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. Por su propio diseño, el impuesto al carbono en Uruguay tiene un punto de regulación aguas arriba (*upstream*), es decir, está asociado al contenido de carbono de los combustibles gravados.

Durante el 2023 el impuesto al carbono en Uruguay se aplicó con una tasa de 155 USD/tCO₂. La regulación establece que el valor del impuesto se debe actualizar cada año en función de la variación que experimente el índice de precios al consumidor y de la información sobre emisiones de CO₂ que

entregue el Ministerio de Industria, Energía y Minería al Ministerio de Economía y Finanzas y al Ministerio de Ambiente. En consecuencia, estos ministerios mediante el Decreto 449/023 actualizaron el Impuesto Específico Interno (IMESI) aplicable a combustibles, presentando los valores que aplican para el 2024, los que arrojan un impuesto al carbono para el 2024 de 164,31USD/tCO₂ (véase el gráfico 20).

Gráfico 20
Impuesto al carbono en Uruguay, cobertura de las emisiones y los ingresos fiscales, 2022-2023
(En USD/tCO₂ y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección General Impositiva del Ministerio de Economía y Finanzas.

Uruguay marca un precedente entre los países de América Latina y el Caribe (y entre muchas economías desarrolladas) al aplicar precios al carbono coherentes con los sugeridos por la ciencia para estar en línea con los objetivos del Acuerdo de París. Sin embargo, por el diseño del impuesto, este solo alcanza a cubrir el 4% de las emisiones de GEI del país (véase el gráfico 20). Su baja cobertura es quizá la mayor debilidad de este impuesto en su propósito de reducir las emisiones que le ayuden a cumplir con la meta de su NDC. Durante el 2023 el impuesto al carbono de Uruguay generó ingresos fiscales por 270 millones de dólares, lo que significó un leve aumento del 0,7% frente a la recaudación del período fiscal del 2022. El valor recaudado representa el 0,35% del PIB (véase el gráfico 20) y 1,3% de los ingresos tributarios del país.

Las normas vigentes le entregan facultades al poder ejecutivo para destinar un porcentaje (sin definirlo) de los ingresos por el impuesto al carbono para financiar políticas que promueven la reducción de emisiones, el transporte sostenible y la adaptación de los ecosistemas y los sistemas productivos al cambio climático.

Como se mostró en los casos nacionales de aplicación de impuesto al carbono en la región, estos son en esencia bajos en comparación a lo que demanda la ciencia para limitar el calentamiento del planeta a 1,5-2,0 °C. Con excepción de Uruguay, los impuestos al carbono en Argentina, Chile, Colombia, y México son de alrededor de 5 USD/tCO₂. En estas circunstancias, América Latina y el Caribe puede considerar el diseño de un impuesto mínimo al carbono aplicable a las economías de la región. En la preparación de este impuesto al carbono se pueden abordar de manera coordinada entre las autoridades fiscales el precio mínimo del impuesto, la base gravable, un rango de cobertura de GEI que serán afectados por el impuesto, el aporte potencial al cumplimiento de los compromisos bajo las NDC, los efectos sobre la competitividad, el empleo, el producto (PIB), los impactos distributivos, y las medidas compensatorias para los efectos no deseados. La propuesta de un precio mínimo y de respuesta coordinada en la región para fijar el precio al carbono ayuda a reducir las disparidades, los efectos de fuga y, la necesidad de un ajuste fronterizo por carbono, al menos dentro de la región.

B. Permiso de emisiones transables

El sistema de permisos de emisiones transables (ETS por su sigla en inglés) es otro tipo de instrumento de precio al carbono que puede implementarse para alcanzar un objetivo de reducción de emisiones. En este sentido, un permiso es un “derecho” a emitir cierta cantidad (por ejemplo, una tonelada) de gases de efecto invernadero o solo CO₂ a la atmósfera. De esta manera, si el volumen total de permisos que se otorgará a los agentes emisores (empresas, industrias, países) se conoce y se fija en un cierto nivel (por ejemplo, 10% por debajo del nivel total de emisiones de GEI en 2010 para el año 2050), entonces el resultado final en términos de reducciones logradas en las emisiones de GEI también se conocerá con certeza (Truong, 2003).

Bajo este instrumento se establece un límite máximo de emisiones totales y se distribuyen permisos limitados e individuales a las fuentes emisoras para cumplir el máximo establecido (la meta de reducción de emisiones). Mientras la ventaja de utilizar impuestos es que el costo es cierto (el impuesto mismo), el resultado de la política de impuestos en términos de una reducción de emisiones lograda es incierta, mientras que con el ETS la meta específica de reducción de emisiones lograda es bastante segura, aunque el costo de lograr esta reducción puede no ser conocido. Sin embargo, se presupone que este mecanismo de mercado permite lograr la reducción de emisiones al mejor precio costo-efectivo.

La puesta en práctica de un ETS consta de los siguientes pasos claves i) la autoridad determina la cantidad total de emisiones (por ejemplo, toneladas de CO₂) que se quiere permitir en una zona (ciudad, región, país, etc.), ii) la autoridad crea la cantidad de permisos de emisión correspondiente a la cantidad de emisiones definidas en el paso anterior, iii) la autoridad asigna los permisos de emisión entre los agentes regulados de la zona por medio de un mecanismo previamente definido y anunciado, como subasta, entrega gratuita, u otro, iv) los agentes regulados de la zona para la cual funciona el ETS compran y venden permisos según sea la diferencia entre el nivel de emisiones y de permisos de cada agente, dando lugar a la creación del mercado de emisiones, v) las autoridades deben decidir el destino de los recursos que genera el comercio de emisiones, en el caso de que se vendan los permisos al inicio del ciclo. De esta manera el sistema de precios al carbono basado en el comercio de emisiones permite a los agentes regulados innovar en tecnologías y mejorar la eficiencia de sus procesos, e impone a las autoridades el desafío de implementar un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación (MRV).

1. Avances en países de América Latina

La experiencia de América Latina y el Caribe en cuanto a la implementación de mercados de carbono es aún incipiente. Los avances en materia de precios del carbono están centrados principalmente en la fijación de impuestos al carbono, existiendo hasta el momento sólo un sistema de comercio de emisiones operando en fase piloto y adicionalmente varias iniciativas en proceso de construcción y/o formalización.

México cuenta con un sistema de permiso de emisiones transables que aplica para las emisiones de CO₂ proveniente de fuentes fijas directas (combustión y procesos industriales) de los sectores energía e industria. Desde 2020 el ETS se encuentra en fase piloto, la que se dividió en dos etapas: fase piloto del 2020 al 2021 y fase de transición el 2022. El ETS de México opera bajo la figura de mercado regulado. Los permisos de emisiones (100 mil toneladas de CO₂) fueron asignados de forma gratuita (Semarnat, 2024).

Brasil está avanzando en la creación del sistema de permisos de emisiones transables. En diciembre de 2023 la Cámara de Diputados aprobó el proyecto de ley que regula el mercado de carbono y con el que se busca crear el Sistema Brasileiro de Comercio de Emisiones de GEI (SBCE). Se espera que el proyecto de Ley sea aprobado durante el 2024 en el Senado y permita la creación del ETS de Brasil como un mercado regulado, lo que hará de Brasil el mercado de carbono más grande de la región. El proyecto de Ley busca establecer un sistema de comercio de emisiones, el uso de compensaciones de emisiones nacionales, hasta un límite; y además regular los mercados voluntarios de carbono y los mercados del Artículo 6 en Brasil.

Argentina cuenta desde 2023 con una Estrategia Nacional para el Uso de los Mercados de Carbono la que tiene como objetivo crear un marco para el uso de los mercados a nivel nacional. Se discute actualmente en el Congreso un proyecto de ley con el que se busca crear un mercado de derechos de emisiones como mercado regulado y le entregaría facultades al poder ejecutivo para definir límites de derechos de emisión y otorgar los derechos de emisión entre sectores y actividades productivas en el territorio nacional. Con este instrumento de precios al carbono, Argentina busca lograr reducciones de emisiones que le ayuden a cumplir con sus compromisos de la NDC.

Colombia creó el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE) por medio de la Ley 1931 de 2018. Este ETS se encuentra actualmente en fase de diseño y planificado para comenzar a funcionar en 2030 bajo la modalidad de un mercado regulado. De acuerdo con la autoridad nacional de Colombia, con el PNCTE será posible utilizar las reducciones de emisiones generadas para varios propósitos, como, por ejemplo, la compensación del impuesto al carbono, el comercio internacional bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París, para el esquema de reducción y eliminación de carbono de la aviación internacional (CORSIA, por sus siglas en inglés), así como para la participación en mercados voluntarios de carbono (MADS, 2024).

2. El Sistema de permisos de emisiones transables y el mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la UE (CBAM)

La Unión Europea (UE) creó en 2005 el sistema de permisos de emisiones transables con el objetivo de reducir sus emisiones de GEI. Bajo el ETS de la UE la mayoría de los permisos se distribuyen a través de una subasta; sin embargo, otros se asignan de manera gratuita, en particular aquellos permisos que van a las industrias que tienen riesgo de fuga de carbono (relocalización de empresas hacia zonas donde hay un menor precio al carbono) y, otros permisos se adquieren por medio de comercio de permisos entre empresas.

El ETS de la UE ha sido eficiente en lograr reducir las emisiones al interior de la región. En julio de 2021 la Comisión Europea presentó el paquete de medidas “Objetivo 55” con el que se busca alcanzar el objetivo de reducción neta del 55% de las emisiones de GEI al 2030. Como parte de este paquete de medidas se incluyó el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM, por sus siglas en inglés) el cual pretende establecer condiciones de competencia equitativas entre los productores de la Unión Europea y de países fuera de esta fijando un precio al carbono para un conjunto de productos importados (hierro y acero, cemento, aluminio, fertilizantes, electricidad e hidrógeno) y eliminando progresivamente la distribución gratuita de los permisos de derechos de emisión a la industria europea (Morgado, 2022). El Parlamento Europeo ha manifestado su intención de incluir los plásticos y productos químicos en 2026, y cubrir todos los sectores incluidos en el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para 2030 (Lee, 2023).

El anuncio de este nuevo instrumento ha despertado interés a nivel internacional por sus potenciales impactos sobre la competitividad de las economías. En suma, el impacto depende de la relación comercial de cada país con la Unión Europea, inicialmente con los sectores incluidos en el CBAM, de la capacidad de cada país para adaptarse al CBAM, por ejemplo, disminuyendo su intensidad carbónica, y de la aplicación interna de precios al carbono. Por medio de análisis cuantitativo Eicke y otros (2021) estiman los impactos del CBAM por países, evaluando dos escenarios i) CBAM dirigido solo a sectores intensivos en emisiones y, ii) CBAM dirigido a toda la economía. Los autores para realizar la evaluación del CBAM utilizan un índice de riesgo que abarca la estructura exportadora de los países, su intensidad de emisiones, objetivos de reducción de emisiones y capacidades institucionales para monitorear y reportar las emisiones basadas en productos. Los resultados evidencian que los efectos son heterogéneos y que los países de África podrían ser los más afectados. En el caso de América Latina y el Caribe los resultados de Eicke y otros (2021) muestran que Honduras y Trinidad y Tabago son las economías con mayor impacto (véase el cuadro 3).

Cuadro 3
Impactos potenciales del CBAM de la UE en las Américas

País	Exportaciones a la UE (En porcentajes del PIB)	Intensidad de carbono
Honduras	5,88	16,63
Trinidad y Tabago	4,16	12,58
Guyana	4,05	31,59
Costa Rica	3,62	8,86
Perú	2,95	12,72
Ecuador	2,85	14,58
Chile	2,70	14,43
Nicaragua	2,47	19,15
Brasil	2,09	9,41
Bolivia (Estado Plurinacional de)	1,85	16,58
Suriname	2,88	42,24
Paraguay	1,78	3,66
México	1,57	15,58

Fuente: Weko, S. y Arpegi, M (sf) sobre la base de Eicke y otros (2021). Pulling up the carbon ladder? Decarbonization, dependence, and third-country risks from the European carbon border adjustment mechanism.

La CEPAL realizó un análisis del CBAM para la subregión conformada por Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana, encontrando que el impacto económico general del CBAM será limitado en los países de esta subregión. Este resultado se debe en parte a que los Estados Unidos es uno de los principales destinos de exportación de los países de la subregión con una fuerte representación en sus volúmenes de exportación, donde la Unión Europea aún tiene poco espacio en términos de relaciones comerciales, tanto al considerar las exportaciones en general como específicamente los productos incluidos en el CBAM. Los productos del CBAM representan en promedio solo el 0,09% de las exportaciones de la subregión hacia la Unión Europea, lo que se traduce en una influencia promedio en el PIB de la subregión inferior al 1% (Lee, 2023).

3. El Artículo 6 y los mercados de carbono

El Acuerdo de París, a través del Artículo 6, ofrece la posibilidad para que los países puedan cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones a través de enfoques cooperativos. El Artículo 6 busca incentivar y facilitar la participación de actores públicos y privados en la mitigación de GEI y dentro de la implementación de las NDC, disminuir el costo del cumplimiento de los compromisos de mitigación a través de incentivos económicos y, promover la cooperación regional e internacional para la acción climática ambiciosa. En suma, el Artículo 6 se basa en tres herramientas que pueden ser usadas por los países de manera voluntaria para cumplir con la meta de su NDC, i) en la transferencia internacional de resultados de mitigación (ITMOS por su sigla en inglés) sustentado en mecanismos de mercado y por medio de un acuerdo bilateral (señalado en el Artículo 6.2), ii) en un mecanismo internacional centralizado bajo la supervisión de la CMNUCC donde se comercializan unidades de reducción de emisiones (señalado en el Artículo 6.4) y, iii) en enfoques no basados en el mercado que propician la cooperación internacional con el apoyo de la Secretaría de la CMNUCC, donde no existe transferencia de reducciones de emisiones sino apoyo o medios de implementación como la transferencia de tecnología, capacidades y financiamiento (señalado en el artículo 6.8).

