

Bases Teóricas: Sistemas de Comercio de Emisiones



1. Introducción

1.1 Acerca del Ejercicio de Mercado de Carbono

La intensificación de políticas públicas nacionales e internacionales para combatir el cambio climático ha impulsado a diferentes sectores de la economía a diseñar estrategias de gestión de gases de efecto invernadero (GEI). Los sistemas de comercio de emisiones fueron creados para lograr las metas en materia de reducciones de emisiones de GEI de la manera más costo-efectiva y estimular la innovación tecnológica necesaria para una economía baja en carbono.

Este proyecto, conjuntamente desarrollado entre MÉXICO₂ y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), consiste en simular el instrumento más importante para que México alcance las metas climáticas establecidas en la Ley General del Cambio Climático y el Acuerdo de París.

El objetivo de este ejercicio es incentivar la construcción de capacidades dentro de las empresas participantes, orientarlas acerca del funcionamiento de sistemas de comercio de emisiones y proveer al gobierno de insumos que ayuden a diseñar las reglas de mercado.

1.2 Contexto

A pesar de sólo emitir el 1.6% de los GEI a nivel mundial, México es uno de los países más afectados por el cambio climático tanto por su posición geográfica como por la vulnerabilidad de su población a eventos climáticos extremos como inundaciones, sequías y huracanes. Los efectos del cambio climático impactarán fuertemente en el crecimiento económico del país y la distribución del ingreso, e imponen retos tanto al Estado como a las empresas mexicanas.

En abril de 2012, el Congreso Mexicano aprobó por unanimidad la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que establece la obligación de privilegiar las acciones de mayor potencial de mitigación al menor costo. Además, incluye metas condicionales de reducciones de emisiones de GEI de 30% a 2020 y de 50% a 2050 en referencia a las emisiones de 2000.

A nivel internacional, México asumió compromisos clave en materia del cambio climático. En la COP21 celebrada en París en 2015 se comprometió junto con otros 176 países a reducir sus emisiones de GEI. La meta de México es alcanzar una reducción de 22% de sus emisiones de GEI y 51% de carbono negro para 2030. El sector privado y los sistemas de comercio de emisiones juegan un rol vital en este esfuerzo global.

2. Fundamentos de sistemas de comercio de emisiones

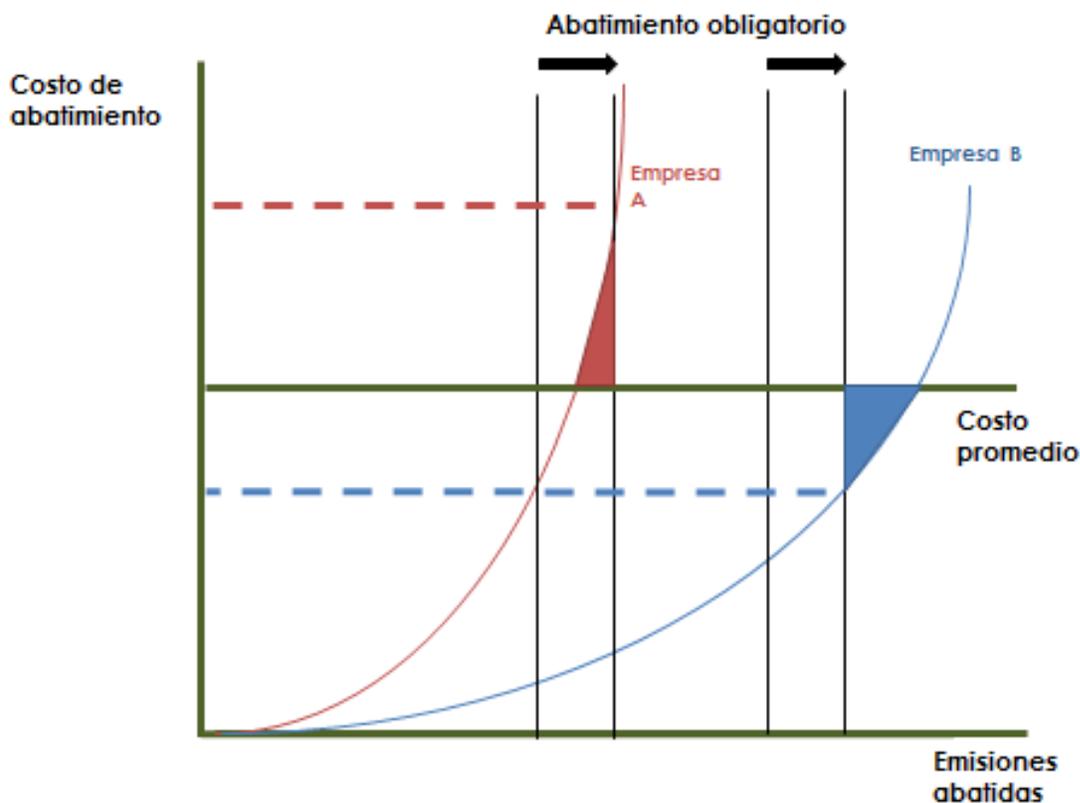
Los sistemas de comercio de emisiones son un instrumento económico aplicado por una autoridad o adoptado voluntariamente para incentivar las reducciones de emisiones de GEI. Esta herramienta internaliza a grandes emisores el costo de las externalidades negativas generadas por el cambio climático.

