

**FACULTAD LIBRE DE DERECHO  
DE MONTERREY**

LICENCIATURA EN DERECHO



**Los retos que debe superar el Mercado de Emisiones de Carbono en México: De cara a la  
descarbonización**

TESIS QUE EN OPCIÓN A TÍTULO DE

LICENCIADO/A EN DERECHO

PRESENTA: EMILIANO RODRÍGUEZ IBARRA

ASESOR DE FONDO: Rolando Ibarra Rodríguez  
ASESOR DE FORMA: José Fabián Ruiz

SANTA CATARINA, N.L.

DICIEMBRE, 2023

Santa Catarina, Nuevo León, a 22 de noviembre de 2023

**RESUMEN:** La implementación de un Sistema de Comercio de Emisiones (SCE), surge del compromiso del gobierno mexicano, por cumplir de manera más rentable y efectiva sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). La política del SCE, sea basa en principios económicos de responsabilidad ambiental, en particular el principio “quien contamina paga”, el cual busca responsabilizar a los actores contaminantes, a través de incentivos económicos. Sin embargo, la implementación de un mercado de carbono conlleva una elevación en los costos operativos de las empresas que estén reguladas por este, por lo que sea produce una “fuga de carbono”, por la reubicación de las fuentes de emisión de una jurisdicción a otra. La Unión Europea, al ser la primera región en establecer un mercado de estas características, implemento el Mecanismo de Ajuste a las Emisiones en Frontera de carbono (MAFC), diseñado para “ajustar” los precios de los productos importados, que no están bajo un Sistema de Comercio de Emisiones. La presente Investigación busca analizar la propuesta de la Unión Europea y cuál es la perspectiva al contexto mexicano.

**Palabras clave:** Sistema de comercio de emisiones, Fuga de carbono, Pérdida de competitividad, México, Mecanismo Ajuste en Frontera de Carbono

**ABSTRACT:** The implementation of an Emissions Trading System (ETS) arises from the commitment of the Mexican government to more cost-effective and effective fulfillment of its Nationally Determined Contributions (NDCs). The ETS policy is based on economic principles of environmental responsibility, particularly the "polluter pays" principle, which aims to hold polluting actors accountable through economic incentives. However, the implementation of a carbon market results in increased operating costs for the companies regulated by it, leading to a "carbon leakage" as emission sources relocate from one jurisdiction to another. The European Union, being the first region to establish such a market, implemented the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) designed to "adjust" the prices of imported products not covered by an Emissions Trading System. This research aims to analyze the European Union's proposal and its perspective in the Mexican context.

**Keywords:** Emissions Trading System, Carbon Leakage, Competitiveness Loss, Mexico, Carbon Border Adjustment Mechanism.

*Agradecimientos:*

*Nunca serán suficientes las palabras de agradecimiento a todas las personas que me acompañaron en este largo camino*

*Gracias a mi familia por siempre apoyarme a siempre seguir intentándolo y nunca abandonar mis sueños.*

*Gracias a checo, Felipe, Javier, Rossana, Mauricio, Ximena y Ana K. por todas las risas y buenos momentos que compartimos, siempre tendrán todo mi cariño y gratitud.*

*Gracias al Maestro Guzmán, Doctor Fabian, Licenciada Gina que nunca perdieron su esperanza en verme graduado.*

*Gracias al licenciado Rolando Ibarra por transmitir su gran pasión por la materia ambiental y la gran labor que hay por hacer.*

*Finalmente, gracias a mi padre que no hay un solo momento en el que no me haya sentido amado y por nunca dejar de creer en mí.*

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULOS

- I. Introducción (Contexto y justificación de la tesis, Objetivos y preguntas de investigación, Metodología)
  
- II. MARCO TEORICO
  - 2.1. Mercado de carbono
  - 2.1.2. Teoría del mercado de carbono
  - 2.1.3. Responsabilidad ambiental
  - 2.1.4 Costo social del Carbono
  - 2.3 Sistema de comercio de emisiones
  - 2.4. Fuga de carbono
  
- III. MARCO NORMATIVO DEL SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES
  - 3.1. Marco jurídico Internacional y su Integración en México
    - 3.1.1. Protocolo de Kioto
    - 3.1.2. Acuerdo de París
    - 3.1.3. Efectos de las políticas internacionales en México
  - 3.2. Marco jurídico y políticas públicas
    - 3.2.1 Base constitucional
    - 3.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
    - 3.2.3 Instrumentos de mercado
    - 3.2.4. Ley General del Cambio Climático
  - 3.3. Regulación del Sistema de Comercio de Emisiones
    - 3.3.1 Prueba piloto del Sistema de Comercio de Emisiones
    - 3.3.2 Lineamientos preliminares
    - 3.3.3 Disposiciones Generales
  
- IV. Análisis del Sistema de Comercio de Emisiones en México
  - 4.1. Diseño del Sistema de Comercio de Emisiones
  - 4.2. Derechos de Emisión
  - 4.3. Sectores regulados
    - 4.3.1 Tope
    - 4.3.2 Umbral
  - 4.4 Asignación de derechos de emisión
    - 4.4.1. Transferencia de los derechos de emisión
    - 4.4.2 Precio del carbono

## V. MECANISMOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES

### 5.1 Desafíos del Sistema de comercio de emisiones

#### 5.1.2 Fuga de Carbono

#### 5.1.3 Pérdida de competitividad

#### 5.1.4 Empresas productoras del Estado

### 5.2 Mecanismo de Ajuste a las Fronteras de Emisiones

#### 5.2.1 Pacto Verde Europeo

#### 5.2.3 Mecanismos de Ajuste a las Fronteras de Emisiones

#### 5.2.4 ¿Es la solución a los desafíos del Sistema de comercio de emisiones?

## VI. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES

### APÉNDICE

### BIBLIOGRAFÍA

## I.INTRODUCCION

La crisis ambiental es el desafío más grande que la humanidad ha enfrentado en su historia moderna. Una frase que solo se repite en películas apocalípticas y artículos sobre el medio ambiente. Lo cierto es que sí bien el daño que le hemos provocado, y lo menciono así por que es una responsabilidad de todos los que formamos parte de la economía, claro que algunos (la industria) tienen más que otros, pero no importa si sea contamina desde una chimenea de una empresa o un incendio forestal, el efecto ambiental es el mismo.