De esta manera, bajo el Artículo 6 se abre la posibilidad de crear mercados de carbono tanto nacionales como internacionales. Dos tipos de mercados de carbono podrían ser creados i) los mercados de carbono de cumplimiento, los cuales son mercados regulados por el gobierno y, ii) los mercados

voluntarios de carbono. En América Latina y el Caribe existen esfuerzos nacionales por avanzar y aprovechar las oportunidades que ofrece el Artículo 6 del Acuerdo de París para financiar y ejecutar proyectos que contribuyan a la reducción de emisiones. Varios países han llevado a cabo proyectos piloto bajo el Artículo 6. En el cuadro 4 se muestran ejemplos de algunos de estos proyectos piloto.

Cuadro 4
Proyectos piloto bajo el Artículo 6 con participación de países de América Latina y el Caribe

País comprador	País anfitrión
Suiza	Chile, Dominica, Perú, Uruguay
Japón	Costa Rica, México, Chile.
Singapur	Colombia, Perú, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Paraguay
Suecia	República Dominicana

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Granziera y otros (2023).

C. Efectividad de los precios al carbono

Los impactos del precio al carbono y otras políticas de mitigación sobre el uso de combustibles y emisiones asociadas dependen primero, del impacto proporcional en los precios futuros de la energía; segundo, de una representación simplificada del cambio de combustible dentro del sector de generación de energía; tercero, de diversas elasticidades precio para uso de electricidad y de combustible en otros sectores (Parry, 2021). Dada la reducida aplicación de la fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe o a su bajo precio, la evidencia de la efectividad en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero o en la recaudación para su uso en gasto o inversión que facilite la transición climática justa, es muy limitada.

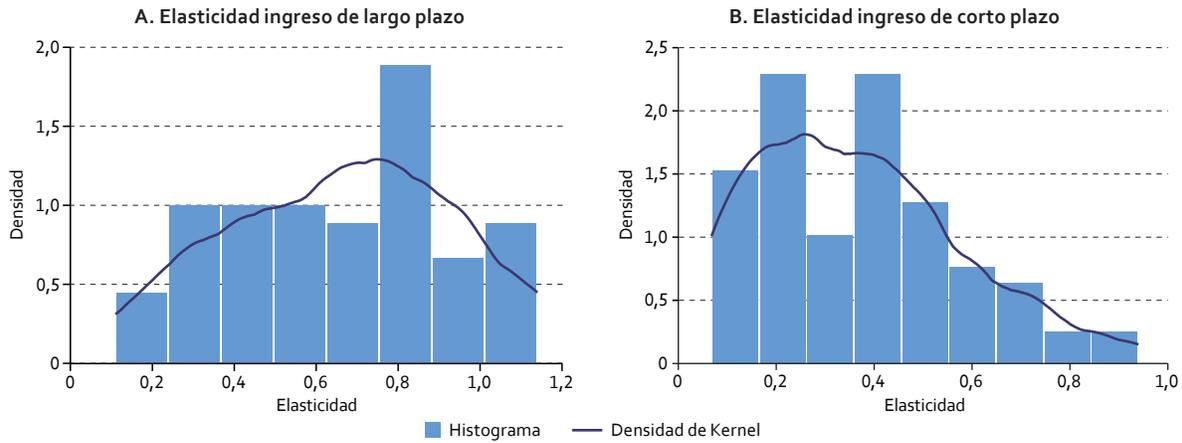
1. La elasticidad de la demanda de gasolinas

En general los precios al carbono que se aplican hasta la fecha en los países de América Latina y el Caribe se han introducido con el argumento de que pueden aportar al cumplimiento de los compromisos climáticos que los países han adquirido bajo el Acuerdo de París y manifestados a través de las NDC y, adicionalmente para aumentar la recaudación. Con diferencias entre países, los impuestos al carbono existentes en la región gravan el contenido de carbono de los combustibles fósiles, con excepción de Chile donde se grava las emisiones de dióxido de carbono generadas por fuentes fijas.

En este contexto, la efectividad del impuesto al carbono para reducir las emisiones está en parte determinada por la respuesta que pueda tener el consumo de combustibles frente a cambios en los precios o el ingreso, lo que se mide a través de la elasticidad precio e ingreso de la demanda de los combustibles. De esta manera, conocer la elasticidad precio e ingreso de la demanda de las gasolinas resulta determinante para medir la potencial reducción del consumo, y por tanto de las emisiones de CO₂, y la recaudación estimada de los impuestos al carbono. A nivel global y dentro de la región de América Latina y el Caribe existe amplia literatura sobre las elasticidades de la demanda de gasolinas que pueden ayudar a identificar la magnitud de estas elasticidades. La evidencia disponible, sintetizada en un meta-análisis⁸, muestra que la elasticidad ingreso de la demanda de gasolinas sigue la trayectoria del ingreso (véase el gráfico 21), mientras que la elasticidad precio de la demanda de gasolinas es más baja (véase el gráfico 22).

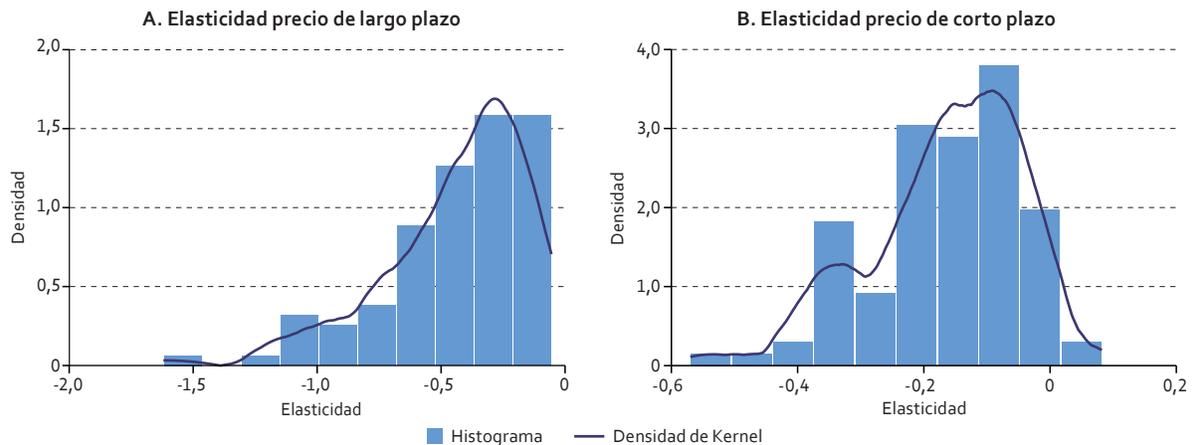
⁸ El meta-análisis es una combinación estadística de resultados para producir inferencias más precisas que los estudios individuales y para explorar la heterogeneidad de los resultados entre los diferentes análisis (Borenstein y otros, 2009). Los meta-análisis se basaron en 151 estimaciones para la elasticidad ingreso de la gasolina y 208 estimaciones para la elasticidad precio de la gasolina.

Gráfico 21
Distribución de la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información estadística de la revisión de estudios internacionales.
Nota: Los histogramas presentan la distribución de 151 estimaciones de la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina publicados a nivel internacional.

Gráfico 22
Distribución de la elasticidad precio de la demanda de gasolina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información estadística de la revisión de estudios internacionales.
Nota: Los histogramas presentan la distribución de 208 estimaciones de la elasticidad ingreso de la demanda de gasolina publicados a nivel internacional.

Los resultados de las estimaciones a nivel internacional muestran que la elasticidad precio de los combustibles es inelástica en el corto plazo, lo que indica que la respuesta de la demanda es desproporcionadamente baja frente a cambios en el precio. Esto se debe en parte a que los agentes económicos, al no encontrar alternativas, no pueden ajustar su conducta de consumo en el corto plazo. No obstante, los resultados de los estudios muestran que la elasticidad precio de la gasolina es mayor en el largo plazo, lo que significa que la demanda responde a los cambios en el precio.

Al revisar los resultados del meta-análisis de las elasticidades de la demanda de gasolina por regiones o grupos de países se encuentra que la elasticidad ingreso es más baja en los países de la OCDE que en los países de América Latina y el Caribe y que la elasticidad precio es más alta en la OCDE que en los países Latinoamericanos (véase el cuadro 5). Ello indica que un crecimiento económico similar en países de la OCDE y de América Latina y el Caribe conduce a ritmos de crecimiento de la demanda de gasolina diferenciados. En otras palabras, en la OCDE es posible encontrar un proceso de desacoplamiento

entre el crecimiento económico y el consumo de las gasolinas más intenso que en América Latina y el Caribe. Los resultados también muestran una baja sensibilidad del consumo de gasolina frente a cambios en el precio, lo que está asociado a la menor disponibilidad de bienes sustitutos. En el caso de América Latina y el Caribe la menor elasticidad evidencia también que no existe un transporte público eficiente y de calidad que pueda considerarse como sustituto del transporte privado. En el caso de los países donde el gobierno subsidia la gasolina se encuentra que su demanda es inelástica ante cambios en el precio tanto en el corto plazo como en el largo plazo, con sus evidentes externalidades y costo fiscal. Esto pone nuevamente sobre la mesa el debate de reducción y eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles.

Cuadro 5
Elasticidad ingreso y precio de la demanda de gasolinas por región o grupo de países

Región o grupo de países	Elasticidad ingreso		Elasticidad precio	
	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo
América Latina y el Caribe	0,73	0,36	-0,34	-0,12
OCDE	0,60	0,31	-0,45	-0,18
Economías que subsidian la gasolina	0,57	0,28	-0,21	-0,07

Fuente: Elaboración propia sobre la base de resultados de las estimaciones econométricas del meta-análisis.

Nota: La estimación de la elasticidad ponderada por la desviación estándar fue realizada por el modelo de efectos aleatorios. En todos los casos, la prueba Q rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de las estimaciones. De igual manera, el estadístico I^2 indica, para las elasticidades ingreso y precio de largo y de corto plazo, que la proporción de la variación observada en la magnitud de los efectos atribuible a la heterogeneidad entre los estudios es mayor de 85%. OCDE hace referencia a los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, excluidos Chile, México y Colombia. Economías que subsidian la gasolina hace referencia a países petroleros y/o con subsidios a los combustibles fósiles mayor a 10% de su PIB.

Las diferencias en la magnitud de las elasticidades precio e ingreso de la demanda de gasolina permiten también hacer las siguientes consideraciones de política pública. Por una parte, las políticas públicas basadas en mecanismos de precios no son suficientes por sí solo para lograr reducir el consumo de gasolina y las emisiones de CO_2 , debido a que el aumento de la demanda ante un mayor nivel de ingreso (efecto ingreso) supera la reducción que se conseguiría con un aumento de los precios (efecto precio). Por otra parte, se necesita implementar medidas complementarias para lograr el objetivo de disminuir de manera importante las emisiones provenientes del consumo de gasolinas. La creación de sistemas eficientes de transporte público, incluida la electromovilidad, las mejoras en el rendimiento de los combustibles y los progresos tecnológicos en la industria automotriz pueden no solo contribuir con el objetivo de mitigar las emisiones, sino que también traen consigo co-beneficios como los asociados a la salud (morbilidad y mortalidad), productividad (reducciones en los tiempos de traslado) y disminuciones en la accidentalidad.

Al analizar la efectividad de los precios al carbono es necesario considerar las políticas conexas como los subsidios a los combustibles fósiles. En muchos de los países de la región el subsidio a la gasolina es una política común; sin embargo, este constituye un incentivo peligroso para los objetivos climáticos, ya que abarata y estimula el consumo de los combustibles fósiles (generando más emisiones) y retrasa la entrada de las inversiones en sectores alternativos a los fósiles. Los impuestos al carbono son al mismo tiempo un incentivo para reorientar la inversión energética hacia tecnologías que emiten poco carbono, como las centrales eléctricas que utilizan fuentes renovables (Parry, 2019). No obstante, en el caso de los países de América Latina y el Caribe los subsidios a los combustibles fósiles superan ampliamente la inversión en energías renovables, por lo que este es un argumento adicional para revisar la política de subsidios.

Los países de América Latina y el Caribe se caracterizan por tener un estrecho espacio fiscal por lo tanto los precios al carbono permiten ampliar el espacio fiscal y fortalecer las ya debilitadas finanzas públicas. Sin embargo, esto ocurre de manera frágil en la región, en parte por los bajos precios al carbono que se aplican. A pesar de ello, la recaudación de impuestos al carbono podría servir para financiar la inversión que requieren los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en especial el ODS 13 de Acción por el Clima. En todos los países, el uso de parte de este ingreso para financiar infraestructura de energía limpia podría favorecer la aceptación de los precios del carbono (Parry, 2019). Sin embargo, con la evidencia de la reacción social negativa a los incrementos de precio de los combustibles, hay que considerar que otra parte de los ingresos fiscales derivados de su instrumentación, deberá destinarse al apoyo directo a los sectores menos favorecidos de la sociedad (lo que se aborda en el siguiente ítem).

