



Instrumentos económicos para la Transición Energética

Autor

Nicolás García Bernal
Email: ngarcia@bcn.cl
Tel.: (56) 22 270 1778

Resumen

Recientemente el Ministerio de Energía publicó la Estrategia de Instrumentos Económicos para la Transición Energética. En ésta, y con el propósito de que se internalicen en los precios los impactos negativos que se producen a través del uso de combustibles fósiles, se presentan propuestas para cambiar y/o mejorar los distintos instrumentos existentes (impuestos a combustibles fósiles y fuentes móviles, impuesto al carbono), como también la articulación de nuevos instrumentos (*Cap and trade*, Artículo 6 del Acuerdo de París, Sistema de Compensación del impuesto Verde).

Nº SUP: 134050

Particularmente, con el fin de acelerar la transición energética y, con ello, alcanzar co-beneficios sociales, medioambientales y económicos, se identifican tres propósitos: (1) equidad tributaria entre combustibles líquidos fósiles; (2) reflejar las externalidades negativas de los combustibles fósiles y (3) desarrollar un sistema de instrumentos económicos eficiente y flexible. Para cada una de estos propósitos, respectivamente, se identifican propuestas: (a) modificar el Impuesto específico a los combustibles; (b) establecer una ruta creciente al precio al carbono y (c) fortalecer instrumentos existentes junto a nuevas iniciativas.

Respecto a la implementación de nuevos instrumentos, se impulsa el diseño y operación del *cap and trade*, el que se espera que se articule con un sistema de compensaciones y con el mecanismo propuesto en el Artículo 6 del Acuerdo de París.

Introducción

El mes de marzo de 2022 se dio a conocer la Estrategia de Instrumentos Económicos para la Transición Energética, publicada por el Ministerio de Energía. En ésta, con el propósito de aumentar la competitividad de las energías renovables frente a los combustibles fósiles, se pretende que los precios de estos últimos reflejen de verdad los impactos negativos que producen su uso. Para aquello se presentan propuestas para cambiar y/o mejorar los distintos instrumentos existentes (impuestos a combustibles fósiles y fuentes móviles, impuesto al carbono), como también la articulación de nuevos instrumentos (*Cap and trade*, Artículo 6 del Acuerdo de París, Sistema de Compensación del impuesto Verde), y con ello lograr una mayor efectividad de las medidas.

La aplicación de estos instrumentos contribuiría con la meta de carbono neutralidad al 2050 a la que ha adherido el país, y que también ha sido aprobada recientemente en la Ley Marco de Cambio Climático.

En dicho marco, este documento da cuenta de una breve revisión y explicación de cada uno de los instrumentos incluidos en la mencionada estrategia. Tras esto, se hace referencia las principales propuestas para cada uno de estos en la Estrategia de Instrumentos Económicos.

I. Transición energética para hacer frente a la crisis climática

La ciencia ha advertido que la urgencia climática vigente, causada por la acción humana desde la Revolución Industrial, ha provocado que la temperatura media de la tierra aumente en 1,1° C. Alterar la inercia en dicha trayectoria requiere – de acuerdo a lo señalado en diversas instancias por expertos en los informes del IPCC¹ – acciones transformadoras que sean impulsadas a escala global que permitan alcanzar lo establecido en el Acuerdo de París, es decir, limitar el aumento de la temperatura media de la tierra en 1,5 °C respecto del nivel previo a la Revolución Industrial.

En atención a esto, Chile estableció compromisos de acción para alcanzar la meta de Carbono Neutralidad al 2050. Parte importante de las estrategias están sustentadas en medidas de mitigación en el sector energético², lo que se ha denominado “Transición Energética”³.

Acorde a lo señalado por la Cepal (2020): “el tránsito hacia economías menos destructivas y con más bajas emisiones de carbono va a ocurrir en la medida en que al invertir se opte por emplear tecnologías con más bajas emisiones, promover una mayor eficiencia energética, prescindir del uso de combustibles fósiles, aumentar la captura de carbono en los ecosistemas o adoptar soluciones tecnológicas”.

En este contexto, la Estrategia de Instrumentos Económicos para la Transición Energética plantea como propósito el generar condiciones habilitantes en el ámbito económico. Lo anterior implica generar las condiciones que contribuyan a disminuir barreras y facilitar el desarrollo de tecnologías limpias⁴.