Por lo que es necesario que atacemos este problema desde todos los frentes posibles. Un desafío al que ya vamos tarde a pesar de que es un tema al cual nos corresponde a todos, y del que solo han sido parte científicos, grupos ecologistas y generaciones de jóvenes preocupados por su futuro. La solución debe ser transversal, sea deben analizar todos los enfoques posibles, para abordar el problema, la internalización de costos ambientales abarca diferentes ámbitos, teniendo los incentivos económicos como eje principal. Se requiere establecer un costo al carbono este puede ser: “la solución política más práctica para descarbonizar nuestra economía global. Ya sea a través de impuestos según Pigou o programas de límite y comercio la teoría de Coase y Dales, un precio del carbono transfiere el costo social del cambio climático a los emisores y les requiere que elijan cómo abordar este costo.”<sup>1</sup>

El Sistema de Comercio de Emisiones, inspirado en la teoría de Coase y Dales, crea un mercado para la comercialización de un número limitado de permisos para emitir Gases de Efecto Invernadero (GEI). La estrategia detrás de este sistema es disminuir progresivamente la cantidad de permisos disponibles, con el objetivo de incrementar el costo de emitir contaminantes a la atmósfera y, por ende, incentivar la reducción de las emisiones.

Al incrementarse el costo de contaminar, las empresas se ven motivadas a ajustar sus procesos industriales para reducir su huella de carbono. Esto puede lograrse a través de la

---

<sup>1</sup> Pérez Enríquez, Blas L.. “Key Theoretical, Policy, and Implementation Experience Considerations for the Mexican ETS: Toward an Equitable and Cost-Effective Compliance Phase”. febrero, 2021. Disponible en: Springer. **Towards an Emissions Trading System in Mexico: Rationale, Design and Connections with the Global Climate Agenda.** Disponible en línea: [https://link.springer.com/chap/10.1007/978-3-030-82759-5\\_1](https://link.springer.com/chap/10.1007/978-3-030-82759-5_1) (Consulta 15 de junio de 2023).

innovación tecnológica, la optimización de procesos, o la inversión en dispositivos que minimicen las emisiones. Sin embargo, enfrentan la disyuntiva de absorber los costos de contaminación en sus operaciones o realizar los cambios necesarios. Algunas empresas, reacias a modificar sus operaciones, optan por trasladar sus emisiones a países con regulaciones ambientales menos estrictas. Este comportamiento pone en desventaja a las empresas comprometidas con la sostenibilidad y el cumplimiento de metas ambientales. Se requiere, por tanto, mayor certeza jurídica que respalde a las empresas proactivas en la inversión para la transformación de sus procesos industriales, asegurando que no se vean perjudicadas en el mercado por su compromiso ambiental.

En la presente investigación, se examina el Sistema de Comercio de Emisiones implementado en nuestro país. El propósito es profundizar en el conocimiento de este mecanismo económico: sus orígenes, objetivos y beneficios potenciales. Asimismo, se evaluarán los impactos de esta política, incluyendo el fenómeno de la fuga de carbono y sus consecuencias en el ámbito nacional.

En la última sección de esta investigación, se abordará el Mecanismo de Ajuste en Frontera de Carbono (MAFC), introducido por la Unión Europea, desde la perspectiva de nuestro país. Se analizará cómo esta herramienta funciona y si es eficaz para contrarrestar los desafíos específicos que enfrentamos en el ámbito nacional relacionados con la regulación del carbono y su impacto en el comercio internacional. El objetivo es determinar la relevancia y aplicabilidad del MAFC en nuestro contexto y cómo puede influir en la política ambiental y económica nacional.

## Capítulo II

### **MARCO TEORICO**

En la actualidad la forma en la que operan los países y las empresas es a través del dinero, por lo que ponerle un precio a contaminar fue la opción más lógica para evitar este problema. La idea del mercado de carbono es reducir emisiones por medio de una repercusión en los costos de las emisiones de empresas.

El mercado de carbono y su regulación es un tema que requiere comprender ciertos conceptos claves, en esta sección, nos dedicaremos a aclarar algunos de estos conceptos que nos permitirán adentrarnos con mayor fluidez a nuestro tema.

#### **2.1 Mercado de carbono**

Los mercados de carbono prevén la creación de un comercio global de emisiones por medio de compra y venta de derechos de contaminación entre países que pertenecen al anexo I (Países desarrollados) y II (Países en vías de desarrollo) del protocolo de Kioto.

##### **2.1.1 Teoría del mercado de carbono**

Hay muchos enfoques para abordar el cambio climático desde la regulación: existen los llamados enfoques tradicionales mayormente conocidos como “regulación de mando y de control”, esta forma de regulación establece las cantidades máximas de emisiones permitidas a las fuentes fácilmente identificables, como las chimeneas de una fábrica. Ordena a las fuentes a instalar sistemas de reducción, pero lo que sucede es que las fuentes, al ser tan diferentes, establecer un estándar a todos puede afectar de manera negativa su costo marginal, limitando la innovación y la mejora de esos procesos de producción más sostenibles.

Los reguladores requieren altos costos de operación para monitorear las fuentes de emisiones de las empresas, además, no cuentan con la información de los costos marginales de

cada instalación regulada. La disparidad en los objetivos provoca que la regulación no tenga efectos materializables. Los reguladores quieren controlar la contaminación y las empresas quieren reducir los costes regulatorios.

Méndez Reategui menciona que en los enfoques tradicionales “la imposición se basa en la existencia de un poder centralizado, que en este caso es el Estado, con muchas veces reducido margen de maniobra y claramente expuesto a incurrir en errores lamentables”<sup>2</sup>, al ser un mecanismo centralizado, por ende, sólo hay un responsable. Este enfoque claramente no tuvo efectos positivos, ya que, en algunas ocasiones, los costos se trasladan a los consumidores

Un problema de esta magnitud no puede ser resuelto únicamente por el Estado, y esto se complica más para países en vías de desarrollo, como el nuestro, donde la capacidad técnica está aún más limitada. Sea requiere de todos los entes que conforman la sociedad para lograr efectos tangibles, y el problema de este tipo de políticas es que no son rentables.

La solución al problema fue a través de la implementación de una política basada en mercado. Ronald H. Coase establecido que para resolver la contaminación a través de una política de mercado sea requieren dos aspectos “Costos de uso de mercado o de transacción y definir y asignar de manera racional los derechos de propiedad”<sup>3</sup>. Coase determino que hay que asignarles un valor a los recursos como el agua y el aire de forma de que puedan ser reconocidos como propiedad privada, estos derechos podrán negociarse en un mercado donde los actores podrán asignar el uso de esta propiedad privada de manera más rentable.

Coase fue quien propuso el Sistema de comercio de emisiones o como él lo llamo Sistema de Permisos de Descarga Transferibles “el regulador solo necesita designar la cantidad total de emisiones permitidas (el tope), distribuir los derechos correspondientes a ese total y permitirles fuentes individuales de emisiones para negociar los permisos hasta que se alcance la asignación óptima”<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Weiss Kai, Barnard Christopher, Safar Díaz Mónica, Castellanos Díaz Juliana, & Reategui Méndez. **Ambientalismo y Mercado**. 2º ed. México, Centro de Investigación Looking. 2023. Disponible en línea en: Tirant lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788419825230> (Consulta 18 de julio de 2023)

<sup>3</sup> Loc. cit.