Lo anterior lleva a considerar que en América Latina y el Caribe hay espacio para reducir y eliminar gradualmente los subsidios a los combustibles fósiles, aliviando con ello la carga fiscal del estado para este rubro. De igual manera existen consideraciones técnicas en favor de aumentar los precios del carbono, lo que ayudaría no solo a mejorar el estado de las finanzas públicas, sino que contribuye al financiamiento doméstico de la acción climática y el cumplimiento de los compromisos que cada país asumió con las NDC.

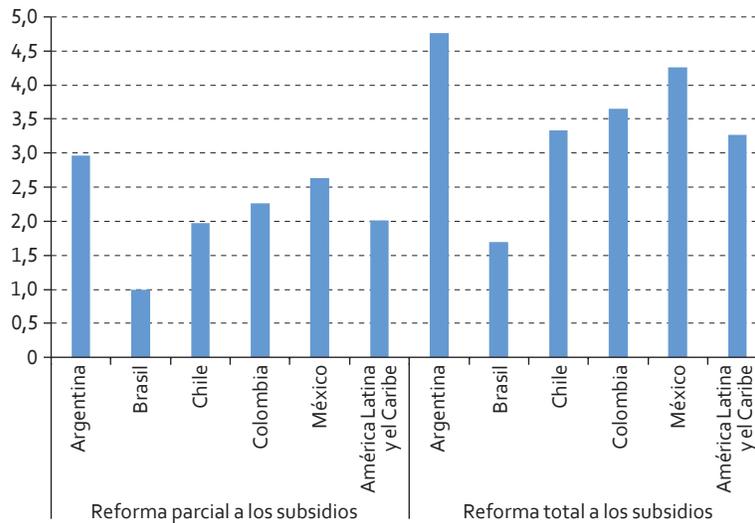
2. La reforma a los subsidios

Si bien una política de reforma a los subsidios a los combustibles fósiles es de baja aceptación social, desde un punto de vista de la eficiencia económica puede ser necesaria para eliminar las distorsiones y externalidades que generan. La simulación en modelos macroeconómicos de la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles planteada en Black y otros (2023) arroja resultados netos positivos en los países de América Latina y el Caribe. Se considera un escenario de reforma parcial y otro de reforma integral a los subsidios de los combustibles fósiles. La reforma integral considera que todos los países de América Latina y el Caribe aumentan progresivamente los precios de los combustibles fósiles hasta alcanzar los precios eficientes para el 2030. La reforma parcial de los subsidios considera que el aumento de los precios de los combustibles permite cerrar progresivamente la mitad de la brecha entre los niveles de precios previos a la reforma y los niveles eficientes⁹. Para la medición de los efectos se toman en cuenta ajustes en los precios de las gasolinas, gas natural, petróleo, carbón y electricidad y su uso en sectores residencial, industrial y energía. Se evalúan los impactos en los ingresos, las emisiones de GEI, los co-beneficios ambientales relacionados con la calidad del aire y sus impactos en la salud. Se mide también el impacto neto en bienestar medido como los beneficios ambientales (cambio climático, emisiones, accidentes, productividad, entre otros) menos los costos económicos del cambio en el bienestar.

En el gráfico 23 se presenta el efecto de la reforma a los subsidios sobre los ingresos tanto para la región de América Latina y el Caribe como para países seleccionados en los dos escenarios de reforma. Los resultados de las simulaciones muestran que una reforma parcial de los subsidios logra aumentar los ingresos en 142 mil millones de dólares, 2,0% del PIB regional, en 2030 con relación a la línea base y teniendo en cuenta las pérdidas de ingresos debido a la erosión de las bases impositivas sobre los combustibles preexistentes y ahorros del presupuesto público que se deja de destinar a los subsidios. Los resultados de las simulaciones también muestran que con un proceso de reforma integral de los subsidios a los combustibles fósiles se lograría aumentar los ingresos para toda la región en 231 mil millones de dólares, 3,3% del PIB regional, en 2030 con relación a la línea base.

⁹ Una explicación más detallada de los aspectos metodológicos se encuentra en los Anexos y en Black y otros (2023).

Gráfico 23
Cambio en los ingresos por la reforma a los subsidios de los combustibles fósiles en países de América Latina y el Caribe
 (En porcentajes del PIB)



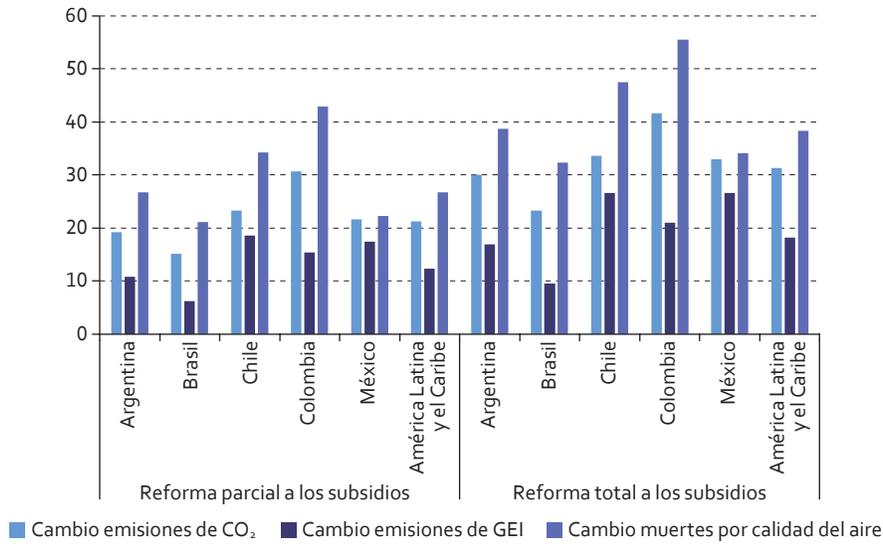
Fuente: Elaboración propia sobre la base de los escenarios de reforma a los subsidios fósiles del IMF *Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update*. Black y otros (2023).

La reforma a los subsidios además de tener impacto sobre los ingresos fiscales también logra modificar la trayectoria del consumo de los combustibles, y por este medio, tiene efecto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes locales. De esta manera un proceso de reforma parcial de los subsidios en América Latina y el Caribe logra reducir en 21% las emisiones regionales de CO₂ de los combustibles fósiles respecto a la línea base en 2030, mientras que la reducción en las emisiones de CO₂ es del 31% en el caso de una reforma integral a los combustibles fósiles (véase el gráfico 24). La proporción de reducción de emisiones de CO₂ producto de la reforma a los subsidios difiere entre países y depende de la composición de la matriz energética. Adicionalmente la reforma parcial e integral a los subsidios ayuda a reducir las emisiones de GEI (excluyendo las emisiones de CO₂ relacionadas con el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura) en 12% y 18% respectivamente respecto a la línea base en 2030. Esta reducción en las emisiones es una contribución importante para lograr los objetivos climáticos de la región en materia de los compromisos de las NDC al 2030.

Por medio de la quema de combustibles fósiles evitada como resultado de la reforma a los subsidios también es posible mejorar la calidad del aire en los grandes centros urbanos de la región, con sus co-beneficios en materia de salud pública. Por medio de este canal, el escenario de reforma parcial de los subsidios a los combustibles fósiles permite una reducción del 27% en las muertes por contaminación del aire con respecto a la línea base en 2030 y una reducción del 31% de las muertes en el caso de una reforma integral a los subsidios.

La evaluación del proceso de reforma a los precios de los combustibles fósiles en la región da como resultado beneficios netos positivos en el bienestar. El escenario de una reforma parcial de los subsidios en América Latina y el Caribe arroja costos económicos de 0,4% del PIB regional y beneficios ambientales de 2,4% del PIB, por lo tanto, beneficios netos de cambio en el bienestar de 2,0% del PIB regional equivalentes a 141 mil millones de dólares (véase el gráfico 25). Al evaluar el escenario de una reforma integral de los subsidios deja beneficios ambientales de 3,9% del PIB, costos de eficiencia económica de 1,2% del PIB y beneficios netos económicos de 2,7% del PIB regional. Los costos económicos de la reforma a los subsidios están representados por el valor de los beneficios perdidos para los consumidores de combustibles fósiles menos los ahorros fiscales por los costos de suministro; sin embargo, estos valores deben ser tomados con precaución debido a que la magnitud y el signo del efecto dependerán del uso de los ingresos fiscales resultado del proceso de reforma (Black y otros, 2023).

Gráfico 24
Impacto de la reforma a los subsidios en las emisiones de CO₂ y muertes por contaminación del aire
(En porcentajes de cambio respecto a la línea base)

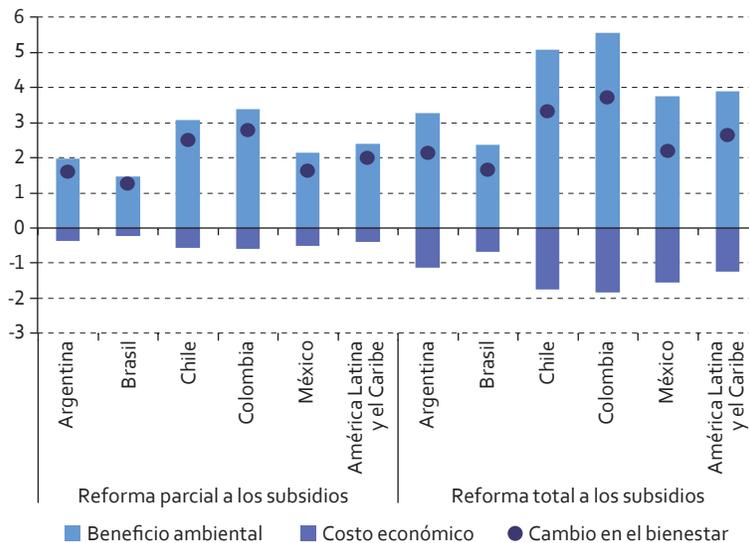


Fuente: Elaboración propia sobre la base de los escenarios de reforma a los subsidios fósiles del IMF *Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update*. Black y otros (2023).

Nota: Las emisiones de GEI excluyen las emisiones de CO₂ relacionadas con el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura.

Los resultados de la reforma a los subsidios son heterogéneos entre países de la región y dependen de la magnitud de los subsidios y de la composición de la matriz energética. Entre los países seleccionados que se presentan en los gráficos anteriores, por ejemplo, en el escenario de una reforma integral de los subsidios, Argentina y México presentan los mayores cambios en los ingresos con 4,8 y 4,3% del PIB respectivamente; Colombia, Chile y México logran las mayores reducciones de emisiones de CO₂ y Colombia, Chile y Argentina las mayores reducciones de muerte por contaminación del aire. Los mayores beneficios netos por cambios en el bienestar los tienen Colombia y Chile con 3,7 y 3,3% del PIB respectivamente.

Gráfico 25
Impacto de la reforma a los subsidios a los combustibles fósiles en el bienestar económico
(En porcentajes del PIB)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de los escenarios de reforma a los subsidios fósiles del IMF *Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update*. Black y otros (2023).

D. Precio social del carbono y la inversión pública en países de América Latina y el Caribe

Una manera alternativa para fijar precios al carbono es hacerlo implícitamente mediante la introducción de un valor monetario a las emisiones, como a cualquier externalidad, en el proceso de evaluación de las inversiones en el sector financiero o en las metodologías de evaluación de los proyectos de inversión en las actividades del sector público. De esta manera, las normas o regulaciones también pueden introducir un precio implícito al carbono a través de los precios sombra como el precio social del carbono, y con ello incentivar inversiones de bajas emisiones de carbono. Esta modalidad de precio al carbono no reduce las emisiones de gases de efecto invernadero existentes, pero previene su crecimiento, es un precio al carbono de aplicación *ex-ante* que no genera impacto social.

De acuerdo con el reporte de la Comisión de alto nivel sobre los precios del carbono, los Gobiernos pueden mejorar la eficacia de la fijación de precio al carbono mediante el fortalecimiento de la capacidades técnicas e institucionales y la creación de marcos regulatorios alineados con los objetivos del Acuerdo de París. La fijación de precio explícito al carbono se puede complementar de manera útil con la fijación de precios sombra (precio social del carbono) en las actividades del sector público (Stern y Stiglitz, 2017). 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 gases de efecto invernadero de origen antropogénico. En otras palabras, lo que busca el precio social del carbono es internalizar los costos sociales en las decisiones de los agentes económicos (inversionistas, productores y consumidores) responsables de las emisiones. En este sentido, el precio social del carbono óptimo es aquel en el que 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).

De esta manera, resulta importante para los países definir un precio social del carbono porque permite crear los marcos habilitantes que incentiven a que las decisiones de inversión se dirijan hacia actividades y sectores bajos en carbono, desacoplando las emisiones del desarrollo económico. La inclusión del precio social del carbono en el proceso de evaluación de la inversión pública contribuye a cambiar la rentabilidad entre opciones de inversión, en favor de las que sean más bajas en emisiones de carbono y con ello ayuda a que los presupuestos públicos sean usados de manera más costo-eficientes y estén alienados con los compromisos climáticos de los países. De igual manera, contar con un precio social del carbono facilita el acceso al financiamiento proveniente de la banca multilateral, incluso a tasas concesionales, para proyectos que tienen la característica de ser bajos en emisiones.

Existen diferentes alternativas metodológicas para estimar el precio social del carbono. Entre las más utilizadas se destacan i) el costo social del carbono, ii) el costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública y iii) definición con base en la evidencia internacional. A continuación, se presenta una breve síntesis de cada una de estas metodologías.