¹ El IPCC corresponde al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

² Al año 2018, el sector energía, con una emisión total de 86.954 ktCO₂eq (kilo-toneladas equivalentes de dióxido de carbono), fue responsable del 77% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI).

³ El Ministerio de Energía (2020) ha definido una Trayectoria hacia la carbono neutralidad al 2050 que se sustenta en políticas públicas vinculadas al fomento de medidas de Eficiencia Energética, masificación de las Energías Renovables, la Electromovilidad y el Hidrógeno Verde.

⁴ International Energy Agency (EIA, 2022) plantea que alcanzar las cero emisiones netas requerirá un aumento sin precedente en la inversión de energías limpias.

II. Instrumentos económicos para la transición energética

La introducción de instrumentos de mercado en el diseño de la política ambiental emerge como una respuesta para minimizar la degradación ambiental a un menor costo social⁵.

Los instrumentos de mercado se pueden definir, según plantea Pizarro (2021), como aquellos “mecanismos de política pública que, a través de una infraestructura institucional, imponen un precio explícito o implícito a las emisiones, sobre sectores, productos o actividades”. Independiente de su diseño, todos los mecanismos buscan la internalización del costo social de la emisión de una unidad de carbono, contribuyendo a traspasar la responsabilidad del daño a quienes lo generan y que, en consecuencia, decidan cómo responder al daño que generan⁶, ya sea a través de una reducción de sus emisiones, compensándolas o pagando un precio por el costo social.

Con dicho propósito, la Estrategia de instrumentos económicos para la transición energética publicada por el Ministerio de Energía (2022) considera instrumentos con dos tipos de enfoque: en precio y en mercado. Estos se individualizan en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1. Sistema de instrumentos económicos propuestos

Instrumento	Descripción/propósito
Instrumentos con enfoque en precio	
Impuesto al carbono	Precio explícito a las emisiones de gases de efecto invernadero.
Impuesto verde a la compra de vehículos	Incentivo a la compra de vehículos motorizados cero emisión.
Instrumentos con enfoque en mercado	
Cap & Trade	Instrumento que establezca límites ambiciosos a emisiones, con potencial de crear un mercado de carbono, asegurando así la reducción de emisiones.
Compensación de emisiones domésticas	Permitir que los regulados por impuestos o límites de emisión puedan compensar sus emisiones otorgando flexibilidad al cumplimiento.
Artículo 6 del Acuerdo de París.	Financiamiento de proyectos innovadores que aumenten la ambición y aceleren la transición energética.

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Energía (2022)

III. Instrumentos con enfoque en precio

Los instrumentos con enfoque en precio – tal como el impuesto al carbono, impuesto específico a los combustibles y el impuesto verde a la compra de vehículos más contaminantes – implican que el gobierno fija normativamente el precio y deja que el mercado determine las emisiones totales. A través de la aplicación de un impuesto ambiental⁷, se suma directamente un gravamen al precio de un determinado bien o servicio, que idealmente debería reflejar las externalidades ambientales causadas por la producción y/o consumo de este bien o servicio. En todos los casos, el Banco Mundial (2021)

⁵ Teórica y empíricamente su justificación se basa en Pigou (1920) y Baumol & Oates (1988).

⁶ Lo anterior tiene en consideración que en el sistema económico las decisiones de inversión se basan fundamentalmente en los beneficios, por lo que el tránsito dependerá de cuán rentables sean las opciones de inversión con emisiones más bajas frente a las opciones inerciales que están llevando a que la temperatura del mundo supere el umbral de los 2 °C.

⁷ El concepto de impuesto ambiental fue propuesto inicialmente por Pigou en 1920 para enfrentar las externalidades que generan ciertas actividades productivas, por lo que usualmente se denominan impuestos pigouvianos.

recalca que estos permitirían incentivar acciones de bajas emisiones de carbono al internalizar el precio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

i. Impuesto al carbono

El impuesto al carbono constituye un mecanismo que busca internalizar los costos que las emisiones de carbono imponen sobre la sociedad⁸, por lo que se suele utilizar para dar un incentivo financiero en la mitigación de las emisiones mediante la señalización de precios (Banco Mundial, 2021). Para esto, el gobierno fija normativamente una tasa impositiva explícita sobre las emisiones de GEI y deja que el mercado determine las emisiones totales.

El Banco Mundial (2021) destaca que tras la aplicación en países desarrollados ha mejorado la productividad y la innovación, no existiendo un efecto perjudicial sobre el desarrollo económico.