<sup>4</sup> Hahn Robert W. y Stavins Robert N.. “*The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance*” Marzo, 2010. Disponible en línea: **La revista de Economía y Derecho de la Universidad de Harvard**. 1960. No. 17, 1951. <https://www.hks.harvard.edu/publications/effect-allowance-allocations-cap-and-trade-system-performance> (Consulta 6 de septiembre de 2023).

Robert W. Hahn y Robert N. Stavins “en un contexto de bajos costos de transacción y donde se produzca algún tipo de error en la asignación inicial de un derecho subjetivo, subsiste la posibilidad de solventarlo de manera privada o dicho de esta forma serán las partes involucradas aquellas que deberán o podrán accionar para auto componer desequilibrio”<sup>5</sup>. Dicho de otra forma, los errores cometidos durante la asignación se resolverán por medio de los entes que conforman el mercado y a diferencia de las políticas tradicionales, dejas de cargar toda la responsabilidad en el estado y este solo funge como árbitro en el mercado.

### **2.1.2 Responsabilidad ambiental**

La responsabilidad ambiental, es un concepto fundamental para el desarrollo de una economía sustentable. Este establece un principio que surge del derecho internacional, que es “él que contamina paga”<sup>6</sup>. Consiste en que quien produce la contaminación debe responsabilizarse y pagar por los costos de su manejo para prevenir daños a la salud de la población o al medio ambiente.

Este principio se escucha por primera vez en Estocolmo en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano, en junio del 1992. En donde exhortaba a las autoridades a establecer legislación nacional sobre responsabilidad ambiental y su respectiva indemnización para los afectados por los daños ambientalistas.

Los mecanismos y herramientas que nos lleven a la meta de la descarbonización, como parte de la responsabilidad ambiental, y así no tener efectos en la salud o el medio ambiente, es a través del precio al carbono. La idea de esto es “un precio del carbono transfiere el costo social del cambio climático a los emisores y les requiere que elijan cómo abordar este costo”<sup>7</sup>, al transferirles el costo, se busca, promover la reducción de emisiones y la inversión en soluciones de energía inteligente y limpia y en el desarrollo económico con bajas emisiones de carbono. Esto se logra de dos maneras: imponiendo un impuesto al carbono o a través de un programa límite y comercio.

---

<sup>5</sup> Loc cit.

<sup>6</sup> Lara Carmona, María del Carmen “Notas para responsabilidad ambiental y el principio de quien contamina paga, a la luz del derecho mexicano”. Febrero, 2014. Disponible en Línea: **Revista Jurídica de la UNAM** <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/141/3.pdf> (Consulta 18 de agosto de 2023)

<sup>7</sup> Pérez Henríquez, Blas L, Ob. Cit. (p.16)

El primero en establecer un precio al carbono fue el economista Arthur Cecil Pigou, en su obra *Economics Welfare* escrita en 1920. Pigou definía las externalidades positivas y negativas, describiendo los impactos en la producción “para cada industria en la que el valor del producto marginal social neto sea menor que el del producto marginal privado neto, habrá ciertas tasas impositivas”<sup>8</sup>. Pero no es necesario salir si quiera de la ciudad en la que vivimos para darnos cuenta de que ese valor del producto marginal social neto es mucho menor que el privado. En Inglaterra en 1918 la contaminación del aire ya era un problema latente, hablamos de una industria rudimentaria en pleno desarrollo en donde la principal fuente de energía provenía del carbón, por lo que generaba mucho polvo, esto, a su vez, provocaba mayores costos en la limpieza de edificios y la ropa. Pigou planteó, a través de un informe gubernamental, internalizar los costos de la limpieza<sup>9</sup>. La lógica de Pigou era contabilizar los gastos extra en lavado de ropa que realizaba la clase trabajadora en una ciudad en donde la contaminación era notable a otra en la que no.

Con el conocimiento que se tiene hoy sobre los efectos de la contaminación, esa cuantificación se torna algo más compleja, y no se puede reducir al gasto extra de lavar ropa, ya que se debe contabilizar de manera integral todos los efectos del cambio climático, como escasez de agua, los daños a la salud, falta de energía, escasez alimenticia, entre otros. Aquí mencionamos solo algunos de sus efectos más conocidos.

Los gobiernos dedican mucho esfuerzo a recopilar datos sobre indicadores económicos, como el PIB, el empleo, la inflación, los precios y los gastos. Sin embargo, los gobiernos a menudo carecen de una comprensión básica de la magnitud de las fallas del mercado y las externalidades que privan a sus ciudadanos de su potencial económico.<sup>10</sup>.

El limitante es que no se cuenta con las evaluaciones completas de los daños ambientales, solo se realizan aproximaciones del precio. “la información imperfecta limita los resultados

---

<sup>8</sup> Pigou, Arthur. *The Economics of Welfare*. Marzo, 2002. Disponible en línea: **Chicago School of Political Economy Taylor & Francis Group.** Disponible en Línea: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781351304368/economics-welfare-arthur-pigou> (Consulta 18 de agosto de 2023)

<sup>9</sup> Loc cit.

<sup>10</sup> Edenhofer Ottmar, Franks Max & Kalkuhl Matthias. “*Pigou in the 21st Century: a tribute on the occasion of the 100th anniversary of the publication of The Economics of Welfare*”. Enero, 2021. Disponible en línea: **International Tax and Public Finance**. No. 28, 2021. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10797-020-09653-y> (Consulta 18 de agosto de 2023)

eficientes, por lo tanto, la intervención gubernamental tiene un papel para minimizar los costos de transacción a través de un diseño cuidadoso de políticas”<sup>11</sup>. Esto sea deriva de la forma en la que sea llevan a cabo las políticas ambientales de manera “tradicional”, solamente brindándole la responsabilidad a los estados

### **2.1.3 Costo social del carbono**

El costo social del carbono es un instrumento medular, para el ambientalismo de mercado, que tiene como fin la descarbonización. La teoría del costo social del carbono intenta en, gran medida, establecerle un precio al carbono. El Fondo Monetario Internacional lo define como “el valor actual de los daños futuros asociados con un aumento incremental (por convención, 1 tonelada métrica) en las emisiones de CO<sub>2</sub> en un año en particular, expresado en términos equivalentes de consumo”<sup>12</sup>. La base del costo social del carbono, parte de integrar todos los efectos que provoca la emisión de contaminantes, de manera integral los daños causados. En su mayoría, hablamos de “daños” que tienen efecto en la salud de los seres humanos, pero la contaminación puede tener otro tipo de efectos.

La dificultad de cultivar alimentos, por el uso excesivo de plaguicidas o la infertilidad de la tierra, que vuelen más caros los productos que consumimos, nuestro patrimonio sea puede ver afectado por desastres naturales que no sucedían, previo a los efectos del cambio climático, pérdida de la naturaleza, flora, fauna. Países como México, que están mucho más expuestos a los efectos del calentamiento global, por su ubicación geográfica, no deberían tener los mismos costos sociales que un país europeo, incluso que Estados Unidos.

