



Programa de Energías  
Renovables y Eficiencia  
Energética en Chile

# Comparación de instrumentos económicos en base al Modelo Energético PMR

RESUMEN EJECUTIVO



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



## RESUMEN EJECUTIVO

### Fondo y Objetivo

Este estudio realiza un análisis cuantitativo y cualitativo para comparar el sistema de normas de emisión propuesto en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (PdLMCC) con un Sistema de Comercio de Emisiones (ETS, por sus siglas en inglés), en base al modelo energético PMR, para evaluar la implementación de ambos instrumentos desde una perspectiva económica y ambiental, que permitan concluir cuál es más costo-efectivo para la implementación de las medidas asociadas a la carbono neutralidad.

### Metodología

El Modelo Energético PMR es una herramienta de simulación y análisis para evaluar los impactos económicos y ambientales de las políticas de mitigación del cambio climático. Este se ha adaptado para evaluar la norma de emisiones que se propone en PdLMCC y comparar su impacto con respecto a la implementación de un ETS. El impacto se evalúa en términos de la efectividad para reducir emisiones y el costo para lograr dicha reducción (costo-eficiencia).

Se analizan las medidas de mitigación de los sectores: Industria y Minería; Generación Eléctrica; Transporte; Comercial; y Residencial. Para la modelación, se definieron 4 casos de estudio (Tabla 1).

	Descripción general	Compensaciones	Transferencia de excedentes
1	Caso más restrictivo sin posibilidad de compensar o transar excedentes entre regulados. Entendimiento más clásico de una norma de emisiones.	No se puede compensar emisiones con compensaciones provenientes de sectores no afectos a norma.	No se pueden transferir excedentes de norma entre regulados. La reducción de emisiones solo se logra a través de la implementación de proyectos de mitigación que puede realizar la misma fuente afecta a la norma.
2	Caso restrictivo intermedio donde se permite compensar un 100% de las emisiones.	Se puede compensar 100% de las emisiones con compensaciones provenientes de sectores no afectos a norma, por ejemplo, en sectores no energéticos.	No se pueden transferir excedentes entre regulados.
3	Caso restrictivo intermedio, con características similares a un TPS, ya que se permite la transferencia de excedentes de norma entre regulados (norma del tipo <i>Tradable Performance Standard</i> ).	Se puede compensar 100% de emisiones con compensaciones provenientes de sectores no afectos a norma, por ejemplo, en sectores no energéticos.	La evaluación se realiza suponiendo que solo es posible transferir el 50% de excedentes entre regulados. Se supuso que no es posible transferir todos los excedentes debido a distintas razones.
4	Caso con el mayor nivel de flexibilidad. La implementación de este sistema de norma de emisiones tiene características similares a la implementación de un SPET.	Se puede compensar 100% de emisiones con compensaciones provenientes de sectores no afectos a norma.	Se puede transferir el 100% de excedentes entre regulados. Los sectores que pueden transferir excedentes de emisiones o derechos de emisiones son el sector generación eléctrica, industria, minería y transporte de carga.

**Tabla 1.** Detalle de los casos de estudio

Los 4 casos evaluados logran el mismo nivel de eficacia, ya que, en todos es posible alcanzar la carbono neutralidad hacia el 2050; sin embargo, existen diferencias importantes en los costos para alcanzarla. La diferencia de costos totales del caso 2, caso 3 y caso 4 (que tienen mayor nivel de flexibilidad) con respecto al caso 1 (el de menor flexibilidad) es de 11.722, 13.171 y 14.030 millones de USD, respectivamente. Así, el caso 4 es el más eficiente desde la perspectiva de que permite alcanzar la carbono neutralidad a un menor costo de implementación. Esta reducción de costo se debe a la posibilidad de transferencias de excedentes de emisiones entre regulados y la posibilidad de realizar proyectos de compensación. La diferencia de costos entre los Casos 2, 3 y 4 se reduce entre ellos, lo que da cuenta de que es la implementación de compensaciones-y no la transferencia de excedentes-la que explicarían principalmente esta diferencia de costos entre estos casos.

Las simulaciones fueron hechas suponiendo que los derechos de emisiones se distribuyen considerando los límites de emisiones sectoriales establecidos en la meta de carbono neutralidad. Sin embargo, se identifica que un ETS con subastas de derechos de emisiones podría llevar a una distribución de derechos distinta a la de un sistema de Norma.

A modo de recomendaciones, el estudio propone explorar sensibilidades a los supuestos de los costos de abatimiento de los proyectos de mitigación y compensación, en especial aquellos asociados a las compensaciones del sector forestal, el análisis detallado de las métricas asociadas a la aplicación del estándar de emisión por sector, el análisis del impacto a nivel de empresas individuales o fuente emisora, el análisis de potenciales impactos de nuevas medidas de mitigación que se podrían implementar a nivel sectorial, el análisis del impacto que podría tener el adelantamiento de la meta de carbono neutralidad, entre otros aspectos.

**Publicado por:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Programa de Energías Renovables y Eficiencia Energética (4e) en Chile en el marco del proyecto “Global Carbon Market”.

**Fecha:** Diciembre de 2021.

**Más información:** [www.4echile.cl](http://www.4echile.cl) [www.4echile.cl/proyectos/gcm/](http://www.4echile.cl/proyectos/gcm/)

[Informe del Estudio](#)

Modelo PMR: Estudio [Desarrollo de una herramienta de Modelamiento y Simulación de Políticas Climáticas \(Centro de Energía, 2019\)](#)