El **gráfico 1** da cuenta del número de jurisdicciones – Estados o países - que han implementado impuestos al carbono. Desde 1990 al 2020 ha existido una tendencia creciente en su incorporación, registrando 34 jurisdicciones en aplicación. Entre los países de Latinoamérica, tan sólo se ha aplicado en Chile, Argentina y Colombia.

Gráfico X. Jurisdicciones del mundo en que se han implementado impuestos al carbono, 1990 – 2021.



Fuente: Elaboración propia en base a World Bank (2022), Carbon Pricing.

En Chile, la aprobación de la ley N° 20.780 en 2014 fijó –en el artículo 8 un impuesto a las fuentes fijas que emitan dióxido de carbono (CO₂) equivalente a 5 USD/tonCO₂e, aplicado para los sectores de energía e industria⁹. Tras una reforma fiscal, la Ley 21.210 del 2020 cambió el criterio de afectación aplicándose a las instalaciones que emitan 25.000 tCO₂ o más, así como para aquellas que liberen al aire más de 100 toneladas de material particulado cada año¹⁰.

El **cuadro 2** muestra de algunas tasas de impuestos que actualmente son aplicadas en distintos países¹¹. Al respecto, el Banco Mundial (2021) recalca que, para el correcto funcionamiento, estos deben ser lo suficientemente ambiciosos, es decir, que alcancen precios entre 40 – 80 USD/tCO₂e para lograr

⁸ Así contribuiría a fomentar cambios en patrones de producción y consumo, favoreciendo un crecimiento bajo en emisiones de carbono.

⁹ En la misma instancia se fijó un impuesto a la emisión de otros contaminantes locales, tal como el Material Particulado (MP), Dióxido de Azufre (SO₂) y Óxido de Nitrógeno (NO_x).

¹⁰ Previo a la reforma, estaban sujeto al impuesto las instalaciones con una potencia térmica superior a 5 megavatios.

¹¹ Al respecto, el Banco Mundial (2021), recalca que se debe tener en cuenta que para su análisis deben existir consideraciones, tal como la competitividad, el impacto distributivo, la coherencia con otros instrumentos y, por sobre todo, viabilidad política, que hace que los impuestos varíen mucho por país y jurisdicción.

el objetivo de la temperatura de 2 °C. Actualmente, a nivel global, tan sólo el 3,76% de las emisiones están reguladas por un precio de carbono por encima de 40 USD/tCO_{2e}.

Cuadro 2. Ejemplo de tasas de impuestos, en dólares/ton CO_{2e}.

País	Precio del carbono (2021, USD/tCO _{2e})	% de emisiones reguladas en la jurisdicción	Ingresos generados (2020, millones de USD)
Argentina	5.5	20%	< 1
Canadá	31.8	22%	3.407
Chile	5.0	39%	165
Colombia	5.0	24%	29
Dinamarca	23.6 - 28.1	35%	575
Francia	52.4	35%	9.632
México	0.4 - 3.2	23%	230
Noruega	3.9 - 69.3	66%	1.758
Portugal	28.2	29%	276
España	17.6	3%	129
Suecia	137.2	40%	2.284

Fuente: Elaboración propia en base a cifras publicadas por el Banco Mundial (2021).

Nota: Para los impuestos al carbono de Dinamarca, México y Noruega, los rangos de precio indican los límites superiores e inferiores del impuesto al carbono implementado a los diferentes combustibles.

En Chile, el Ministerio de Energía (2022) ha planteado que pese a que se ha sido pionero con dicho instrumento, su actual diseño y bajo valor no han empujado a cambios significativos. Por lo anterior, en la estrategia se propone una ruta creciente de precio al carbono, requiriendo valorizar adecuadamente las externalidades negativas de las emisiones del uso de energía.

ii. Impuesto específico a los combustibles (IEC)

Tradicionalmente este tipo de instrumentos se han introducido para lograr objetivos no climáticos, tal como la obtención de ingresos públicos para financiar la construcción y mantenimiento de carreteras.

Con un objetivo medio ambiental, se ha planteado el desincentivar la compra de combustibles fósiles y promover la transición a combustibles menos contaminantes. Por lo que se justifica el aumento del costo del uso de combustibles fósiles y, por tanto, imponen un precio a las actividades que generan GEI (Banco Mundial, 2021).