## **2.2 Sistema de Comercio de Emisiones**

El surgimiento del Sistema de Comercio de Emisiones que conocemos hoy en día se remonta a la década de los 80’. Las centrales eléctricas de Estados Unidos, operadas esencialmente por carbón, emitían grandes cantidades de ácido sulfúrico (azufre) a la atmósfera, afectando el

---

<sup>11</sup> Pérez Henríquez, Blas L. Ob. Cit. (p. 22)

<sup>12</sup> Griffiths Charles y otros. *The Social Cost of Carbon: Valuing Carbon Reductions in Policy Analysis*. Septiembre, 2023. Disponible en línea en: **Fiscal Policy to Mitigate Climate Change** <https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781616353933/ch04.xml> (Consulta 18 de julio de 2023)

proceso natural del ciclo del agua, teniendo como efecto “lluvias acidas” con resultados devastadores en el ecosistema. Este fenómeno fue conocido como la “acidificación del medio ambiente”, el cual trajo problemas a flora, fauna e incluso llegó a corroer elementos metálicos, afectando la infraestructura.<sup>13</sup>

En 1990 Estados Unidos (EU) buscó solucionar este problema a través de un experimento, haciendo que los grandes emisores de estas sustancias pagaran por sus emisiones. El gobierno implementó el sistema “*Cap and Trade*”, que establece un límite en todas las emisiones de la economía o por sector específico (*Cap*), otorgando permisos para emitir contaminantes o asignaciones basadas en el límite. Éstos los pueden comercializar (*trade*). Esta mediada tuvo un resultado positivo y logró, en los años subsecuentes, una caída del 20% de lluvias acidas en el este de EU, así como la introducción de una nueva forma de mitigar los efectos del cambio climático.

México fue el primer país de Latinoamérica en incorporar el sistema de comercio de emisiones a su legislación. México siguió el ejemplo de otros países para crear su propio marco legislativo. El Sistema de Comercio Europeo, a través la agencia de cooperación GIZ de Alemania, colaboraron en la construcción técnica y difusión el instrumento. El SCE californiano está de igual manera estrechamente relacionado con SCE mexicano, brindando estudios, capacitaciones y apoyo técnico, mismo que está establecido en los artículos transitorios de la LGCC.

México tiene la obligación de establecer medidas claras para combatir el cambio climático, debido a que ha ratificado el Acuerdo de París. Dicho acuerdo establece medidas conocidas como Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC). Los gobiernos se comprometieron ofrecer metas claras y a explicar cómo las planea alcanzar antes de 2025 y 2030. Cada país puede crear o perfeccionar gradualmente su sistema para cumplir con sus ambiciones.

### **2.3. Fuga de carbono**

---

<sup>13</sup> Richard Sweeney, Stavins Robert, Stowe Robert y Chan Gabriel. *The US sulphur dioxide cap and trade programme and lessons for climate policy*. Agosto, 2012. Disponible en línea: **VoxEU Column** <https://cepr.org/voxeu/columns/us-sulphur-dioxide-cap-and-trade-programme-and-lessons-climate-policy> (Consulta 18 de julio de 2023)

Por mucho tiempo existió la teoría de que el crecimiento en las emisiones de carbono y el crecimiento económico estaban ligados. Es claro que hablamos de una época en donde la industria se encontraba en una etapa más rudimentaria.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), América Latina solamente produce un 5% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.<sup>14</sup> En comparativa con otras regiones del mundo, podríamos considerar menor este porcentaje. Sin embargo, esto no significa que los efectos del cambio climático vayan a ser menos devastadores en nuestra región, sino todo lo contrario. La Climate Action Reserve espera que, de seguir el modelo económico y de emisiones actual, en los próximos 30 años superemos la meta de 1.5°, establecido en el acuerdo de París.<sup>15</sup> Latinoamérica será una de las regiones más afectadas por el cambio climático, por diversas razones, entre ellas, su ubicación geográfica, la sobreexplotación de recursos activa en la zona y la vulnerabilidad de su población.

La fuga de carbono es la reubicación de las fuentes de emisiones. Provocado por: “El resultado de la asimetría entre políticas de carbono. Especialmente el precio al carbono y el resultado del costo de este” the result of asymmetrical carbon policies, especially carbon pricing, and the resulting carbon cost”<sup>16</sup>. Hoy en día, debido a la asimetría de políticas de precio de carbono, es más fácil y barato para una industria trasladarse a un país con una regulación más laxa, que pagar por sus emisiones en países con regulaciones más estrictas. Las empresas suelen trasladarse a países que, si bien tienen regulación, el costo por sus emisiones de carbono es significativamente más barato que en sus lugares de origen.

Las empresas no se establecen en territorios sin regulación, sino solamente donde éste sea más laxo, con ello, pueden presumir de pagar un costo por sus emisiones, pero este es un gasto

---

<sup>14</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. *Reporte Calentamiento Global de 1,5° C*. Mayo, 2018. Disponible en línea: **Reportes IPCC** [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15\\_Hheadline\\_Statements\\_Spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Hheadline_Statements_Spanish.pdf) (Consulta 20 de julio de 2023)

<sup>15</sup> Loc. Cit.

<sup>16</sup>Egenhofer Christian, Roth Suasana. *Carbon Leakage: An overview*. Diciembre, 2013. Disponible en línea: **Centre for European Policy Studies**. Disponible en Línea: [https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2013/12/Special%20Report%20No%2079%20Carbon%20Leakage\\_0.pdf](https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2013/12/Special%20Report%20No%2079%20Carbon%20Leakage_0.pdf) (Consulta 20 de julio de 2023)

menor al de sus países de origen. Además, es evidente que los efectos más inmediatos de la contaminación se trasladan a una región lejos de su territorio.

Lo anterior es económica y ambientalmente inviable. Es claro que esta es una estrategia para que las empresas evadan sus responsabilidades ambientales. Además, sabemos que la sustentabilidad no solo es dejar de contaminar, es incentivar a mejorar los procesos de producción y que se vuelvan más baratos. Por último, es importante mencionar que, al trasladarse a otros países, se agrega a la ecuación las grandes cantidades de emisiones por transporte de materia prima y productos ya elaborados.

La transición a una economía verde no será nada fácil y no será barata. Se requieren grandes cantidades de inversión dedicados a la innovación, a la mejora de la producción, a la reducción, la mitigación, y en última instancia, compensación.

Hablamos de la cuarta revolución industrial. Según Jermmy Rifkin, estamos ante un cambio de paradigmas, la forma en la que hacemos negocios va a cambiar drásticamente en los próximos años<sup>17</sup>, y como cualquier transformación, hay personas reacias al cambio. La fuga de carbono es un riesgo latente, entre los países que han tomado acción respecto al cambio climático y buscan lograr soluciones tangibles. Sea necesitan herramientas para combatir este desafío y lograr las soluciones que sea buscan a través de estas políticas de mercado

---

<sup>17</sup> Rifkin Jeremy. Ob. Cit., pág. 150.