En estos sistemas se establece un límite global (conocido como *cap*) para un conjunto de participantes. Esto se efectúa al requerir que cada tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) esté respaldada con un permiso de emisión y después limitar de manera progresiva el volumen de permisos que serán distribuidos y vendidos a las empresas de los sectores regulados.

Cada participante podrá comercializar sus permisos en relación a sus proyecciones de emisiones para el año vigente. De este modo, un participante cuyo volumen de GEI emitido en toneladas de CO₂e sea inferior al volumen de permisos que posee, podrá vender su exceso a participantes cuyas emisiones exceden los permisos en su posesión.

Los permisos ingresan al sistema de comercio de emisiones a través de asignación directa a los participantes o a través de subastas realizadas por la institución competente. Al final del periodo (normalmente con duración de un año) las empresas que emiten volúmenes de CO₂e superiores al volumen de permisos que poseen, serán penalizadas.

A partir del comercio de permisos, cada empresa favorecerá el camino más costo-efectivo para manejar sus emisiones. Cuando la inversión en estrategias para reducir emisiones GEI resulta más cara que la compra de los permisos, se optará por comprarlos. En casos inversos, se optará por realizar inversiones en tecnología u operaciones bajas en carbono. La flexibilidad que se le dota a las empresas para realizar esta decisión según sus propias proyecciones es la responsable del carácter costo-efectivo de esta herramienta.