En Chile el IEC se remonta desde 1986 (Ley 18.502), fecha en que se aplica a la venta – aguas arriba – de distintos combustibles¹², tal como la bencina, diésel, GLP y GNC¹³. Este mecanismo, en la Ley 21.139, considera un reintegro de hasta un 80% para los transporte de carga y de un 100% para usos en industrias con fuentes móviles y fijas. Adicionalmente, el art. 7 de la ley 18.502, considera exenciones para vehículos de carga superior a 2.000 kg, vehículos industriales (fuera de ruta); camionetas de hasta 2.000 kg de carga para contribuyentes afectos a IVA.

¹² La implementación el IEC en Chile convive con la aplicación del denominado Mecanismo de Estabilidad de Precios a los Combustibles (MEPCO), que, en breve, tiene como propósito estabilizar los precios de venta internos de los combustibles.

¹³ El componente base es 6,0 UTM/m³ para bencina; 1,5 UTM/m³ en diésel; 1,4 UTM/m³ GLP y; 1,93 UTM/km³ para GNC.

El Ministerio de Energía (2022) destaca que, en promedio, el diésel tiene a nivel mundial un impuesto específico 25% menor que la bencina, mientras que en Chile es 75% menor. Así, lo ocurrido en Chile, junto a sus exenciones, incentivaría el consumo en diésel por sobre otros energéticos menos contaminantes¹⁴.

iii. Impuesto verde a la compra de vehículos

Los denominados impuestos verdes son instrumentos que gravan las externalidades producidas por un emisor. En Chile, tras la aprobación de la ley de reforma tributaria (Ley 20.780), el año 2014 comenzó la operación del denominado impuesto verde a la compra de vehículos, aplicado a la primera venta y que considera la exención para vehículos de carga superior a 2.000 kg, vehículos industriales (fuera de ruta) y camionetas de hasta 2.000 kg de carga para contribuyentes afectos a IVA.

Al respecto, el Ministerio de Energía (2022) plantea que el impuesto verde a vehículos sólo grava una parte del parque de vehículos livianos y medianos. Por esto, junto con su incremento, propone la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica respecto a la disponibilidad de alternativas de transporte baja o neutra en emisiones. Además de eliminar gradualmente las exenciones tributarias a medida que se encuentren alternativas tecnológicas en el mercado.

IV. Instrumentos con enfoque en mercado

Los instrumentos basados en el mercado permiten de forma indirecta influir en el comportamiento de los actores al cambiar su estructura de incentivos económicos. Tal como destaca la ONU (2020), los mercados permitirían ofrecer a los países, empresas y otros actores involucrados la oportunidad de alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones a un costo menor y aumentar así su ambición climática¹⁵. Según se indica, aquello requeriría el diseño de normas que permiten garantizar que las transacciones reflejen las reducciones reales de las emisiones, y que estén respaldadas por acuerdos para monitorear el progreso y proporcionar transparencia.

Adicionalmente, la ONU (2021) destaca que el impulso de los mecanismos de mercado a nivel global como lo plantea el art. 6 del Acuerdo de París - puede tener implicaciones importantes tanto para la mitigación como para las trayectorias de desarrollo sostenible. Por ejemplo, podrían impulsar un cambio de la inversión hacia las regiones vendedoras de permisos de emisión y, de esta forma, incidir en los parámetros de calidad del aire local, el empleo o la sostenibilidad, y modificar los costos.

i. Comercio de emisiones (*cap and trade*)

Los sistemas de *cap and trade* son un tipo particular de Permisos de Emisión Transable (PET o ETS, por su nombre en inglés *Emissions Trading System*), que al igual que el impuesto al carbono, busca internalizar los costos que las emisiones de carbono imponen sobre la sociedad¹⁶.

¹⁴ En la COP 26 se hizo el llamado a eliminar subsidios directos o indirectos a los combustibles fósiles.

¹⁵ Particularmente, se valora que los participantes con emisiones difíciles de reducir tendrían la oportunidad de cumplir sus objetivos de mitigación a un costo menor.

¹⁶ Se debe señalar que el ETS se diferencia de un impuesto al carbono en que en este último el resultado de reducción de emisiones no está predefinido.