## Capítulo III

### MARCO NORMATIVO DEL SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES

En este capítulo realizaremos un análisis detallado del marco jurídico del cambio climático, tanto a nivel internacional como nacional. Comenzaremos explorando los principales acuerdos y convenciones internacionales que han sentado las bases para la acción climática global, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París. Después, nos centraremos en el contexto nacional, examinando las leyes, regulaciones y políticas que han sido implementadas en México para abordar el cambio climático. Destacaremos la Ley General de Cambio Climático y otras normativas relacionadas que establecen los objetivos, mecanismos y responsabilidades para la mitigación y adaptación al cambio climático en el país.

#### 3.1 Marco jurídico internacional y su integración en México

Las soluciones al cambio climático comenzaron con políticas internacionales desde la creación de la CMNUCC en 1992. Esta convención el marco de acción para la estabilización de los gases de efecto invernadero (GEI).

La CMNUCC fue la base para la integración de instrumentos jurídicos internacionales, como el Protocolo de Kioto o el Acuerdo de París, para controlar los efectos provocados por la emisión desmedida de los GEI, y así asegurase de que el cambio climático no tenga efectos catastróficos. Fue la primera vez que se usó el término *sostenible* en un instrumento internacional, refiriéndose a la implementación de procesos de producción de largo plazo.

El régimen jurídico internacional para el cambio climático se conforma de tres instrumentos vinculantes de los que México es parte: La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992, en vigor desde el 21 de marzo de 1994; El Protocolo de Kioto (Protocolo a la CMNUCC), adoptado en Kioto, Japón, el 11 de diciembre de 1997, en vigor desde el 16 de febrero de 2005; el Acuerdo

de París adoptado en París, Francia, el 12 de diciembre de 2015, en vigor el 4 de noviembre de 2016.

### 3.1.1. Protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto obligó a los gobiernos a elaborar políticas para la reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, a través de incentivos fiscales, exenciones de impuestos y derechos, para empresas contaminantes, considerando las capacidades de cada país en cuestión. Para ello, se puso en marcha tres mecanismos económicos conocidos como “mecanismos flexibles” destinados a facilitar a los países el cumplimiento del compromiso cuantificado de reducción de emisiones a un bajo costo:<sup>18</sup>

- a. El “*Cap and trade*” o Sistema de Comercio de Emisiones: el país o institución reguladora establece el límite de emisiones por Co<sub>2</sub>, por sector o aplicado a toda la economía, ese límite, se fracciona en derechos de emisión, que representan una tonelada de emisión de Co<sub>2</sub>. El fin, es hacer que ese límite sea vaya reduciendo con el tiempo y el precio de los aumente, sí bien la oferta se verá reducida, tiene el fin de que las empresas reduzcan su huella de carbono y así, tengan una reducción en la demanda.
- b. El Mecanismo de Implementación Conjunta: Es el medio por el cual permite a los países desarrollados, transferirse créditos de carbono. Estos créditos son el resultado de proyectos de reducción de emisiones entre países. El país que invirtió en un proyecto de reducción recibe *Emission Reduction Units* (ERU), las cuales puede utilizar para el cumplimiento de sus metas.
- c. El tercer mecanismo corresponde al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Este mecanismo involucra a países en desarrollo. El MDL permite que proyectos de inversión en países en desarrollo, obtengan beneficios económicos adicionales a través de la venta de “certificados de emisiones reducidas” (CER), mitigando la emisión o secuestrando carbono. Se creó para que los países desarrollados puedan realizar proyectos en países en vías de desarrollo, de los cuales ambos sea beneficia.

---

<sup>18</sup> **Protocolo de Kioto. COP 3**, Kioto, Diciembre 11, 1997. Naciones Unidas. Disponible en Línea: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpsan.pdf> (Consulta 21 de julio de 2023)

El MDL fue utilizado por México, Brasil y otros países latinoamericanos durante el primer periodo del Protocolo de Kioto (2013/2020) como importante instrumento de generación de proyectos para la reducción de emisiones de GEI y para la generación de recursos económicos para financiar proyectos de infraestructura, energía y transporte, entre otros. Pero es una realidad que estos programas aportan también a proyectos sociales que involucran a comunidades indígenas y comunidades ejidales. Estos proyectos representan un ingreso extra para ellos y sus familias. Podemos ver el ejemplo del *Proyecto de la Sierra Gorda en Querétaro*, enfocado en la conservación y captura de carbono, que además de beneficiar a toda la ciudad, beneficia a las comunidades que viven dentro de la sierra y que generan un ingreso al conservar sus bosques.

El Protocolo de Kioto ha establecido las bases del SCE, pero a pesar de su conexión conceptual, depende de cada país su regulación interna el establecimiento de bases y lineamientos para su operación. México, a pesar de haber ratificado el Protocolo, y años más tarde, el Acuerdo de París, mantiene su autonomía.

Según el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la *mitigación* es la reducción de emisiones o aumento de sumideros de GEI<sup>19</sup>. Existen numerosas acciones para mitigar los efectos de la contaminación. En el Protocolo de Kioto establecido programas de compensación, como el Mecanismo de Desarrollo Limpio y la Implementación Conjunta. Las herramientas de compensación como su nombre lo indica, compensan las emisiones que no sea pueden reducir, por ejemplo, una empresa dedicada a la siderurgia difícilmente cambie los combustibles fósiles por energías verdes, debido a que sea requieren altas temperaturas del gas para el funcionamiento de sus hornos o calderas, ahora bien, las emisiones que no puedan reducir por no cambiar el suministro de energías de combustibles fósiles, lo podrán compensar, con proyectos que secuestren la cantidad de carbono que están emitiendo.

Los mecanismos flexibles fueron la base para la creación de los mercados de carbono, mismos que sirvieron como instrumento dentro del Protocolo de Kioto. A pesar de que el Protocolo perdió vigencia con la entrada del Acuerdo de París en 2015 y que el último periodo del Protocolo

---

<sup>19</sup> Moreno Molina Ángel M. **El Derecho del Cambio Climático: Retos, instrumentos y litigios**. 8º ed. España. Instituto Pascual Madoz. Disponible en: Tirant lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788411472661>. (Consulta 18 de junio de 2023)

abarcó hasta 2020, sigue siendo importante el marco normativo de los mercados de carbono que estableció, precisamente porque las normativas del Acuerdo de París se basan en las definiciones de mecanismos flexibles del Protocolo.

### 3.1.2. Acuerdo de París

El Acuerdo de París es la materialización de los compromisos internacionales para enfrentar el cambio climático. Previo al acuerdo, surgió un estudio hecho por el IPCC, básicamente este estudio dice que si la temperatura del planeta aumenta más de 2° grados, provocará el Armagedón, el cambio climático provocará cambios en el ecosistema y desastres naturales, nunca conocidos, además de ser la cifra de la cual, ya no habrá retorno para restaurar el ecosistema del planeta.