Costo social del carbono

El costo social del carbono es la aproximación metodológica basada en el cálculo del daño marginal producto del cambio climático. El costo social del carbono estima el costo económico (y social) causado por una tonelada adicional de CO₂ equivalente (CO₂-eq) emitida a la atmósfera (Nordhaus, 2014 y Kikstra y otros 2021), y más concretamente, representa el cambio en el valor descontado del bienestar económico de una unidad adicional de CO₂-eq emitida (Tol, 2019 y Nordhaus, 2014). La estimación del costo social del carbono resulta compleja debido a que implica considerar un amplio rango de impactos de las emisiones de CO₂-eq a lo largo del ciclo de vida del carbono y de los daños económicos causados por el cambio climático (Nordhaus, 2018). Considera los impactos negativos y positivos de las emisiones de CO₂-eq y del cambio climático, por lo tanto, es un valor neto, y se refleja en que representa el valor monetario de los daños futuros causados por la emisión de una tonelada de CO₂ a la atmósfera, o los beneficios de reducir una tonelada de CO₂ en un año determinado (Pica y otros, 2024a). El costo social del carbono mide la

magnitud de la externalidad que debe incorporarse a las decisiones sobre opciones políticas y de inversión de los gobiernos (Price y otros, 2007). La estimación del costo social del carbono se basa por lo tanto en la modelación de la curva de daño marginal, lo que se puede realizar a través de un proceso que involucra cuatro módulos de trabajo en los que se considera la trayectoria de distintas variables (véase cuadro 6).

Cuadro 6
Módulos de trabajo y variables consideradas en la estimación del costo social del carbono

1		Módulo socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones globales de CO₂ • Población • Crecimiento del PIB per cápita
2		Módulo climático	<ul style="list-style-type: none"> • Concentraciones de CO₂ • Cambio en temperatura y precipitación • Aumento del nivel del mar
3		Módulo de impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura, Energía • Daños en zonas costeras • Salud, mortalidad
4		Módulo de descuento	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa social de descuento • Daño marginal descontado

Fuente: Elaboración propia.

Las etapas para el cálculo del costo social del carbono son recursivas, ya que existe retroalimentación entre ellas; por ejemplo, los impactos pueden tener un efecto sobre los escenarios socioeconómicos y a su vez sobre las emisiones de CO₂-eq, resultando en mayores o menores concentraciones en la atmósfera. La evaluación se realiza a través de Modelos de Evaluación Integrados (IAM, por sus siglas en inglés), los cuales usan enfoques de la economía del cambio climático que integran diferentes elementos en un único modelo interrelacionado (Nordhaus, 2018). Entre los IAMs los más conocidos son el *Dynamic Integrated Climate-Economy* (DICE), *Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution* (FUND), y *Policy Analysis of Greenhouse Effect* (PAGE)¹⁰. Las principales críticas a los IAM se basan en la subestimación del daño, al no incluir todos los daños posibles (tanto en el mercado como fuera de él), al presentar debilidades en la cuantificación de eventos extremos y sus impactos, así como al evaluar los beneficios y bienestar de las generaciones futuras en relación con los sacrificios de las actuales (Pica y otros, 2024a).

Costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública

La alternativa metodológica al costo social del carbono para definir el precio social del carbono es la aproximación a través del costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública. Este método se basa en las curvas de costos marginales de abatimiento (MACC por sus siglas en inglés) y la definición de un presupuesto de carbono asociado al objetivo de política pública. La ventaja de este método está en que demanda menos información en comparación con los IAMs y su aplicación solo requiere contar con información nacional como son los modelos de emisión y los costos de las medidas consideradas para alcanzar el objetivo de política. Un claro ejemplo de objetivo de política pública son las reducciones de emisiones planteadas por los países en las NDC para ser logradas en un horizonte de tiempo definido. Con este objetivo de mitigación se puede construir el presupuesto de carbono nacional. Además de ello, para aplicar este método es necesario contar con escenarios y proyecciones de emisiones a partir de los sectores priorizados en las NDC y las distintas opciones de medidas de política que permitan lograr el objetivo. Esta información permite construir la MACC. Esta metodología también tiene la virtud de generar una señal de precio coherente con los objetivos nacionales de mitigación, incentivando además la acción climática en todas las iniciativas de inversión pública evaluadas con el precio social del carbono.

¹⁰ Las características de estos tres modelos se presentan en CEPAL (2024) y Pica y otros (2024a).

La curva de costos marginales de abatimiento organiza las medidas de mitigación desde la más económica a la más costosa, ofreciendo una orientación de cómo ir desde el escenario de línea base (o Business As Usual, BAU) al de máxima mitigación de la manera más económica posible. Del cruce del presupuesto de carbono con la curva MAC se obtiene el precio social del carbono necesario para cumplir con el objetivo de política pública. Es relevante destacar el riesgo de esta aproximación en cuanto a potenciales valores de precio social del carbono negativo. Esta situación es posible que suceda cuando el objetivo de mitigación definido por el país no es suficientemente ambicioso.

La aproximación a través del costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública no refleja necesariamente el precio social del carbono óptimo socialmente, pero sí refleja el precio social del carbono necesario para cumplir una meta de mitigación definida. Si esta señal de precio afecta a todos los sectores de la economía, incentivaría la implementación de medidas costo eficientes, cumpliendo con la meta de mitigación al menor costo posible para la economía.

Los mayores desafíos asociados a esta alternativa metodológica se encuentran en la realización de los estudios de mitigación, el uso de supuestos de costos, las modelaciones de las medidas de política y la decisión sobre la tasa de descuento a utilizar. Con base en las modelaciones, es posible estimar la reducción de emisiones de CO₂-eq que aporta cada medida *i* para el cumplimiento del presupuesto de carbono, así como el costo marginal de abatimiento de cada medida *i*, lo que se obtiene de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Marginal de Abatimiento}_i = \frac{\text{Valor Presente de los Costos Incrementales}_i}{\text{Reducción de Emisiones de GEI}_i} \quad (2)$$

Definición política basada en la evidencia

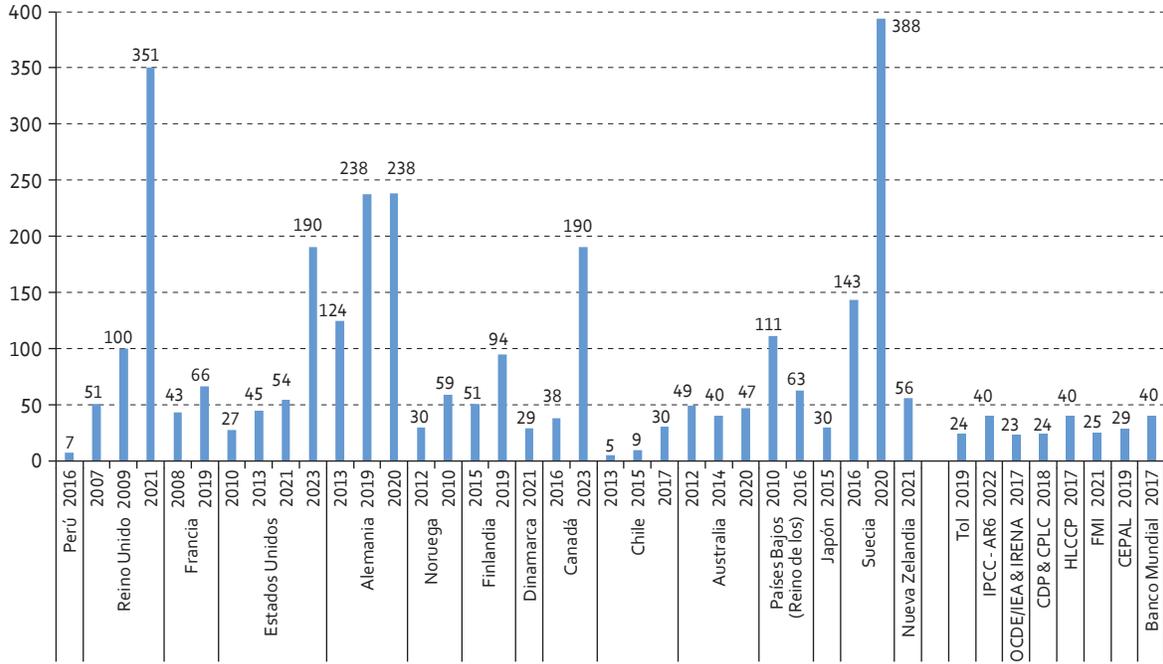
Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, las metodologías costo social del carbono y la basada en los costos de mitigación para alcanzar un objetivo de política requieren alto nivel de información y de capacidades técnicas para su aplicación, lo que puede resultar costoso en términos económicos y además demandante en tiempo. Una tercera alternativa para definir el precio social del carbono a nivel nacional es la definición política basada en la evidencia. La principal fuente para hallar esta evidencia es precisamente las estimaciones de precio social del carbono que han realizado varios países, tanto en la región de América Latina y el Caribe como fuera de esta. De manera alternativa, se puede tomar como referencia las estimaciones de precio social del carbono que han sido reportadas en la literatura especializada y científica. Una fuente adicional para identificar esta evidencia son las recomendaciones realizadas por organismos internacionales que se han interesado en el tema de precios sociales del carbono. De igual manera, se suelen usar los precios de mercados de carbono como referencia para la definición de este precio sombra.

Esta manera de fijar el precio social del carbono en base a la evidencia ya ha sido utilizada por algunos países. Canadá en 2016 definió su precio social del carbono según el valor calculado para Estados Unidos por el *Interagency Working Group* (2016). Dinamarca en 2021 y Chile en 2013 y 2015 definieron su precio social del carbono a partir de precios de mercados de carbono. También es posible adoptar un precio social del carbono en base a las recomendaciones de Organismos Internacionales sobre la fijación de precios del carbono (ya sea para precios sociales del carbono o para impuestos al carbono). La CEPAL en 2019 realizó un metaanálisis para encontrar un valor de referencia para el costo social del carbono en la definición de políticas públicas, obtenido un valor potencial de 25,83 USD/ton CO₂e (Alatorre y otros, 2019). El FMI en 2021 realizó un estudio en el que recomienda tres niveles de impuesto al carbono: 25, 50 y 75 USD/ton CO₂e en función del nivel de ingresos del país (Parry, 2021). Por su parte el Banco Mundial elaboró en 2017 una guía de orientación para los proyectos privados que busquen financiamiento en el Banco, para llevar a cabo análisis económicos usando el precio sombra del carbono. En este trabajo se recomienda usar los valores entregados por la Comisión de Alto Nivel sobre Precios del Carbono para el período 2020-2030, y extrapolar desde 2030-2050 usando una tasa de crecimiento de 2,25% anual (Stern y Stiglitz, 2017).

En el gráfico 26 se presenta una síntesis de precios sociales del carbono que han sido utilizados por países y algunos valores que son recomendados en la literatura por organismos internacionales o especialistas

en materia de cambio climático y precios del carbono. Una manera técnica y válida para decidir cuál de la extensa evidencia internacional tomar como base para definir un precio social del carbono a nivel nacional es el Análisis Multicriterio (AMC) con el que se genera una evaluación del desempeño de cada alternativa (estimación) para su uso como precio social del carbono en el país de interés con una métrica común.

Gráfico 26
Estimaciones nacionales del precio social del carbono y valores sugeridos por organismos internacionales
(En dólares de 2021 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.

La CEPAL desde 2019, en el marco del Programa EUROCLIMA, ha estado implementando la iniciativa regional Precio Social del Carbono en la evaluación de la inversión pública en América Latina y el Caribe en apoyo a los Sistemas Nacionales de Inversión Pública (SNIP) de la región que hacen parte de la Red SNIP. Con esta iniciativa se busca contribuir a incluir consideraciones de cambio climático en la evaluación de la inversión pública, mejorar la eficiencia del gasto y que las asignaciones presupuestarias vayan en la misma dirección de los objetivos del Acuerdo de París. Como parte de este trabajo regional se ha prestado asistencia técnica para la actualización del precio social del carbono en Chile y Perú y se ha estimado por primera vez para Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay y República Dominicana.

1. Precio social del carbono en Chile

Además de implementar un impuesto al carbono, como parte del conjunto de instrumentos de política para enfrentar el cambio climático, Chile también aplica un precio social del carbono en el proceso de evaluación de los proyectos de inversión pública. Este instrumento se aplica desde el 2013 cuando la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social realizó la estimación del precio social del carbono con el objetivo de incorporar dentro de la evaluación social de proyectos, el costo (o beneficio) que tiene aumentar (o disminuir) las emisiones de gases de efecto invernadero de un determinado proyecto de inversión (Poch, 2016). Chile ha sido líder en América Latina y el Caribe en la aplicación de este precio sombra en la evaluación de las inversiones públicas. Desde su estimación inicial en 2013 este precio social ha sido actualizado en tres ocasiones, a partir de distintas metodologías de cálculo (véase el cuadro 7).