Un PET del tipo *cap and trade* (límite y comercio) implica que el gobierno determina un límite máximo de emisiones (tope) en un periodo concreto y los permisos de emisión distribuido conforme al máximo se subastan o se asignan según determinados criterios. De esta forma, los emisores pueden intercambiar unidades de emisión para cumplir con los límites máximos a las emisiones, dejando que el mercado determine su precio.

Bajo estas características, la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) –aprobada en marzo de 2022 – establece que el Ministerio de Medio Ambiente deberá elaborar normas que establecerán la cantidad máxima de un GEI [...] que podrá emitir un establecimiento, fuente emisora o agrupación.¹⁷

ii. **Compensación de emisiones domésticas**

Este caso, se basa en reducciones de emisiones de GEI de actividades basadas en proyectos o programas, que se pueden vender a nivel nacional o en otros países. Según describe el Banco Mundial (2021), los mecanismos de compensación fijan un precio explícito del carbono al crear créditos negociables a partir de actividades de reducción o eliminación de emisiones implementadas voluntariamente¹⁸. Los créditos pueden emitirse a través de mecanismos nacionales de compensación, en los que los gobiernos establecen los estándares y bases para la generación de créditos. Alternativamente, los créditos pueden emitirse a través de mecanismos internacionales, como el potencial mecanismo a que hace referencia el Artículo 6.4 del Acuerdo de París. En ambos casos, pueden utilizar para cumplir con un acuerdo internacional, políticas nacionales u objetivos de ciudadanía corporativa relacionados con la mitigación de GEI.

En Chile, la ley N° 21.210 de 2020, estableció el denominado Sistema de Compensaciones de Emisiones del impuesto verde, el que entrará en vigencia en 2023. En este se determinó que “se podrán compensar todo o parte de las emisiones gravadas¹⁹, mediante la implementación de proyectos de reducción de emisiones del mismo contaminante dentro del territorio nacional, sujeto a que dichas reducciones sean adicionales, medibles, verificables y permanentes” (MMA, 2020).

En el marco de la LMCC, se establece que para el cumplimiento de las normas de emisión podrá utilizarse certificados que acrediten la reducción o absorción de GEI, los que podrán ser obtenidos mediante la implementación de proyectos en Chile²⁰.

iii. **Artículo 6 del Acuerdo de París (AP)**

Con el propósito de dinamizar la implementación de las metas hacia la carbono neutralidad, y de fomentar la cooperación climática, en el marco del Acuerdo de París los países acordaron establecer el denominado Artículo 6. Este, como lo describe el Ministerio de Energía (2019) corresponde un “mecanismo que permitiría que a las partes implementar sus contribuciones determinadas a nivel nacional de manera costo-eficiente y en colaboración con otras partes, ya sea para crear un mercado de carbono global, o bien mediante la transferencia directa de recursos económicos para fomentar la

¹⁷ Aquello estaría en función de un estándar de emisiones de referencia por tecnología, sector y/o actividad, con el objeto de cumplir los objetivos de la Estrategia Climática de Largo Plazo y la Contribución Determinada a Nivel Nacional

¹⁸ Las actividades de compensación comprenden desde proyectos independientes hasta actividades programáticas o sectoriales que tienen un alcance geográfico o técnico más amplio.

¹⁹ Considera emisiones de contaminantes locales (MP, NOx o SO2) como globales (CO2).

²⁰ Estaría sujeto a que dichas reducciones o absorciones tengan beneficios ambientales y sociales y cumplan con la NDC.

cooperación bilateral y multilateral. En este se permite la participación del sector privado en la implementación de los compromisos de mitigación.

En Chile la LMCC establece que el MMA regulará los certificados de reducción o absorción de emisiones, promoviendo el desarrollo sustentable, integridad ambiental, transparencia y la aplicación de una contabilidad robusta. Mientras que la Estrategia el Ministerio de Energía plantea que para el año 2022, de acuerdo con la NDC²¹, se cuente con una Política Nacional de Uso de Art. 6, y que se establezcan proyectos pilotos para el sector energía y el vínculo internacional correspondiente.

V. Estrategia de Instrumentos Económicos para la Transición Energética

Con el fin de acelerar la transición energética y, con ello, alcanzar co-beneficios sociales, medioambientales y económicos, la estrategia planteada por el Ministerio de Energía declara el abordar tres propósitos, para los cuales elabora sus respectivas propuestas.