Por lo que se acordó limitar el aumento de la temperatura del planeta a 1.5° c. hasta 2050 y mantener el aumento medio de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales. Estos objetivos se establecieron en el artículo 2 del Acuerdo, por medio de un esquema de abajo hacia arriba, el cual refiere a los compromisos voluntarios de los países<sup>20</sup>. Este es el principal marco internacional vigente y su enfoque es la *cooperación internacional*, asunto que representa un cambio de paradigma respecto a las políticas de cambio climático que prevalecieron por más de dos décadas.

El Acuerdo de París fue ratificado por México el 21 de septiembre del 2016. Los principales objetivos del acuerdo son los siguientes:

- a. Mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de los 2 °C por encima de los niveles para industriales y realizar esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C.
- b. Incrementar la capacidad de adaptación a los impactos adversos del cambio climático, fomentando la resiliencia climática y bajas emisiones de gases de GEI.
- c. Hacer que los flujos de financiación sean coherentes con un camino hacia un desarrollo con bajas emisiones de GEI y resiliente el clima.

---

<sup>20</sup> **Acuerdo de París. COP 21**, París, diciembre 12, 20126. (México: D. O, abril, 14, 2017) UFCC. Disponible en Línea: [https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_spanish\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf) (Consulta 20 de junio de 2023)

El artículo 6 establece las obligaciones legales de las partes a través de su instrumento modular denominada Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC). Los NDC son más que obligaciones según Simeone Lucatello “Deben ser vistos como una declaración de compromiso que cada gobierno está dispuesto a ofrecer en relación con la meta global, y como planea alcanzarlo”<sup>21</sup>. El Protocolo de Kioto fue el primer instrumento en establecer que los países definieran metas concisas sobre la reducción de sus emisiones, el Acuerdo de París siguió esta tendencia, determinando que los países a través de sus NDC señalen de forma cuantificable sus metas de mitigación, las cuales pueden ser en términos de reducción de emisiones de GEI o en intensidad de estos.

Tanto el Acuerdo de París como el Protocolo de Kioto facilitan la cooperación internacional entre países para la reducción de emisiones globales. Teniendo en cuenta lo anterior, a los países se les permite definir sus NDC de dos formas: una condicional a través de recursos extranjeros y/o una incondicional, que es asumida con sus propios recursos. En la COP26 en Glasgow (2021), México aumentó sus compromisos incondicionales de mitigación a 30%. Por otra parte, sus compromisos condicionales se extendieron a 45% para 2030.<sup>22</sup>

En todo el documento que compone al Acuerdo de París, no hay ninguna referencia explícita al “mercado de carbono” o “mecanismos flexibles”, como sí lo hay en el Protocolo de Kioto. Sin embargo, la determinación de los NDC fue la continuación de los mercados de carbono, ya que parte de la base de los Estados tienen compromisos más fuertes, lo que permite la integración de un mercado de carbono global y así lograr beneficios financieros mayores de los esperados previos a la integración de los NDC.

El artículo 6 de dicho acuerdo prevé mecanismos de cooperación voluntaria <sup>23</sup>, ya que no hay obligación de cumplir coercitivamente los compromisos que cada país establece, el

---

<sup>21</sup> Lucatello Simone. **Los Mercados de Carbono y el Acuerdo de París. ¿Un futuro de mercado o un mercado sin futuro?**. México. Instituto de investigaciones Doctor. José María Luis Mora. Pág. 225-270.

<sup>22</sup> El aumento de los compromisos, sí bien puede sonar como el compromiso del estado mexicano por combatir al cambio climático. Lo cierto es que sí bien, es algo positivo que las ambiciones de nuestro país sean más y más grandes, para el sector privado puede generar un problema, ya que, sea puede traducir como una falta de certidumbre jurídica por parte del gobierno. Un aumento en las ambiciones puede traducirse en un aumento en las imposiciones, o medidas más estrictas, lo que puede propiciar la fuga de carbono. Véase capítulo 5

<sup>23</sup> Acuerdo de París. Ob. Cit.

cumplimiento del acuerdo depende de la promoción y/o imposición de medidas en sus políticas climáticas, en donde impera el uso de instrumentos económicos debido a su rentabilidad y su flexibilidad.

El Acuerdo, en su artículo 6.2, permite transferir internacionalmente los resultados de mitigación de las reducciones de emisiones, a través de un mercado de emisiones global. En ese mismo artículo se establece la “prevención al doble conteo”, que implica que un proyecto que secuestra carbono en México no forma parte de las contribuciones de nuestro país, ya que se está transfiriendo del valor de ese crédito de carbono, que explicare más adelante, pero hay que considerar que el beneficio ambiental y social sea queda en la región. Por ejemplo, el Proyecto Carbono forestal, Ejido San Nicolas Totolapan, un proyecto que involucra a 8,485 personas con un padrón ejidal de 339 ejidatarios, un proyecto, que consiste en la preservación de 2,274 hectáreas forestales compuestas por Pino, Encino y Oyamel, que serán protegidas por un periodo de 30 años y se calcula que durante los próximos 5 años se capturarán 32,603 toneladas de carbono, que según información del proyecto el 95% de los bonos, fueron comprados por empresas extranjeras<sup>24</sup>. Ahora bien, según lo establecido en el acuerdo de París, esos bonos no pueden ser parte de los NDC de México, si no del país del cual provenga la empresa que los adquirió, considerando que los beneficios tanto para la calidad del aire de la zona metropolitana de CDMX, así como, el beneficio económico para las familias de los ejidatarios.

A diferencia de lo que estableció el Protocolo de Kioto, el nuevo mecanismo no contiene restricciones geográficas, las emisiones pueden reducirse en un país desarrollado o en desarrollo y ser comprados por cualquier otro país, ya no contemplaba las responsabilidades de países desarrollados o en vías de desarrollo, para efectos de reducción de emisiones. El Acuerdo de París planea llevar aún más lejos el concepto de compensación, como lo fue con los MDL, aspirando a apoyar nuevas políticas, actividades y programas nacionales para la mejora en ciertos sectores estratégicos. Así mismo, es un mecanismo pensado para facilitar la vinculación de SCE entre países.

---

<sup>24</sup> Luna Urbide, Victoriano. *Proyecto Carbono Forestal, Ejido San Nicolás Totolapan, CDMX: Reporte de Verificación*. CDMX. Agosto, 2018. Disponible en Climate Action Reserve <https://thereserve2.apx.com/mymodule/reg/TabDocuments.asp?r=111&ad=Prpt&act=update&type=PRO&aProj=pub&tablename=doc&id1=1306> (Consulta 7 de septiembre de 2023)

Hablamos de un mecanismo que permitirá movilizar financiamiento por parte del sector privado a través de los mercados de carbono y que podría permitir la expansión de los SCE. Lo anterior es sin duda positivo, teniendo un sistema de contabilidad y control que cuente con mecanismos de verificación. Aunque consideramos que no debe de ser un tema de que preocuparse, debido a que los verificadores conocidos mayormente como *auditores*, representan instituciones que dependen de la credibilidad.