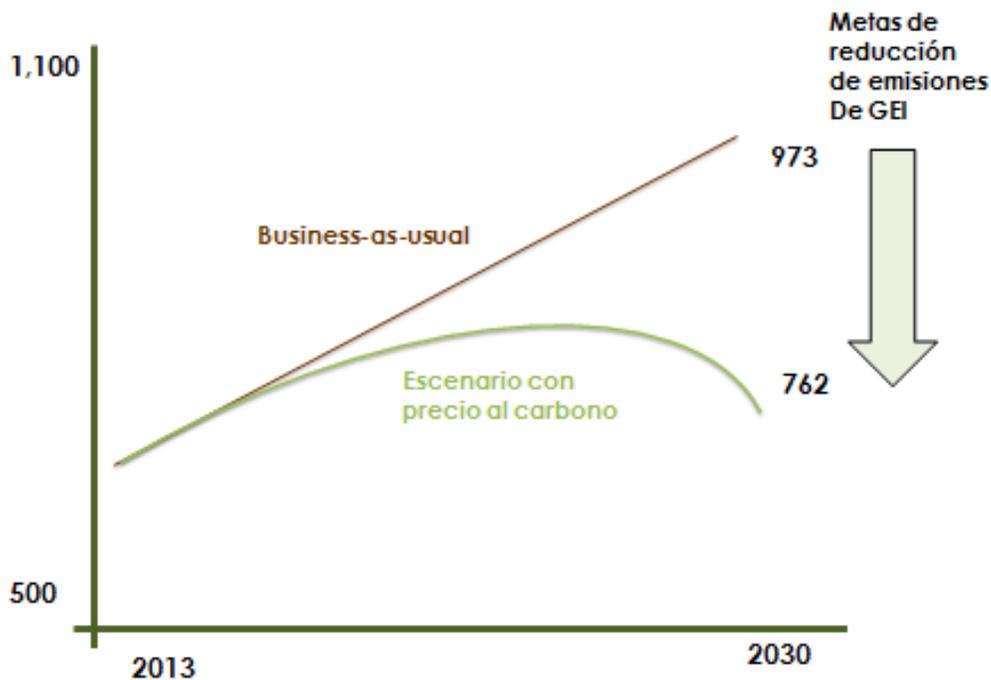
En este gráfico se muestran las curvas de costo marginal de las empresas A y B. La empresa A tiene altos costos marginales de abatimiento en comparación a la empresa B. En este caso, la empresa B obtiene su máximo beneficio al reducir las emisiones de GEI que tienen un costo marginal debajo del promedio y vender los permisos excedentes (área azul) en el mercado secundario. Por otro lado, la empresa A obtiene su máximo beneficio al reducir solamente un porcentaje de sus obligaciones y comprar permisos para las reducciones de emisiones de GEI con costo marginal superior al promedio (área roja).

2.1 Línea base

La línea base consiste en el cálculo de las emisiones de GEI de un año que se ha elegido para determinar el cap. Para elegir un año como línea base, es necesario que se cuente con disponibilidad de datos de emisiones de GEI completos y confiables.

En algunos casos, la jurisdicción del sistema de comercio de emisiones optará por imponer reducciones sobre un escenario business-as-usual. En este caso, la

línea base se utiliza para proyectar el crecimiento de emisiones GEI sin intervención pública. Este método permite a economías en vías de desarrollo reducir sus emisiones de GEI sin comprometer el crecimiento económico.



En este gráfico la reducción de emisiones de GEI se plantean en relación a un escenario business-as-usual. En este caso la jurisdicción del sistema de comercio de emisión para 2030 emite menos que en el escenario sin intervención pública pero no necesariamente emite menos que en la línea base (2013).

2.2 Cap

El cap, o el límite total de emisiones establecido dentro de un sistema de comercio de emisiones, puede ser de dos tipos: absoluto o relativo.

Cap absoluto

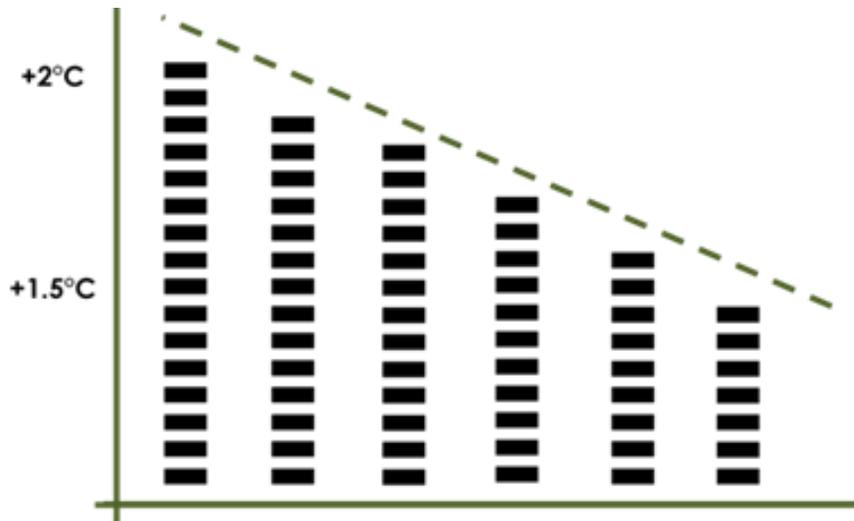
El cap absoluto establece una reducción en relación a nivel de emisiones observadas de la línea base. Es decir, se cuenta con un parámetro de cantidad absoluta de emisiones de GEI. El cap absoluto se determina del siguiente modo:

$$\text{Cap absoluto} = (1-x)*E$$

En donde:

X= meta de reducción en términos porcentuales

E= emisiones totales de la línea base



En este gráfico los rectángulos negros representan permisos de emisión. El volumen de permisos disponibles en el mercado se reduce en la medida que se cumplen las metas de reducción de GEI, reduciendo el incremento de temperatura.

El cap absoluto puede ser global, sectorial o individual:

A) Global: límite de emisiones definido para un conjunto de participantes dentro de un sistema de comercio de emisiones a partir de la suma total de emisiones de todos los participantes en la línea base. Es sencillo de calcular debido a que requiere menos datos aunque no reconoce las capacidades de reducción reales de diferentes participantes del sistema.

B) Sectorial: límite de emisiones diferenciadas para cada sector regulado por el sistema de comercio de emisiones. Demanda datos sectoriales para ser calculado. Reconoce mejor las capacidades de reducción de diferentes sectores.

C) Individual: límite de emisiones definidos para cada participante de manera individual. El *cap* absoluto individual también podrá ser determinado para cada una de las instalaciones de una empresa. Se requieren datos específicos por participante del sistema, o bien, de sus instalaciones de forma individual, por lo que es difícil de establecer. Reconoce con máxima precisión las capacidades de reducción de cada participante.

Cap relativo

El *cap* relativo de emisiones de GEI se calcula con base en un indicador de intensidad carbónica que se expresa como la relación entre emisiones de GEI y un indicador económico (generalmente el volumen de producción física o financiera). El *cap* relativo:

- Permite ajustes conforme fluctuaciones de actividades económicas.
- No permite asegurar una cantidad de emisiones predeterminada.

Un *cap* requiere indicadores de intensidad carbónica que pueden ser intersectoriales o intrasectoriales:

A) Indicador intersectorial: aquel que puede ser aplicado a más de un sector. Es decir, utiliza un denominador común para diversos sectores al mismo tiempo. Debido a que representa a una gran diversidad de empresas de diferentes sectores, tiende a ser menos preciso en cuanto a la verdadera intensidad carbónica.

B) Indicador intrasectorial: aquel que puede ser aplicado a diversas empresas pertenecientes a un mismo sector. El indicador intrasectorial raramente sirve para otro sector porque se basa en denominadores específicos del sector analizado.

Los indicadores de intensidad carbónica pueden ser genéricamente definidos del siguiente modo:

Indicador de intensidad carbónica = X/D

En donde:

X son las emisiones de GEI

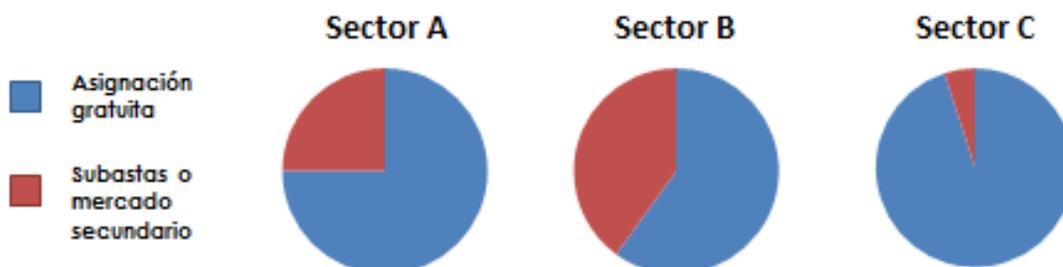
D es la variable física, económica o financiera de referencia (ej. kilo de producto, facturación por 1,000 USD).