	Propósito	Propuesta
1.	Equidad tributaria entre combustibles líquidos fósiles	Modificar el Impuesto Específico a los Combustibles
2.	Reflejar las externalidades negativas de los combustibles fósiles	Una ruta creciente de precio al carbono
3.	Un sistema de instrumentos económicos eficiente y flexibles	Fortalecer instrumentos existentes junto a nuevas iniciativas

Respecto a la **modificación al IEC** – planteada en el propósito 1 – se propone reducir el ratio de impuesto diésel/bencina, pasando del 25% actual a un 75% para el año 2030, lo que sería acorde a la experiencia internacional vigente. Así también, se plantea que, tras la definición de una hoja de ruta de eliminación de reintegros, estos debiesen eliminarse al 2030, tanto para el transporte de carga como para aquellos usos fuera de ruta.

En lo referido al **precio del carbono** – propósito 2 – propone pasar desde la actual tasa de 5 UDS/tCO_{2e}, que no estaría reflejando las externalidades de estas emisiones, a valores sobre los 50 USD para 2030 y un equivalente a 100 UDS/tCO_{2e} al 2050. Según lo propuesto, esta se alcanzaría considerando un valor compuesto por el precio del impuesto (que alcanzaría 35 USD/tCO_{2e}) y un precio correspondiente a potenciales valores de mercado de carbono en Chile.

Finalmente, el propósito 3 plantea, bajo el reconocimiento de la tendencia a nivel global, que requiere implementar y/o fortalecer distintos instrumentos económicos que, en su fin último, deben contribuir a desincentivar la opción tecnológica contaminante y fomentar tecnologías bajas en emisiones.

Para esto, el Ministerio de Energía (2022) propone dos etapas: etapa 1 (2022 – 2025) se plantea el fortalecimiento, diseño e implementación; etapa 2 (2026 – 2030) para su operación. Los hitos para cada una de dichas etapas son los siguientes:

²¹ Aquello en línea con el libro de reglas aprobado en la COP 26.

Etapa 1: 2022 - 2025 Fortalecimiento, diseño e implementación	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el impuesto verde a las emisiones de fuentes fijas, amentando su precio, afectando el despacho eléctrico y un sistema de compensaciones operando.
	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el impuesto verde a la compra de vehículos, aumentando su precio y eliminando gradualmente las exenciones existentes.
	<ul style="list-style-type: none"> Diseño e implementación de los arreglos para la operación del Cap and Trade articulándolo al sistema de compensaciones ya diseñado para el impuesto verde a las emisiones.
	<ul style="list-style-type: none"> Preparación e implementación de los arreglos necesarios para puesta en marcha del Artículo 6 del Acuerdo de París.
Etapa 2: 2026 - 2030 Propuesta de operación	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del impuesto al carbono en la venta de combustibles fósiles, regulando así todos los usos energéticos. Aumentar gradualmente su precio hasta alcanzar los 35 USD/tCO₂e al 2030.
	<ul style="list-style-type: none"> El impuesto verde a las emisiones de fuente fija mantiene solo su regulación respecto a los contaminantes locales, aumenta gradualmente su precio y mantiene su respectivo sistema de compensación de emisiones.
	<ul style="list-style-type: none"> Cap & trade se encuentra en operación junto a un sistema de compensaciones, estableciendo límites ambiciosos en la línea con los propuestos de carbono sectoriales definidos y utilizando las compensaciones como mecanismo de flexibilidad para cumplimiento.
	<ul style="list-style-type: none"> Art. 6 ya está en operación, entregando flujos de financiamiento a proyectos innovadores, en línea con las necesidades de la transición energética y aumentando la ambición de nuestros compromisos internacionales.

Igualmente, recomienda que la potencial recaudación adicional que se perciba por instrumentos económicos verdes se utilice en línea con los desafíos de la transición energética y climática²².

Como contribución de lo propuesto, el Ministerio de Energía (2022) concluye señalando que los instrumentos económicos propuestos permitirían acelerar el atractivo económico de las tecnologías bajas o neutras en emisiones de GEI. Como muestra de aquello, se presenta el **cuadro 3** que resume el impacto en algunos sectores como transporte, minería, cemento y siderurgia²³. Como se observa, con la aplicación de los instrumentos económicos señalados se lograría un adelanto considerable en el denominado *break-even-point* (BEP), es decir, el momento en el tiempo en el cual la tecnología baja en emisiones se vuelve más atractiva (menos costosa) que la tecnología contaminante.

Cuadro 3. Adelanto del break-even point (BEP) para ciertas tecnologías.