El Acuerdo de París establece claramente dos vías para la continuación de los mercados de carbono, al igual que la creación de mercados de carbono internacionales. El Acuerdo está guiando un proceso que permite vincular los SCE con los programas nacionales NDC entre sí a nivel global. Por otro lado, existe un beneficio en las transferencias de reducción de emisiones que pueden darse entre países desarrollados a países en vías de desarrollo. Para nuestro país sería recomendable que las empresas prioricen los proyectos mexicanos, y procedentemente salgan al mercado a comprar créditos.

### **3.1.3 Efectos de las políticas internacionales en México**

México uno de los primeros países que presentó sus NDC a la comunidad internacional, y justo después de su presentación en 2018 sea reformo la LGCC<sup>25</sup>, estableciendo un SCE, lo cual se puede entender como la intención del gobierno mexicano por cumplir con sus NDC.

México tiene una responsabilidad considerablemente alta a partir de la ratificación del Acuerdo de París. La entrada en vigor del Acuerdo en el DOF lo volvió vinculante, sin embargo, no fue hasta las reformas a la Ley General del Cambio Climático en el 2018 que esto se volvió un asunto prioritario en el marco legal de nuestro país. Hay que recordar el Acuerdo de París no establece una reglamentación de la metodología que se implementará para verificar la reducción de los GEI en los países que firmaron el Acuerdo.

---

<sup>25</sup> **Ley General del Cambio Climático.** Reforma a los sus artículos 73,76, 91, 92, 93, 94 y 95, así como sus transitorios. (P.O. noviembre 17, 2018).

Los cuestionamientos respecto a la buena voluntad de nuestro país para combatir el cambio climático vuelven algo gris el tema. Lo que podemos esperar es que a partir de la integración tanto al Protocolo de Kioto como al Acuerdo de París, el Estado se comprometa a una clara reducción de las emisiones. A partir del Protocolo de Kioto, México integró un SCE y un MDL; por otro lado, el Acuerdo de París le brinda a nuestro país la oportunidad de ser una fuente de proyectos de transferencia. Según Eduardo Piqueiro el director de MéxiCo2, una importante compañía que impulsa los mercados de carbono en nuestro país: “Debido a nuestra ubicación geográfica y la diversidad que se encuentra en ella, Latinoamérica podría ser el líder en la creación de proyectos de secuestro de carbono en el mundo, comercializable en el mercado de carbono global”<sup>26</sup>.

### 3.2. Marco Jurídico y Políticas públicas en México

México cuenta con una amplia variedad de políticas ambientales, leyes, normas, así como que facilitamos la integración de acuerdos internacionales en nuestra legislación, la implementación correcta de dichos instrumentos jurídicos, sigue siendo un reto que superar, “la variable de sustentabilidad ha sido difícil de implementar, pues las presiones económicas generan tensiones visibles en la adopción de diversos tratados internacionales sobre inversiones extranjeras, los cuales, enmarcados en la política económica global, inciden de manera negativa en el ambiente”<sup>27</sup>.

Estas presiones tienen un efecto sobre los compromisos ambientales del país, México, influenciado por las tendencias de consumo global, a menudo no considera plenamente las consecuencias que estas prácticas tienen en el entorno natural, la salud de la población y el bienestar general. No es necesario, si quiera salir de la ciudad en donde vivimos, y escuchar que los políticos constantemente idealizan la inversión extranjera. Con esta tendencia del *Nearshoring* que a 2023 está viviendo el norte del país, atrayendo empresas extranjeras de todo el mundo, solo hace cuestionarnos aún más el cumplimiento de los compromisos ambientales del estado.

La idea de desarrollo sostenible en nuestro país si bien, había tenido una escasa participación en la legislación, hoy en día es el objetivo principal, pero que es desarrollo sostenible, así lo explicaba, Raúl Brañes “*Se entiende como desarrollo sostenible el modelo de crecimiento que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las*

---

<sup>26</sup> Piqueiro Eduardo, **En conferencia de inicio del Carbon Forum 2023**. Querétaro, 15 de agosto del 2023.

<sup>27</sup> Hernández, Marisol Angles, Otero Rovalo, Monserrat. **Manual de Derecho Ambiental Mexicano**. México, UNAM. Instituto de investigaciones Jurídicas Virtual, p. 45 Disponible en línea en: UNAM, Biblioteca Jurídica Virtual. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6429/13.pdf> (Consulta 5 de septiembre de 2023).

*generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”<sup>28</sup>. Esta idea de incorporar el desarrollo sostenible en nuestro país fue un proceso de muy complejo, ya que se sigue teniendo la idea de que, la integración a un modelo de desarrollo sostenible afecta el desarrollo económico, bajo el argumento de que el crecimiento económico de un país está ligado al crecimiento en las emisiones de carbono.

La LGEEPA desde 1988 incluyó entre los principios de la política ambiental, establecer en la fracción XI de su artículo 15 que “toda persona tiene derecho a un ambiente sano”<sup>29</sup>. Este sea modificó en 1996 y sea considerado “Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar este derecho”<sup>30</sup>, fue hasta 1983 que se modificó la Constitución Política, pero la disposición estaba encaminada, primeramente, a establecer lo que se denominó “derecho a la protección a la salud”<sup>31</sup>, que ya incorporaba algunos aspectos de la protección al medio ambiente. Pero la protección al medio ambiente sano comprende aún más elementos que la protección a la salud, si bien, el derecho a un medio ambiente adecuado no solo requiere lo que es “sano” desde el punto de vista de la salud del ser humano o a lo que es saludable para el hombre, pero solo se aborda desde manera parcial, por así decirlo, ya que comprende otros elementos como la conservación del ecosistema, cambio climático, biodiversidad, elementos culturales y estéticos, ampliando el concepto de la protección a la salud. El elevar la protección de la salud a rango constitucional es un paso significativo para el derecho ambiental mexicano, ya que otorga una importancia primordial a un elemento clave de este campo. Al reconocerlo como un “derecho”, se facilita su defensa y tutela legal, permitiendo a los individuos y comunidades a exigir la protección de una norma constitucional.

### 3.2.1. Bases constitucionales.

---

<sup>28</sup> Brañes, Raúl. **Manual del derecho ambiental mexicano**. 3ª edición. México, Fundación mexicana para la educación ambiental. 2018.

<sup>29</sup> **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**. Promulgación, 28 de enero de 1988. En: Leyes fundamentales de México 1910 – 2010, 17ª ed. México, Secretaría de Gobernación. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/antecedentes.php#gsc.tab=0> (Consulta 6 de septiembre de 2023).