2.3 Asignación de permisos

La asignación de permisos de emisión puede ser realizada al comienzo o a lo largo del periodo de operación. Cada jurisdicción tiene la libertad de elegir en qué medida se utilizarán la asignación gratuita y las subastas.

Asimismo, en caso de que la institución reguladora lo considere necesario, permisos adicionales pueden ser distribuidos. Esto puede proveer un mecanismo de control de precio.

La asignación puede ser igual para todos los participantes o diferenciada. La asignación diferenciada por sector se basa principalmente en el potencial marginal de reducción y vulnerabilidad a competencia internacional. En el caso de asignación diferenciada por participante, el monto a recibir por cada empresa es determinado con base en el desempeño en eficiencia energética en relación al resto del sector (*benchmarks* sectoriales).



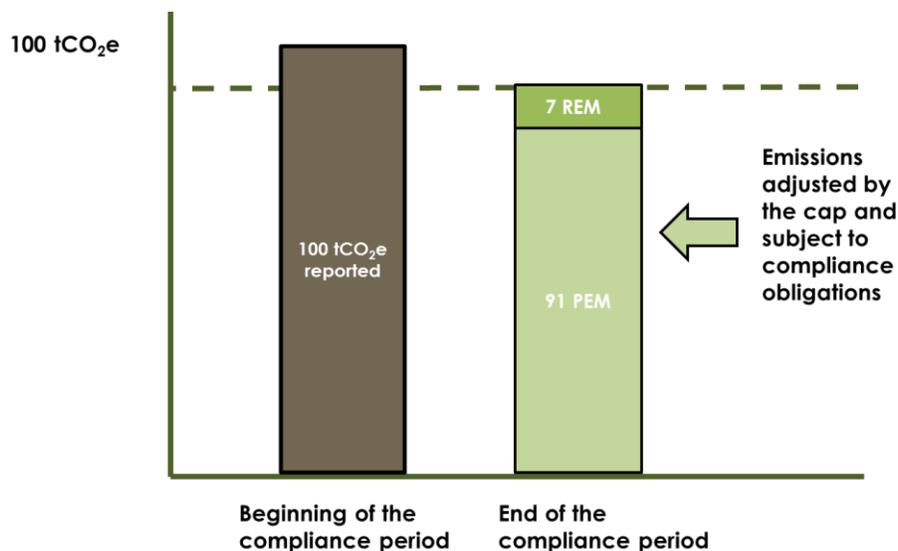
Este gráfico muestra un ejemplo de la diferencia de asignación gratuita para diferentes sectores. Sector C recibe el 95% de sus permisos de manera gratuita mientras que el Sector B recibe solamente el 60% de manera gratuita.

2.4 Reducciones certificadas

Las reducciones certificadas son títulos de reducción de emisiones generados por proyectos de mitigación de cambio climático.

Se trata de un mecanismo de flexibilidad que podrá ser adoptado por un sistema de comercio de emisiones con el fin de reducir los costos de cumplimiento de las metas establecidas.

Generalmente se define un límite máximo para utilizar reducciones certificadas para cumplir las respectivas obligaciones. Por ejemplo, en California solamente se puede cubrir hasta 8% de las obligaciones con reducciones certificadas y deben apegarse a uno de seis protocolos de proyectos. Asimismo, en este ejemplo, sólo se admiten proyectos que operan en Estados Unidos.



En este ejemplo se expone una posible distribución de instrumentos de cumplimiento al finalizar la fase. Los "REM" son las reducciones certificadas mientras que los "PEM" son los permisos de emisión. La mayoría de las emisiones deben ser respaldadas con PEM ya que los REM no pueden superar el 8% del total de las obligaciones.