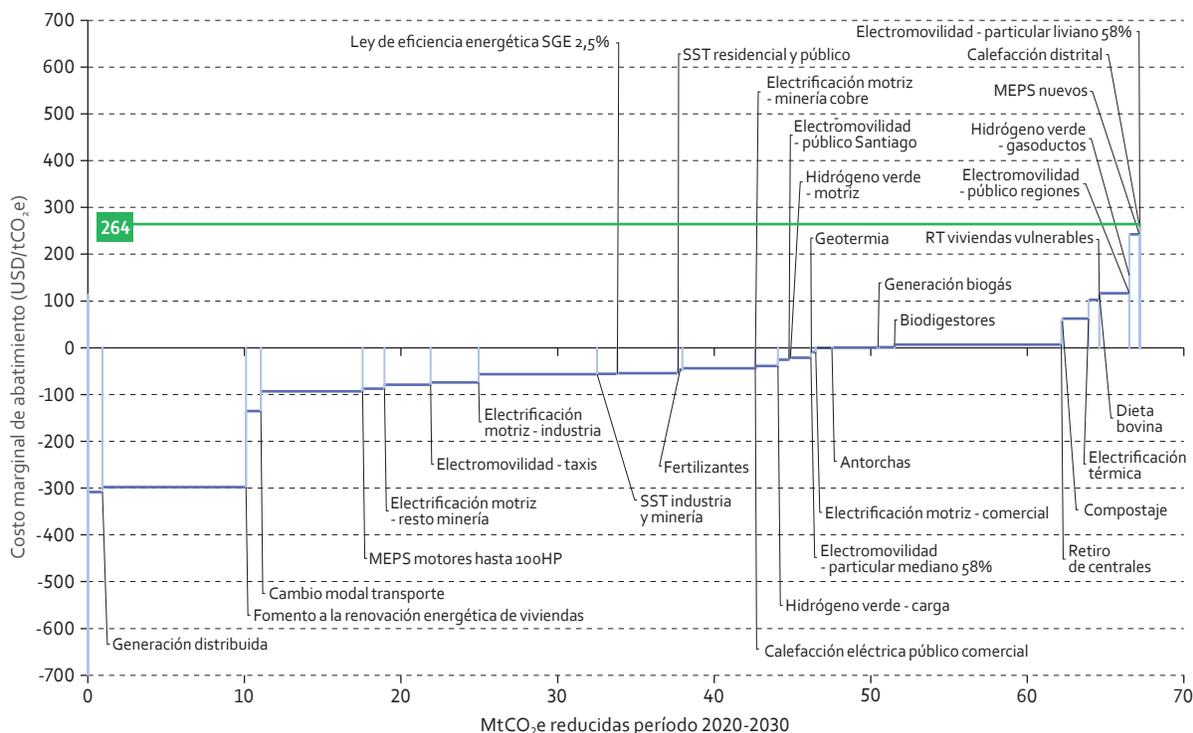
Cuadro 7
Precio social del carbono estimados en Chile
(USD/ton CO₂-eq)

Año	Precio social del carbono	Método de estimación
2013	4,05	Precio de mercado de carbono
2015	8,44	Precio de mercado de carbono
2017	32,50	Costos marginales de abatimiento

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del Ministerio de Desarrollo Social (2017).

Con el fin de actualizar el precio social del carbono, tomando como base las NDC actualizada del año 2020, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, a fines del 2021, conformó la Mesa para la Actualización del Precio Social del Carbono, en la cual trabajan conjuntamente también el Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Hacienda. Esta mesa tiene la finalidad de lograr un consenso en la estimación de este precio sombra, y con esto, incentivar su aplicación en la evaluación social de proyectos de inversión pública (Ministerio de Hacienda, 2022). La CEPAL desde 2019 ha prestado apoyo técnico a la Mesa para la Actualización del Precio Social del Carbono y como resultado de este trabajo se cuenta con una nueva actualización del precio social del carbono para 2024. La nueva estimación fue realizada a través de la metodología "Costo de mitigación para alcanzar un objetivo de política pública" tomando como base los objetivos de reducción de emisiones de la NDC actualizada al 2030, y los objetivos de carbono neutralidad de la estrategia de largo plazo al 2050. Con estos objetivos climáticos se obtuvo la información necesaria para construir el presupuesto de carbono, y a través de un trabajo participativo y articulado ente los ministerios que participan de la Mesa se obtuvieron las medidas de mitigación y los costos marginales de abatimiento que permitieron construir la curva de costos marginales de abatimiento (véase el gráfico 27).

Gráfico 27
Curva de Costos Marginales de Abatimiento para el período 2020-2030 de Chile
(En USD/tCO₂-eq)



Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Chile. Pica y otros (2024c). CEPAL 2024. (En edición).

Las medidas están ordenadas desde la que tiene menores costos marginales de abatimiento a las de mayores, facilitando con ello la construcción de las Curvas MAC y la definición del precio social del carbono. Este último corresponde a la última medida de mitigación dentro de la lista, considerando que con ella se logran las reducciones planteadas en la NDC. A partir de este ejercicio se encontró que el precio social del carbono a 2050 para lograr el objetivo de carbono neutralidad según el trabajo realizado en el marco del trabajo de la NDC corresponde al costo marginal de abatimiento de la última medida de mitigación analizada. Por lo tanto, el precio social del carbono es de 264,15 USD/tCO₂-eq. No obstante, este valor significa un aumento en más de ocho veces el valor actual, optándose por escalar este valor desde 32,5 USD/tCO₂e en 2020 (año de inicio de la evaluación de las medidas y publicación de la NDC de Chile) a 264,15 USD/tCO₂e en 2050 (año del objetivo de carbono neutralidad) (véase el cuadro 8).

Cuadro 8
Precio social del carbono escalonado para Chile para el período 2020-2050
(En USD/tCO₂-eq)

Año	Precio social del carbono
2020	32,5
2024	63,4
2025	71,1
2030	109,7
2040	186,9
2050	264,2

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Chile. Pica y otros (2024c). CEPAL 2024. (En edición).

Nota: El crecimiento del precio social del carbono sigue la función lineal $y = 7,72x + 24,778$ hasta lograr los 264,2.

Los resultados del trabajo de estimación del precio social del carbono realizado para Chile indican que para el año 2024 es de 63,4 USD/tCO₂e (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2024). Las estimaciones para los próximos años indican que el precio social del carbono para el 2025 será de 71,1 USD/tCO₂e y en 2030 de 109,7 USD/tCO₂e. Si bien parece ser un precio social del carbono alto en comparación con el actual, se debe tomar en cuenta que varias jurisdicciones a nivel mundial están tendiendo a subir sus precios al carbono en los últimos años. Dentro de la región destaca Uruguay con precio al carbono de 155 dólares por tonelada de CO₂. Estados Unidos que se encuentra en proceso de actualización de su valor, los estudios indican que los aumentaría de 51 USD/tCO₂ a 191 USD/tCO₂.

2. Precio social del carbono en Perú

El segundo país de la región que aplica el precio social del carbono dentro de su proceso de evaluación de la inversión pública es Perú. En 2016 el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Perú definió este precio sombra en 7 USD/tCO₂-eq usando para su cálculo la metodología costo social del carbono. Este proceso se dio luego de los compromisos adquiridos por el país al presentar su NDC tentativa en 2015 ante la CMNUCC. Posterior a ello, durante el 2020 el Gobierno de Perú presentó su NDC actualizada, donde se plantea una meta incondicional de mitigación para el período 2021-2030 limitando las emisiones al año 2030 en 208,8 MtCO₂e (Gobierno del Perú, 2020). La NDC actualizada de Perú también considera una meta condicional que limita las emisiones aún más a 179 MtCO₂e al 2030, sujeta a apoyo internacional. Esta NDC al considerar una meta fija respecto a las emisiones proyectadas al 2030 permite construir el presupuesto de carbono del año 2030.

Perú se ha caracterizado por hacer un manejo diferenciado de la tasa de descuento para realizar la evaluación de la inversión pública. Los análisis costo-beneficio de los proyectos de inversión pública se realizan considerando una tasa social de descuento del 8% para proyectos que presentan beneficios

sociales hasta 20 años. Para la evaluación de proyectos de más largo plazo se aplica una tasa social de descuento decreciente, como se observa en el cuadro 9. En términos generales, una tasa de descuento alta implica una menor valoración del futuro y, por tanto, se asume que se necesita menor inversión en el presente para proteger a las personas de los impactos futuros. Por el contrario, una tasa de descuento baja otorga una mayor relevancia a las generaciones futuras y busca que las acciones se lleven a cabo en el presente.

Cuadro 9
Tasa social de descuento decreciente del Perú según la duración de los proyectos de inversión

Años	Tasas (En porcentajes)
0 a 20	8,0
21 a 49	5,5
50 a 74	4,0
75 a 99	3,0
100 a 149	2,0
150 a 199	2,0
200 a más	1,0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI), 2021.

Con el objetivo de contribuir al cumplimiento de los nuevos compromisos climáticos del país, el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, ha actualizado el precio social del carbono para utilizarlo en los análisis costo-beneficio durante la evaluación de los proyectos de inversión pública. La actualización del cálculo se realizó a través de la metodología Costo Social del Carbono con la cual se valora la externalidad producida por el cambio climático.

El cálculo del costo social del carbono se llevó a cabo en la plataforma *Mimi Framework*¹¹, desarrollada por el equipo de trabajo *Resources for the Future* (RFF) a través de *The Social Cost of Carbon Initiative*. El nuevo cálculo se hizo con los modelos más comúnmente utilizados, en sus versiones más actualizadas: el DICE versión 2016 R2 (Nordhaus, 2018) y PAGE 2020 (Kikstra et al., 2021). Si bien el modelo FUND también ha sido utilizado en el pasado por distintos centros, a la fecha este se encuentra significativamente desactualizado en comparación a sus contrapartes (Waldhoff et al., 2014). En el cuadro 10 se presentan los resultados de las estimaciones del precio social del carbono al correr los modelos DICE y PAGE con sus valores por defecto, y los resultados que se obtienen al aplicar la tasa social de descuento decreciente con que se evalúa la inversión pública en Perú.

Cuadro 10
Valores del costo social del carbono para el Perú para el año 2020
(En USD 2021/tCO₂)

Modelo	Costo social del carbono usando TSD por defecto	Costo social del carbono usando TSD decreciente
DICE 2016R2	44	28
PAGE 2020	279	32
Promedio	162	30

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Perú. Pica y otros (2024d). CEPAL 2024. (En edición).

¹¹ Ver <https://www.mimiframework.org/>.

Existe una evidente diferencia en los valores por defecto debido a las diferencias en las mecánicas de cálculo de cada modelo. Por un lado, cada modelo utiliza sus propias tasas de descuento por defecto, que varían entre 3-5%, lo que implica una valoración del daño distinta. Sumado a esto, las evaluaciones de los impactos para cada modelo son diferentes, resultando en una estimación de los daños anuales incrementales que difieren. Por ejemplo, el modelo DICE utiliza funciones cuadráticas para estimar los daños por el aumento en el nivel del mar, mientras que el modelo PAGE utiliza funciones exponenciales para la misma estimación.

Otro elemento diferenciador es la inclusión de “adaptación al cambio climático”, ya que implica un ajuste a los cambios en el clima, por ejemplo, resultando en una reducción de la vulnerabilidad de la población a medida que existe crecimiento económico. En este caso, solo PAGE hace alusión a este elemento, basándose en estudios econométricos que indican las respuestas de la población al calentamiento, especialmente en el sector agricultura (Pica y otros, 2024d). El MEF de Perú optó por definir su precio social del carbono actualizado a partir del promedio de los resultados (30 USD 2021/tCO₂) que se obtienen con los dos modelos, usando la tasa de descuento decreciente, debido a que es consistente con la tasa de descuento social definida nacionalmente y a que ambos modelos son equivalentes en términos de robustez.

3. Precio social del carbono en Costa Rica

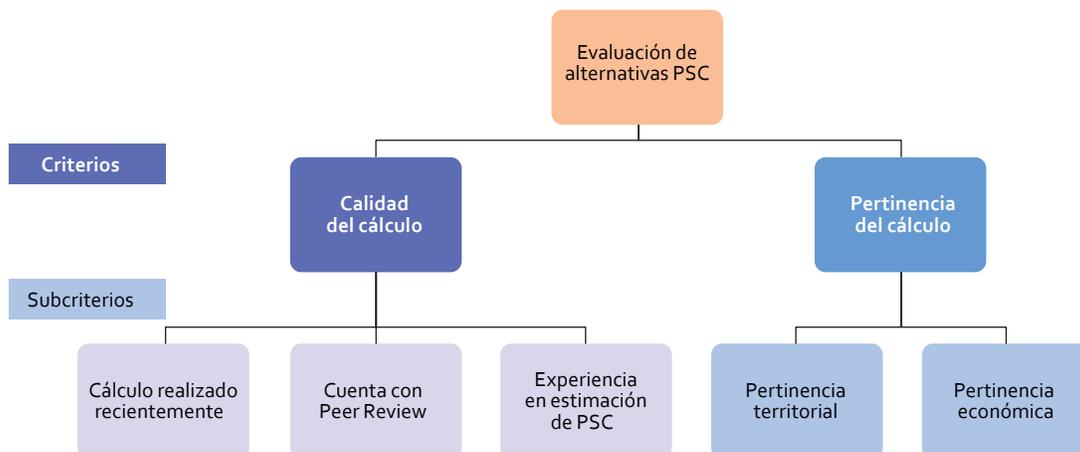
Costa Rica presentó su NDC actualizada en 2020 en la que se compromete a un máximo absoluto de emisiones netas en el 2030 de 9.1 MtCO₂-eq, incluyendo todos los sectores cubiertos por el inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (MINAE, 2020). De acuerdo con la NDC actualizada, su meta no solo es consistente con la trayectoria de emisiones del Plan Nacional de Descarbonización, donde se compromete a ser una economía de emisiones netas cero al 2050, sino que también es consistente con la trayectoria de 1.5 °C. De igual manera, Costa Rica se ha comprometido con un presupuesto máximo absoluto de emisiones netas para el período 2021 al 2030 de 106.53 MtCO₂-eq (MINAE, 2020). El Sistema Nacional de Inversión Pública de Costa Rica para avanzar hacia el cumplimiento de estos compromisos decidió incluir desde 2023 el precio social del carbono en la evaluación de la inversión pública. El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), con el apoyo de la CEPAL y el Programa EUROCLIMA, introdujo este precio sombra al conjunto de instrumentos de política climática con que cuenta el país, buscando con ello orientar la inversión pública hacia alternativas bajas en carbono.