Sector	Tecnología convencional	Tecnología alternativa	BEP sin IE ²	BEP con IE
Trans. particular	Automóvil Bencina	Eléctrico	2027	2025
Trans. particular	Automóvil Diésel	Eléctrico	2026	2025
Trans. de pasajeros	Bus Diésel	Bus H2V	2033	2027
Trans. de carga	Carga Diésel	Carga H2V	2029	2027
Trans. aéreo	Petróleo	Comb. Sintético	2047	2038
Trans. marítimo	Petróleo	Comb. Sintético	2034	2030
Minería	CAEX diésel	CAEX dual	2028	2024
Cemento	Coque	H2V	<2050	2035
Siderurgia	Coque	H2V	2048	2035

Fuente: Ministerio de Energía (2021), en base a estudio GIZ (2021).

Notas:

- (1) **BEP:** Representa aquel momento en el tiempo en el cual la tecnología baja en emisiones se vuelve más atractiva (menos costosa) que la tecnología contaminante.
- (2) **IE:** Instrumentos Económicos.

²² Por ejemplo, se mencionan fondos de transición tecnológica, transición justa, infraestructura resiliente al cambio climático o en medidas para apalar potenciales aumentos de costo de la vida de las personas.

²³ El Ministerio de Energía (2022) destaca que lo presentado en el **cuadro 3** es sólo un análisis económico y no considera otras potenciales barreras o instrumentos complementarios como Art. 6 o alternativas de financiamiento como bonos verdes, que pudiesen acelerar más la adopción tecnológica.

Referencias

- **Banco Mundial, 2021.** Situación y tendencias de la fijación del precio al carbono 2021. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>
- **Ministerio de Energía, 2022.** Estrategia de Instrumentos económicos para la transición energética. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_instrumentos_economicos.pdf
- **Ministerio de Energía, 2019.** Carbono neutralidad en el sector energía: Proyección de consumo nacional energético 2020. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe_resumen_cn_2019_v07.pdf
- **BCN, 2020.** Instrumentos para enfrentar el cambio climático. Disponible en: https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29115/1/BCN_Instrumentos_para_enfrentar_el_Cambio_Climatico.pdf
- **Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2020.** Propuesta de Reglamento Compensaciones. Disponible en: https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/storage/act/109/Reglamento%20Compensaciones_%20PAC%2026%2007%202021.pdf
- **Cepal, 2020.** La emergencia de cambio climático en América Latina y el Caribe ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711_es.pdf
- **Ministerio de Hacienda.** Oportunidades de crecimiento verde para la meta de descarbonización en Chile. Disponible en: <https://chile.un.org/sites/default/files/2020-11/Oportunidades-de-Crecimiento-Verde-para-la-Meta-de-Descarbonizaci%C3%B3n-en-Chile-Informe-Sobre-los-Efectos-Macroecon%C3%B3micos-de-Implementar-Políticas-de-Mitigaci%C3%B3n-de-Cambio-Clim%C3%A1tico-en-Chile%281%29.pdf>
- **ONU, 2020.** El papel de los mecanismos de mercado en la reducción de la brecha. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37003/EGR21_MMSP.pdf
- **ONU, 2021.** The heat is on: A world of climate promises not yet delivered. Disponible en: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Emissions%20Gap%20Report%202021.pdf>
- **IEA, 2022.** How governments support clean energy start-ups. Disponible en: https://www.iea.org/reports/how-governments-support-clean-energy-start-ups?utm_content=buffer5a155&utm_medium=social&utm_source=linkedin.com&utm_campaign=buffer
- **OCDE, 2020.** Reconstruir mejor: una recuperación sostenible y resistente después de COVID 19. Disponible en: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/building-backbetter-a-sustainable-resilient-recovery-after-covid-19-52b869f5/>
- **Foro Económico Mundial (FMI), 2020.** Como reconstruir mejor después de Covid-19. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2020/04/como-reconstruir-mejor-despues-de-covid-19/>
- **Pizarro (2021).** Sistemas de instrumentos de fijación de precios del carbono en América Latina y jurisdicciones de las América relevantes”, Documentos de Proyectos (LC/TS. 2021/41), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- **Pigou, A. C. (1920).** The Economics of Welfare. London: Macmillan. Disponible en: http://files.libertyfund.org/files/1410/0316_Bk.pdf

Nota Aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)