Para el cálculo del precio social del carbono de Costa Rica el MIDEPLAN decidió utilizar la metodología “Definición política basada en evidencia”. Se consideraron como referencia 38 estimaciones nacionales de precios sociales del carbono, valores estimados por organismos internacionales o propuestos por grupos de especialistas (evidencia). Para la evaluación de las alternativas de precio social del carbono se utilizó el Análisis Multicriterio (AMC). Se llevó a cabo una simulación de la importancia relativa para distintos actores claves en lo que respecta a diversos atributos de cálculos del precio social del carbono, permitiendo evaluar el desempeño de cada fuente de información para los distintos actores. El método usado para este AMC es la metodología Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), la que permite hacer un ranking entre alternativas, comparando la relevancia de elementos cualitativos y/o cuantitativos¹².

Durante el desarrollo de la metodología se analizó la información disponible para las distintas fuentes que pudieran ser objetivamente comparables. Con base en este análisis se generó una propuesta de dos criterios y cinco subcriterios, la cual se validó en un taller de trabajo con autoridades del Sistema Nacional de Inversión Pública. La estructura de jerarquía de los criterios y subcriterios se muestran en el diagrama 2.

¹² Una explicación detallada de la metodología utilizada para estimar el precio social del carbono en Costa Rica a través de la metodología AMC se puede encontrar en “Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Costa Rica”. Pica y otros, (2024b). *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/21), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

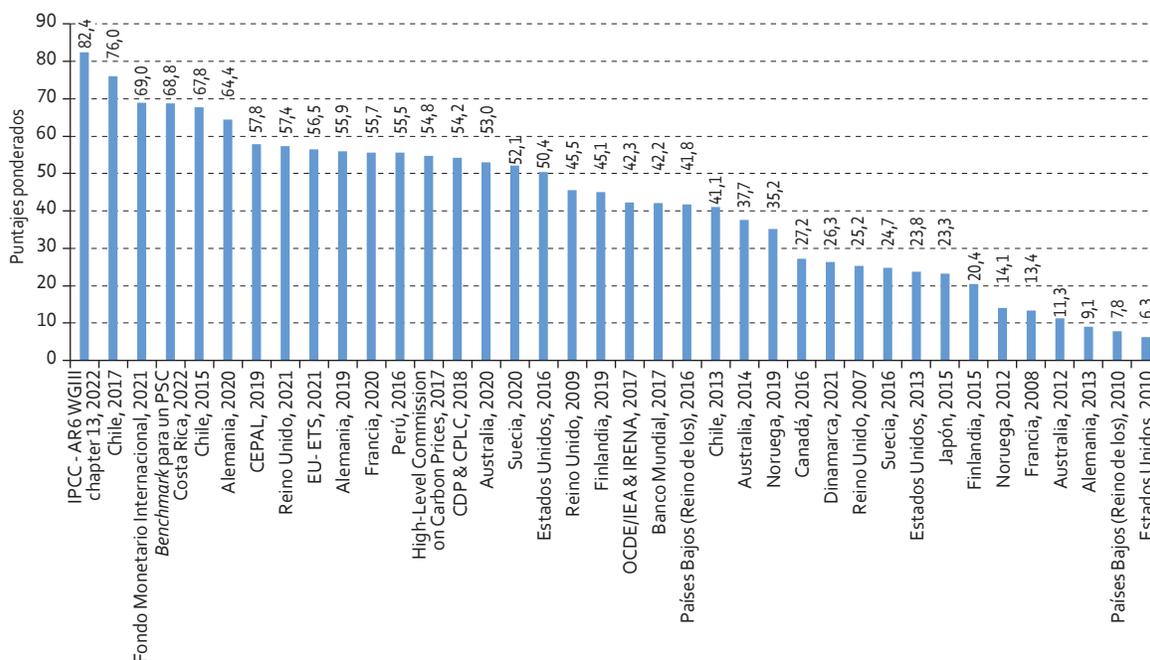
Diagrama 2
Marco de toma de decisiones para la evaluación multicriterio del precio social del carbono para Costa Rica



Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Costa Rica. Pica y otros, (2024b). (CEPAL), 2024.

El resultado de la aplicación de este método indicó que la fuente de mejor desempeño para ser usado como precio social del carbono para Costa Rica es la del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático entregada en el Sexto Informe de Evaluación del 2022 (IPCC, 2022). Esta fuente obtuvo el mayor puntaje ponderado que fue 82,4 puntos desde una base de 100 (véase el gráfico 28). De acuerdo con el IPCC, para políticas nacionales y subnacionales una señal de precio compatible con los objetivos del Acuerdo de París al 2021 debe de ser igual o mayor a 40 USD/ton CO₂e. Por consiguiente, la recomendación de precio social del carbono para Costa Rica, resultado de la asistencia técnica de CEPAL al MIDEPLAN, es de 40 USD 2021/ton CO₂e, valor que se aplica actualmente en la evaluación de la inversión pública.

Gráfico 28
Ranking de evaluaciones de desempeño (0-100 puntos) de las fuentes de información de precio social del carbono



Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Costa Rica. Pica y otros, (2024b). (CEPAL), 2024.

4. Precio social del carbono en República Dominicana

República Dominicana firmó el Acuerdo de París en 2015 y lo ratificó en 2017. Luego presentó la primera actualización de su NDC en 2020, en donde se incluyeron metas tanto en materia de mitigación como de adaptación al cambio climático, con las cuales se busca avanzar hacia una economía baja en carbono y resiliente a los efectos e impactos del cambio climático. En la NDC actualizada República Dominicana estableció un compromiso de reducción del 27% de sus emisiones respecto a un escenario base al 2030, a partir de opciones de mitigación que requieren una inversión estimada de USD \$ 8,9 mil millones y de adaptación al cambio climático, cuyos requerimientos de inversión se estiman en USD \$ 8,7 mil millones.

El Sistema Nacional de Inversión Pública de República Dominicana está liderado por la Dirección General de Inversión Pública (DGIP) del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). Buscando que las inversiones públicas también contribuyan al cumplimiento de los compromisos climáticos del país, el SNIP decidió estimar el precio social del carbono e incluirlo en la evaluación de proyectos. La estimación del precio sombra del carbono se hizo a partir de la metodología "Costo Social del Carbono", a partir de los modelos de evaluación integrados DICE-2016 R2 (Nordhaus, 2018) y PAGE-2020 (Kikstra y otros, 2021), usando una tasa social de descuento decreciente, así como los valores por defecto que traen estos modelos. La tasa social de descuento decreciente utilizada para el cálculo parte en un 8% para la década del 2020 y cae a una tasa de un 10% por década, llegando a un valor de un 1% luego de 200 años de manera equivalente a la utilizada en el Perú. Como se indicó antes, el cálculo a través de esta metodología entrega un valor estimado de los daños marginales netos producidos por la emisión de GEI.

El valor presente del daño (VAN) se obtiene a partir de los daños marginales para cada período de tiempo en cada modelo, y al aplicar la tasa de descuento que decrece por período.

$$VAN = \sum_t \frac{DM_t}{\prod_{2021}^t (1+TSD_t)} \quad (3)$$

Donde:

VAN = Valor neto actual de los daños (USD/tCO₂e);

DM_t = Daño marginal en el período t (USD/tCO₂e);

TSD_t = Tasa social de descuento marginal para el período t (%);

t = Año de modelación desde el 2020 al 2300.

En el cuadro 11 se presentan los resultados de la estimación del costo social del carbono al correr los modelos DICE y PAGE con sus valores por defecto, y al aplicar una tasa de descuento decreciente.

Cuadro 11
Valores del costo social del carbono para República Dominicana para el año 2020
(En USD 2021/tCO₂)

Modelo	Costo social del carbono usando TSD por defecto	Costo social del carbono usando TSD decreciente
DICE 2016R2	44	28
PAGE 2020	279	24
Promedio	162	26

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en la República Dominicana. Pica y otros (2024a). *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/193), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

Para República Dominicana se llevaron a cabo estimaciones preliminares de los valores proyectados para el año 2025 y 2030, en base a los modelos DICE y PAGE, usando la tasa de descuento social decreciente. Los resultados se presentan a continuación en el cuadro 12.

Cuadro 12
Estimación preliminar de precio social del carbono futuros para República Dominicana
(En USD 2021/tCO₂)

Modelo	Precio social del carbono para 2025 usando TSD decreciente	Precio social del carbono para 2030 usando TSD decreciente
DICE 2016R2	32	37
PAGE 2020	34	38
Promedio	32	38

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en la República Dominicana. Pica y otros (2024a). *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/193), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

Con la inclusión del precio social del carbono de 26 USD de 2021 por toneladas de carbono como un criterio adicional en la evaluación de los proyectos de inversión pública, República Dominicana busca internalizar el costo social asociado a las emisiones de carbono en las decisiones de inversión, logrando con ello reducir la rentabilidad social de las inversiones altas en carbono y aumentando la de las opciones de inversiones de bajas emisiones.

5. Precio social del carbono en Nicaragua

La Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Nicaragua es el órgano responsable del Sistema Nacional de Inversión Pública. Hasta 2022 Nicaragua no contaba con un precio social del carbono aplicable en la evaluación social de los proyectos de inversión pública. En 2023, con el apoyo de la CEPAL y el Programa EUROCLIMA, Nicaragua realizó la estimación usando la metodología "Costo Social del Carbono". Para su estimación se usaron los modelos IAMs más utilizados DICE y PAGE, usando la tasa social de descuento nacional de 8% y los valores por defecto de cada modelo.

En línea con los objetivos de mitigación nacional, los cálculos se hicieron para el año 2020, que es el más cercano al presente que se puede obtener de ambos modelos. Es relevante aclarar que los valores sólo se computan para este año, es decir, se entrega la estimación de cuánto es el daño social presente y futuro de emitir una tonelada adicional el año 2020, pero el modelo se corre para todo el período de cálculo. En el cuadro 13, se presentan los valores de costo social del carbono utilizando la tasa de descuento por defecto de ambos modelos y la tasa de descuento del 8% con que se evalúa la inversión pública en Nicaragua.

Cuadro 13
Valores del costo social del carbono para Nicaragua para el año 2020
(En USD 2021/tCO₂)

Modelo	Costo social del carbono usando TSD por defecto	Costo social del carbono con TSD de 8% de Nicaragua
DICE 2016R2	44	4
PAGE 2020	279	11
Promedio	162	8

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Nicaragua. Pica y otros (2024e). CEPAL, 2024. (En edición).

Usar la tasa social de descuento nacional de 8% tiene un efecto relevante en los valores de costo social del carbono obtenidos, ya que, dada la larga vida de los GEI en la atmósfera, las externalidades asociadas al cambio climático son principalmente en el largo plazo, por lo que una tasa de descuento

mayor implica necesariamente un costo social del carbono menor. No obstante, introducir este precio sombra de 8 USD 2021/tCO₂ no solo permite a Nicaragua modernizar sus instrumentos de gestión de la inversión pública, sino que además con él se contribuye a cumplir los compromisos climáticos del país. La NDC actualizada de 2020 señala una meta condicionada para el sector energía, que aumenta hasta un 65% la contribución de energías renovables respecto al año base (2007). En el sector forestal Nicaragua se compromete a incrementar su ambición a un 25% de reducción de emisiones de forma incondicional. Adicionalmente, incluye una meta para el sector procesos industrial y uso de productos que busca reducir el consumo de gases fluorados. Cumplir con estos compromisos demanda llevar a cabo inversiones privadas y públicas y donde el precio social del carbono puede no solo hacer esas inversiones más rentables frente a su alternativa convencional, sino que también ayuda a conseguir el financiamiento en la banca de desarrollo y multilateral.

6. Precio social del carbono en Honduras

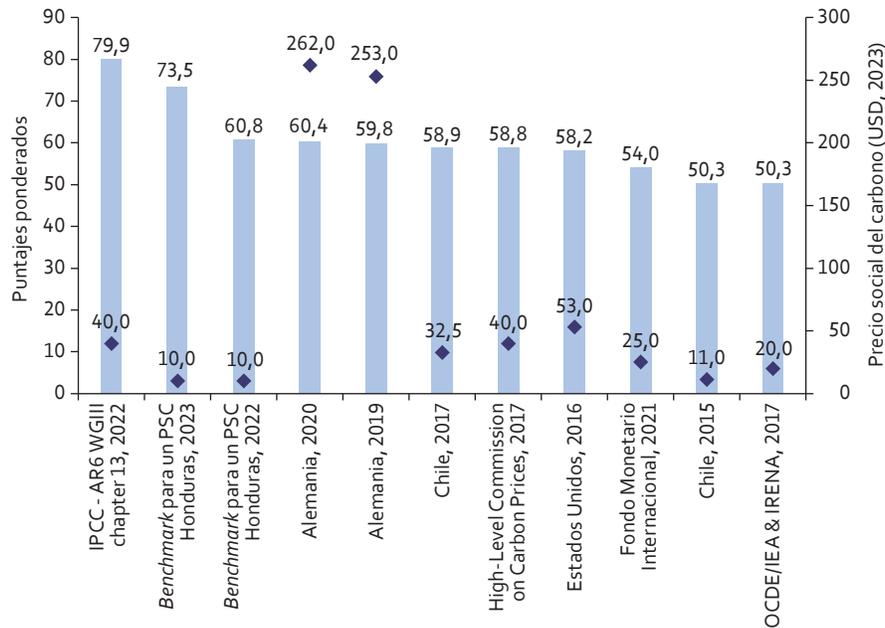
La Dirección General de Inversión Pública de la Secretaría de Finanzas de Honduras es la entidad responsable de administrar y gestionar el Sistema Nacional de inversiones de Honduras y por lo tanto está a cargo de la evaluación de los proyectos de inversión pública. Actualmente el país evalúa la inversión pública usando una tasa social de descuento fija de 12% (Dirección General de Inversiones Públicas, 2022). Frente a los desafíos institucionales y normativos que demanda la gestión del cambio climático, Honduras decidió trabajar en la inclusión del precio social del carbono como un elemento adicional a la manera como se viene realizando la evaluación social de proyectos.

La estimación del precio social del carbono en Honduras se realizó a partir de la metodología "Definición política basada en evidencia" al igual que han hecho Canadá, Chile y recientemente Costa Rica. Esta técnica toma en cuenta la participación y los puntos de vista de expertos de distintas instituciones nacionales en la definición del precio social del carbono. El método seleccionado para la estimación fue el Análisis Multicriterio (AMC) para facilitar el proceso de toma de decisiones y generar una apropiación del instrumento por parte de los servicios públicos nacionales. El método usado para este AMC fue la metodología Proceso de Análisis Jerárquico (Saaty, 1980) la cual permite decidir entre varias alternativas y generar un ranking entre las alternativas consideradas.

Para implementar la metodología se consideraron como referencia 43 estimaciones nacionales de precios sociales del carbono, valores estimados por organismos internacionales o propuestos por grupos de especialistas. Para la evaluación de cada una de estas alternativas de precio social del carbono se consideraron los mismos criterios y subcriterios que fueron usados en la estimación del precio social del carbono de Costa Rica (véase el diagrama 2). Los profesionales que participaron del proceso fueron definidos por la Secretaría de Finanzas y provienen de cuatro instituciones diferentes: Dirección General de Inversión Pública-SEFIN, Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra, Secretaría de estado en los Despachos de Agricultura y Ganadería, y el Banco Central de Honduras. El resultado de la aplicación del método Análisis Multicriterio indicó que la fuente de mejor desempeño para ser usada como precio social del carbono para Honduras es la del "Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático entregada en el Sexto Informe de Evaluación del 2022 (IPCC, 2022)", con un valor de 40 USD/tCO₂e (véase el gráfico 29).

Esta fuente obtuvo el mayor puntaje ponderado (79,9/100 puntos). Seguidamente se encuentra la fuente del Benchmark 2023 con un puntaje de 73,5/100, las cuales reportan un valor de 10 USD/tCO₂e. Como hasta la fecha Honduras no ha estado aplicando el precio social del carbono en su Sistema de Evaluación de la Inversión Pública se optó por comenzar su implementación con el valor sugerido en la segunda y tercera referencia mejor evaluadas (10 USD/tCO₂e), tendiendo a proyectarse a 40 USD/tCO₂e al 2030 (véase el cuadro 14).

Gráfico 29
Ranking de las mejores evaluaciones de desempeño de las fuentes de información de precio social del carbono del ejercicio de Análisis Multicriterio



Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Honduras. Pica y otros, (2024f). (CEPAL), 2024. (En edición).

Nota: Las evaluaciones de desempeño arrojan un puntaje entre 0 y 100. El gráfico también muestra el valor del precio social del carbono asociado a cada fuente en USD 2023.

Cuadro 14
Precio social del carbono para Honduras para el período 2024-2030
(En USD 2021/tCO₂)

Año	Precio social del carbono
2024	10
2025	15
2026	20
2027	25
2028	30
2029	35
2030	40

Fuente: Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Honduras. Pica y otros, (2024f). (CEPAL), 2024. (En edición).

En general, una vez definido el precio social del carbono a nivel nacional, el mayor desafío en su aplicación se encuentra en poder realizar la proyección de emisiones asociadas a las distintas alternativas de proyectos y/o políticas públicas por parte de los profesionales sectorialistas. Para abordar esta barrera es recomendable realizar estudios que identifiquen las tipologías de proyectos de inversión más relevantes a nivel nacional, para luego desarrollar metodologías y herramientas que faciliten la evaluación social por parte de los sectorialistas. CEPAL ha realizado una serie de trabajos en la materia para países de la región para proyectos de transporte urbano, infraestructura de transporte interurbano, energía, entre otros, los cuales pueden servir de punto de partida para los desafíos venideros en la implementación del precio social del carbono en los países de América Latina y el Caribe.

IV. Conclusiones y mensajes claves

La crisis climática se suma a la crisis económica y social que presenta América Latina y el Caribe. De hecho, la crisis climática puede hacer más intenso los problemas de bajo crecimiento económico que aquejan a la región en la última década y acrecentar los problemas de productividad, seguridad energética y alimentaria, pobreza y desigualdad. Esta es una justificación adicional para acelerar la acción climática en la región. El desafío del cambio climático es al mismo tiempo una oportunidad para contribuir a dinamizar el crecimiento de la economía de la región a través del impulso a sectores transformadores con capacidad de aportar al crecimiento del producto interno bruto, crear nuevos puestos de trabajo (formales), aumentar la productividad y ser más bajos en carbono y ambientalmente sustentables que su alternativa convencional basada en combustibles fósiles.

A pesar de que América Latina y el Caribe han mostrado compromiso con el Acuerdo de París, el proceso de descarbonización de su economía aún se encuentra a un ritmo lento y distante de lo necesario para estar en la senda del cumplimiento del objetivo de limitar el aumento de la temperatura a no más de 2 °C y 1,5 °C. Para lograrlo es necesario que América Latina y el Caribe desacoplen el crecimiento de su economía de las emisiones de GEI al 2030 a una velocidad entre 6 y 8 veces mayor al ritmo presentado entre 1990 y 2019.

Alcanzar estos objetivos requiere cambios profundos en la economía de la región y esfuerzos por aumentar los flujos de financiamiento y encausar la inversión hacia sectores clave como las energías renovables, el hidrógeno verde y el litio que soporten la transición energética de la región; la electromovilidad que contribuya además el desarrollo urbano y mejore la calidad del aire; la economía circular, que reduzca la demanda y uso de materiales y por lo tanto los requerimientos de divisas para la importación; la agricultura sostenible y otras soluciones basadas en la naturaleza; la gestión sostenible del agua y el turismo sostenible, todos con gran impacto económico y social en la región.

Conseguir avanzar en el cumplimiento de los objetivos climáticos requiere ajustes en las normas e incentivos que produzcan cambios en la rentabilidad de las inversiones donde el mismo proceso de evaluación premie las inversiones bajas en carbono. Para ello es clave incorporar la evidencia actual sobre los riesgos climáticos y su transmisión a la economía y al sector financiero, adaptando el análisis de retorno ajustado al riesgo a los parámetros reales de los efectos del cambio climático en las cadenas de valor. También demanda nuevas políticas públicas, consistentes con la magnitud del reto climático; marcos

normativos y regulatorios que faciliten la llegada de las inversiones en los sectores bajos en carbono dando certeza a los inversionistas sobre el compromiso con la resiliencia y la carbono neutralidad; incentivos y nuevas reglas del sistema de financiamiento que cambien las rentabilidades relativas en favor de las actividades y los nuevos sectores mencionados. De igual manera, la urgencia de la acción demanda el involucramiento del sector privado al igual que el sector público. Tienen que expandir sus capacidades de análisis de riesgos financieros relativos al clima y las comerciales de identificación de oportunidades de negocio en las nuevas cadenas productivas que se están consolidando por la acción climática para la naturaleza positiva, es decir, de conservación y restauración de la biodiversidad.

Entre los instrumentos de política que los países de la región pueden implementar para intentar reducir sus emisiones de GEI, destacan los instrumentos económicos como el impuesto al carbono, los sistemas de comercio de emisiones, el precio social del carbono y, la reforma de los subsidios a los combustibles fósiles, entre otros. Estos tres instrumentos buscan internalizar el costo social que genera cada tonelada de carbono emitida a la atmosfera. A pesar de ser en la práctica procesos complejos, la economía política de la reforma a los subsidios y de los precios al carbono es la misma y requiere enfrentar los mismos retos. Por ello, se requiere que, desde el diseño de estos instrumentos y políticas, se acompañe de medidas de compensación para los sectores de menores ingresos que resultan afectados y con ello evitar efectos netos regresivos en su implementación.

Si bien existe un uso generalizado de impuestos ambientales en América Latina y el Caribe, la fijación de precios explícitos del carbono como el impuesto al carbono o los sistemas de permisos de emisiones transables se limita únicamente a cinco países, a saber, Argentina, Chile, Colombia, México y Uruguay, con bajas tasas del impuesto y/o baja cobertura de GEI. Con excepción de Uruguay, los precios que se aplican en la región están muy por debajo de un precio consistente con lo recomendado por el IPCC para lograr los objetivos del Acuerdo de París, a saber, entre 60 y 120 USD/tCO₂ para 2030 para limitar el calentamiento a 2 °C y entre 170 y 290 USD por tCO₂ para limitar el calentamiento a 1,5 °C. Por ello, limitar el calentamiento del planeta a los 1,5 °C, requiere la aplicación de precios al carbono más generalizada en los países de la región, que los precios aplicados sean coherente con la externalidad de las emisiones y ampliar la cobertura de gases de efecto invernadero sobre los que se aplican estos precios al carbono.

Por otra parte, los precios implícitos al carbono como los precios sociales del carbono que se usan en la evaluación de la inversión pública solo se aplican en pocos países, oficialmente en Chile, Perú y Costa Rica y con un trabajo avanzado en República Dominicana, Nicaragua, Honduras, Panamá y Paraguay. El precio social del carbono complementa la función de los impuestos al carbono y los sistemas de permisos de emisiones transables, en la medida que permite hacer más eficiente el uso de los presupuestos nacionales y a su vez consistentes con los objetivos del Acuerdo de París.

En América Latina y el Caribe también se ha utilizado la asignación de subsidios a los combustibles fósiles como política pública. Durante el 2023 los subsidios a los fósiles en la región ascendieron a 317 mil millones de dólares, lo que representó el 5,4% del PIB de la región. De acuerdo con la Comisión de Alto Nivel de Precios al Carbono, la reducción y eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles es un paso fundamental hacia la fijación de precio del carbono, donde el uso de subsidios a los combustibles fósiles es similar a un precio *negativo* de las emisiones. Continuar subsidiando el consumo de combustibles fósiles no solo va en la dirección opuesta de los objetivos del Acuerdo de París, sino que también resulta oneroso para las finanzas públicas.

Durante el 2022 el financiamiento para la acción climática en la región ascendió a 58,6 miles de millones de dólares, con una contribución casi balanceada entre actores públicos y privados. Continúa existiendo una distribución desbalanceada en el destino del financiamiento climático en la región, dado que un poco más de tres cuartas partes del financiamiento climático está dirigido a acciones de mitigación, mientras una proporción menor se dirige a acciones para la adaptación. A pesar de la dinámica en el financiamiento climático y el uso de instrumentos innovadores en la región, se identifica falta de coherencia entre las políticas económicas y sectoriales con los objetivos climáticos. Tomando en consideración los datos de financiamiento climático y de subsidios a los combustibles fósiles se encontró que en América Latina y

el Caribe por cada dólar invertido en la acción climática entre 2013 y 2022, se destinaron 9,8 dólares al subsidio de combustibles fósiles. Así mismo, las inversiones en energías renovables en la región no muestran una dinámica consistente con los objetivos de descarbonización de las economías; por el contrario, en América Latina y el Caribe en el período 2013-2020 se destinaron 13,3 veces más recursos al subsidio de los combustibles fósiles que a las inversiones para las energías renovables.

Este panorama demanda una reforma a la política de subsidio a los combustibles fósiles, donde por ejemplo las gasolinas cuenten con precios que incluyan los verdaderos costos sociales de su uso (cambio climático, calidad del aire, accidentes, congestión vehicular y pérdida de productividad) y no solo los costos de producción. La evaluación del proceso de reforma a los precios de los combustibles fósiles en la región da como resultado beneficios netos positivos en el bienestar. El escenario de una reforma parcial de los subsidios en América Latina y el Caribe arroja costos económicos de 0,4% del PIB regional y beneficios ambientales de 2,4% del PIB, por lo tanto, beneficios netos de cambio en el bienestar de 2,0% del PIB regional equivalentes a 141 mil millones de dólares. En el caso de una reforma integral de los subsidios, los beneficios ambientales son de 3,9% del PIB, los costos de eficiencia económica de 1,2% del PIB y los beneficios netos económicos de 2,7% del PIB regional.

Una reforma parcial de los subsidios lograría aumentar los ingresos en 142 mil millones de dólares, 2,0% del PIB regional, en 2030 con relación a la línea base, mientras que con una reforma integral de los subsidios a los combustibles fósiles se lograría aumentar los ingresos para toda la región en 231 mil millones de dólares, 3,3% del PIB regional, en 2030 con relación a la línea base.

La reforma a los subsidios además de tener impacto sobre los ingresos fiscales también lograría modificar la trayectoria del consumo de los combustibles, y por este medio, las emisiones de gases de efecto invernadero. De esta manera una reforma parcial de los subsidios en América Latina y el Caribe logra reducir en 21% las emisiones regionales de CO₂ de los combustibles fósiles respecto a la línea base en 2030, mientras que la reducción en las emisiones de CO₂ es del 31% en el caso de implementarse una reforma integral a los combustibles fósiles.

Es importante considerar que los instrumentos de precios al carbono no son suficientes para generar la descarbonización de las economías de la región. Los impuestos al carbono existentes en la región gravan el contenido de carbono de los combustibles fósiles, con excepción de Chile donde se grava las emisiones de dióxido de carbono generadas por fuentes fijas. Por ello, la efectividad del impuesto al carbono para reducir las emisiones está condicionada por la elasticidad precio e ingreso de la demanda de los combustibles. Los resultados de las estimaciones a nivel internacional sintetizadas en un meta-análisis muestran que la elasticidad precio de la demanda de las gasolinas en América Latina y el Caribe es inelástica en el corto plazo, lo que indica que la respuesta de la demanda es baja frente a cambios en el precio. En el caso de los países donde el gobierno subsidia la gasolina se encuentra que su demanda es inelástica ante cambios en el precio tanto en el corto plazo como en el largo plazo, con sus evidentes externalidades y costo fiscal. Esto hace necesario entender no solo el nivel de las elasticidades, sino también las estructuras detrás de estas, que permitan identificar las políticas públicas que deben acompañar la fijación de precios del carbono en la región.

Por lo anteriormente destacado, el rol de los ministerios de hacienda y economía es fundamental en la readecuación de las políticas públicas para hacerlas más coherentes con los objetivos climáticos y de desarrollo de los países de la región. Así, la fijación de precios del carbono contribuye no solo a internalizar los costos sociales de las emisiones de GEI, sino que también ayude a crear mayor espacio fiscal, necesario para el financiamiento de los objetivos sociales y de las inversiones para el cumplimiento de los compromisos climáticos del país. La reforma de los subsidios a los combustibles fósiles más los ingresos fiscales por impuestos al carbono con un ajuste al alza en la tasa del impuesto al carbono ayudarían a cerrar parte la brecha de financiamiento necesario para el cumplimiento de las contribuciones nacionalmente determinadas de América Latina y el Caribe.

Bibliografía

- Alatorre, J., Caballero, K., Ferrer, J. y Galindo, L. (2019), El costo social del carbono: una visión agregada desde América Latina. LC/TS.2019/10. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago 2019.
- Barde, J.P. (2005), "Reformas tributarias ambientales en países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)", capítulo IV, en: Política fiscal y medio ambiente. Bases para una agenda común. Acquatella J. y Bárcena A. (eds.), LC/G.2274-P, Santiago de Chile.
- Baumol, W. y Oates, W. (1988), *The Theory of Environmental Policy*. 2nd ed. Cambridge University Press; 1988.
- Black, S., Liu, A. Parry, I. and Vernon, N. (2023), IMF Fossil Fuel Subsidies. Data: 2023 Update. WP/23/169. International Monetary Fund, 2023.
- Borenstein, M. y otros (2009), *Introduction to Meta-Analysis*, John Wiley and Sons.
- Bosquet, B. (2000), "Environmental tax reform: does it work? A survey of the empirical evidence", en *Ecological Economics* 34, 2000, 9-32.
- Bovenberg, L. y De Mooij, R. (1994a), "Environmental Levies and Distortionary Taxation" *The American Economic Review*, N.º 94(4), pp.1085-1089.
- Buchner, B., Naran, B., Padmanabhi, R., Stout, S., Strinati, C., Wignarajah, D., Miao, G., Connolly, J. and Marini, N. (2023), *Global landscape of climate finance 2023*. Climate policy initiative. October 2023.
- Carney, Marck (2015), *Breaking the tragedy of the horizon - climate change and financial stability*. Speech given at Lloyd's of London. Bank of England.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2024), *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.
- DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) (2024), Resolución No. 000007. 31 de enero de 2024.
- Dirección General de Inversiones públicas (2022), *Guía Metodológica simplificada para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en Desarrollo Humano*. Gobierno de la República de Honduras.
- Dorband, I.I., Jakob M., Kalkuhl, M., and Steckel, J.C. (2019), *Poverty and distributional effects of carbon pricing in low- and middle-income countries – a global comparative analysis*. *World Dev.*, 115.
- EEA (European Environment Agency) (2005), "Market-Based Instruments for Environmental Policy in Europe" en EEA Technical Report No. 8, Copenhagen, Denmark.
- 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.

- Ekins, P. y Speck, S. (2011), *Environmental tax reform: A police for green growth*. Oxford University Press: New York.
- Fanelli, J.M., Jiménez, J.P., López, I. (2015), *La reforma fiscal ambiental en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago. 2015.
- Flues, F., and Thomas, A. (2015), "The distributional effects of energy taxes." *OECD Taxation Working Papers*, 23. Paris: OECD Publishing.
- Gobierno de Chile (2020), *Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile*. Disponible en línea en https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf.
- 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.
- _____(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.
- Gobierno del Perú (2020), *Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional del Perú*. Reporte de actualización período 2021-2030.
- Granziera, B., Hamrick, K. and Verdieck, J. (2023), *Article 6 Explainer. Questions and answers about the COP27 decisions on carbon markets and what they mean for NDCs, nature, and the voluntary carbon markets*. The Nature Conservancy. 2023.
- Gugler, K., Haxhimusa, A. and Liebensteiner, M. (2021), *Effectiveness of climate policies: Carbon pricing vs. subsidizing renewables*. *J. Environ. Econ. Manage.*, 106, 1–22.
- 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 Khouradajie, 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. doi: 10.1017/9781009157926.015.
- Kahn, J. y Farmer, A. (1999), "The Double Dividend, Second-Best Words, and Real-World Environmental Policy" *Ecological Economics*, N.º 30, pp. 433-439.
- Kikstra, J. S., Waidelich, P., Rising, J., Yumashev, D., Hope, C. and Brierley, C. M. (2021), *The social cost of carbon dioxide under climate-economy feedbacks and temperature variability*. *Environmental Research Letters*, 16(9), 094037. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac1dob>.
- 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.
- MacAskill, S., Roca, E., Liu, B., Stewart, R.A. y Sahin, O. (2021), *Is there a green premium in the green bond market? Systematic literature review revealing premium determinants*. *Journal of Cleaner Production*, 280(1).
- MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) (2024), *Impuesto al carbono*. Descargado del sitio <https://www.minambiente.gov.co/>.
- _____(2018), *Mecanismo de no causación*. Descargado del sitio <https://www.minambiente.gov.co/>.
- MÉXICO2 (2022), *Impuestos al carbono en México: desarrollo y tendencias*. Ciudad de México: Plataforma Mexicana de Carbono.
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica) (2020), *Contribución Nacionalmente Determinada 2020*. Gobierno de Costa Rica.
- Ministerio de Desarrollo Social (2017), *Estimación del precio social del CO₂*. Subsecretaría de Evaluación Social. División de Evaluación Social de Inversiones. Sistema Nacional de Inversiones. Santiago. Febrero de 2017.
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2024), *Precios sociales*. Reporte Anual 2024. Subsecretaría de Evaluación Social. División de Evaluación Social de Inversiones. Sistema Nacional de Inversiones. Santiago. 10 de mayo. 2024.
- Ministerio de Hacienda (2022), *Estrategia financiera frente al cambio climático*. Gobierno de Chile. Marzo 2022.
- Molina, M., Sarukhán, J. y Carabias, J. (2017), *El cambio climático: Causas, efectos y soluciones*. La ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica, 2017.
- Morales, P. y García, N. (2020), *Instrumentos para enfrentar el cambio climático*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Agosto de 2022.
- Morgado, H. (2022), *Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono de la Unión*. Servicio de Estudios del Parlamento Europeo. PE 729.462 – Junio de 2022.

- Nordhaus, W. (2014), Estimates of the social cost of carbon: concepts and results from the DICE-2013R model and alternative approaches. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 1(1/2), 273-312.
- Nordhaus, W. (2018), Projections and Uncertainties about Climate Change in an Era of Minimal Climate Policies. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(3), 333-360.
- OECD (2021), Taxing energy use for sustainable development opportunities for energy tax and subsidy reform in selected developing and emerging economies. OECD Better policies for better lives.
- OECD et al. (2024), Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe 2024, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ec57392c-es>.
- 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., Schroder, C. and Steckel, J.C. (2021), Distributional Impacts of Carbon Pricing: A Meta-Analysis. *Environ. Resour. Econ.*, 78(1), 1-42.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial) (2024), Estado del clima en América Latina y el Caribe, 2023. OMM-Nº 1351. ISBN 978-92-63-31351-5. Ginebra.
- Parry, I. (2019), Ponerle precio a la contaminación. Finanzas y Desarrollo. Diciembre de 2019.
- Parry, I., Black, S., & Roaf, J. (2021), Proposal for an International Carbon Price Floor Among Large Emitters (IMF Staff Climate Notes No 2021/001).
- Parry, I., Williams III, R. y Goulder, L. (1999), "When Can Carbon Abatement Policies Increase Welfare? The Fundamental Role of Distorted Factor Markets" *Journal of Environmental Economics and Management*, nº 37, pp. 52-84.
- Pica, A. y otros, (2024a), "Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en la República Dominicana", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/193)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.
- _____(2024b), "Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Costa Rica", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2024/21)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.
- _____(2024c), Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Chile. CEPAL 2024. (En edición).
- _____(2024d), Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Perú. CEPAL 2024. (En edición).
- _____(2024e), Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Nicaragua. CEPAL 2024. (En edición).
- _____(2024f), Estimación del precio social del carbono para la evaluación de la inversión pública en Honduras. CEPAL 2024. (En edición).
- Pinto, F. (2021), Impuestos verdes, Offsets, ETS. Serie de folletos. Instrumentos de precio al carbono. Opciones para un mix de instrumentos de precios al carbono en Chile. Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía.
- 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.
- Poch Ambiental (2016), Integrando el cambio climático en el Sistema Nacional de Inversión Pública de Chile.
- Price, R., Thornton, S., & Nelson, S. (2007), The social cost of carbon. 24.
- Rabl, A., Spadaro, J. y Holland, M. (2014), How much is clean air worth? Calculating the benefits of pollution control. United Kingdom Cambridge University Press.
- Rodríguez, M. (2001), El doble dividendo de la imposición ambiental. Una apuesta al día. P.T. No.23/05. Instituto de Estudios Fiscales.
- Saaty, T. (1980), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw-Hill.
- 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.
- Samaniego, J. y Schneider, H. (2023), "Quinto informe sobre financiamiento climático en América Latina y el Caribe, 2013-2020", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/85/REV.1)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2024), Precio al carbono y CBAM en América Latina y el Caribe: Navegando entre la equidad social y las realidades del mercado, 2024. Foro Regional de América Latina y el Caribe sobre Desarrollo Sostenible. Abril, 2024.
- 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>.
- Stern, N. (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press.
- Stern, N., y Stiglitz, J.E., et al. (2017), Report of the high-level commission on carbon prices. World Bank.
- Sterner, T. y Coria, J. (2012), *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. Second edition. Resources for the future Press. New York. London. 2012.
- Tang, D. y Zhang, Y. (2020), Do shareholders benefit from green bonds? *Journal of Corporate Finance*, Volume 61, April 2020, 101427.
- Tol, R. S. J. (2019), A social cost of carbon for (almost) every country. *Energy Economics*, 83, 555–566.
- Truong, T. (2003), Global warming and emission trading. Chapter 34. *Handbook of transport and the environment*. Edited by David Hensher y Kenneth Button. Elsevier. 2003.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2023), *Common Framework of Sustainable Finance Taxonomies for Latin America and the Caribbean*. Latin America and the Caribbean.
- 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), *Handbook on Carbon Taxation for Developing Countries*. United Nations. New York, October, 2021.
- Velloso, H. and Perrotti, D. (2023), "Sustainable bond issuances in international markets, 2014–2022: characteristics, trends and greenium in Latin America and the Caribbean", *Studies and Perspectives series-ECLAC Office in Washington, D.C., No. 25 (LC/TS.2023/186-LC/WAS/TS.2023/5)*, Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), 2023.
- Weko, S. y Arpegi, M. (sf), *Global Impacts of the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)*. Research and Dialogue for Sustainable Societies. Research Institute for Sustainability (RIFS) –formerly Institute for Advanced Sustainability Studies, Germany.
- World Bank (2021), *State and Trends of Carbon Pricing 2021*. World Bank, Washington, D.C., Doi: 10.1596/978-1-4648-1728-1.
- _____(2024), *State and Trends of Carbon Pricing Dashboard*. World Bank, Washington, D.C., Available in <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>.
- Waldhoff, S., Anthoff, D., Rose, S., & Tol, R. S. J. (2014), The Marginal Damage Costs of Different Greenhouse Gasses: An Application of FUND. *Economics*, 8(1), 20140031.

La fijación de precios del carbono es una de las opciones de política pública para desincentivar las actividades de producción y consumo que generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En este documento se presenta un panorama del uso de la fijación de precios del carbono en América Latina y el Caribe, así como de otras políticas económicas asociadas. Se incluye un examen del estado de los precios explícitos del carbono, como los impuestos al carbono, los sistemas de permisos de emisiones transables, y también los precios implícitos, como el precio social del carbono, que se incluye dentro de la evaluación de la inversión pública. Destaca en este sentido que el uso de estos instrumentos de precios es aún escaso en la región y, además, tiene una baja cobertura en términos de GEI. Por el contrario, es más frecuente el uso de los subsidios a los combustibles fósiles (precio negativo del carbono): los presupuestos que se destinaron a estos subsidios entre 2013 y 2022 fue casi diez veces mayor al financiamiento climático. En el documento se analizan dos escenarios de reforma de los subsidios a los combustibles fósiles y se muestran sus efectos económicos, sociales y ambientales.