<sup>30</sup> Loc. Cit.

<sup>31</sup> **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**. Reforma al artículo 4. Decreto No. 14 (P.O. Marzo 18, 1983). (Consulta 6 de septiembre 2023).

El derecho ambiental tiene su naturaleza como derecho humano establecido en el artículo 4º constitucional, el cual establece qué:

**“Artículo 4o.-**

*...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

*...Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.*

El derecho a un medio ambiente sano reconoce la importancia de un entorno saludable y equilibrado para el bienestar de las personas, implica la protección y preservación de los ecosistemas y la diversidad biológica, así como la adopción de medidas para prevenir y controlar la contaminación y los impactos ambientales negativos.

La autora Gutiérrez Nájera determina el objeto del derecho ambiental como: “él qué tutela los sistemas naturales qué hacen posible la vida: agua, aire y suelo”<sup>32</sup>, así como lo menciona, tutelar los recursos naturales y al estar comprendido en la constitución, obliga a su cumplimiento a todos los individuos con él fin de proteger un bien mayor, es decir el ambiente.

La finalidad del derecho ambiental es la prevención de daños al medio ambiente, facilitar la restauración, concientizar los impactos negativos y reducirlos, contar con medios de responsabilidad ambiental y contar con sanciones. Siguiendo el objetivo qué es la protección de la salud, ya que el ambiente, más que cualquier cosa, encarna la definición de Edmund Burke de la sociedad como una asociación entre vivos, los muertos y los que no han nacido.

El artículo 27 constitucional es importantísimo para el desarrollo del derecho del medio ambiente, Y tiene una base en el derecho español ya que tenía como objetivo A lo que ellos llamaban derecho de reversión Respecto a los particulares a través del mecanismo de la expropiación prevista en el párrafo segundo del artículo 27, el cual le permite revertir los todos los derechos de dominio que consistan de la propiedad privada bajo la forma de expropiación en el caso de utilidad pública, y mediante en todo caso le corresponde una indemnización.

---

<sup>32</sup> Gutiérrez Nájera, R. **Introducción al Estudio del Derecho Ambiental**, 1º ed., Porrúa, México, 2018, pág. 114.

La constitución en su artículo 27 sea puede considerar un medio “estatista” de la propiedad, pero es más bien una concepción de derecho de la propiedad como una función social que se acopla a las cualidades del interés público del momento, quizás cuando promulgaron este artículo no lo realizaron con la finalidad de proteger al medio ambiente, si no, más bien, con esta facultad del estado de expropiar los recursos, así como, la propiedad privada siguiendo los intereses de la sociedad, pero estamos hablando, que la agenda de cualquier país debe ser la protección de este derecho fundamental y el artículo 27, de esta manera, le brinda al estado esta herramienta para hacer valer este derecho.

También hay que tener en cuenta que la expropiación comprende todos los bienes que pueden ser materia de dominio privado, no sólo se limita a lo que puede ser las tierras y las aguas, la relevancia ambiental de esta concepción puede permitir al estado y ponerse frente a los privados, para la protección del interés público, lo que podría traducirse en la protección de los recursos naturales a través de este mecanismo y proteger lo que es el interés público de nuestro tiempo, que no es nada más y nada menos que el desarrollo sostenible.

### **3.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

La LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente) tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible y establecer las bases para la preservación y protección de la biodiversidad, la gestión de las áreas naturales protegidas, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la coordinación entre autoridades y sectores sociales, y otros aspectos relacionados con el medio ambiente a través de su artículo integrando el concepto de “preservación y restauración del equilibrio ecológico”<sup>33</sup>, procurando regular la contaminación ambiental.

La reforma del 13 de diciembre de 1996, integro a parte de su objeto el “propiciar el desarrollo sostenible y establecido las bases para reservar y proteger la biodiversidad, así como establecer y administrar áreas naturales protegidas, fomentar el aprovechamiento sustentable y la preservación del suelo, el agua y otros recursos naturales, de manera que se compatibilicen los beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas; Establecer mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, sectores

---

<sup>33</sup> **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.** Publicado en el Boletín Oficial Federal (DOF) el 28 de enero de 1988.

sociales y privados, así como con personas y grupos sociales, en temas ambientales. En la reforma de este se reconocieron instrumentos económicos que son los que nos conciernen para el presente estudio, consideró dos principios elementales de la política ambiental:

### 3.2.3. Instrumentos económicos

*“Los instrumentos económicos constituyen un mecanismo idóneo para hacer efectivos los principios de la política ambiental: el que indica que quien contamine, haga un uso excesivo de los recursos naturales, o altere los ecosistemas, debe asumir los costos inherentes a su conducta; y el que señala que quien conserve los recursos e invierta en la conservación ecológica, reconstruyendo el capital ambiental de la nación, debe recibir, por ello, un estímulo o una compensación”<sup>34</sup>*

En otras palabras, es un principio que tiene como objetivo incentivar un comportamiento responsable y sostenible por parte de los individuos, empresas y otras entidades, a través de un medio económico a que asuman la responsabilidad de los daños ambientales que generan. Pero así como, México es parte de una tendencia global de internalizar conceptos legales en nuestro sistema jurídico el Principio de Que Paga Contaminante fue introducido en 1972 por los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.<sup>35</sup> Este concepto establece que aquellos que contaminan o generan un daño ambiental deben ser responsables de los impactos negativos que provocan y por lo tanto deberían de asumir los costos asociados con la mitigación y la reparación de ese daño, ya que al que se le establezca un costo económico desincentiva a contaminar ya que tiene una repercusión financiera.

La LGEEPA regula en la sección II los instrumentos económicos y los define en su primer párrafo del artículo 22 como: *“... Se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal, los estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. En ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios.”<sup>36</sup>*

La Ley distingue entre instrumentos fiscales, financieros y de mercado, con respecto a estos últimos, el cuarto párrafo establece que son:

---

<sup>34</sup> **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.** Publicado en el Boletín Oficial Federal (DOF) el 27 de junio de 1996.

<sup>35</sup> Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). **ÉL PRINCIPIO “ÉL QUÉ CONTAMINA PAGA”.** Mayo, 1991. Disponible en: Centro de Investigaciones CEPAL [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/18783/S9160902\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/18783/S9160902_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (Consulta 20 de agosto de 2023)

<sup>36</sup> **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.** (28 enero 1988/ 11 marzo 2022)

*“Las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes al aire, el agua o el suelo o que establecen límites para la explotación de los recursos naturales [...]. Las prerrogativas derivadas de los instrumentos del mercado económico serán transferibles, no sujetas a impuestos y seguirán estando sujetas al interés público y al uso sostenible de los recursos naturales.”<sup>37</sup>*

Estos instrumentos de mercado permiten que las prerrogativas asociadas a las actividades económicas, como la emisión de contaminantes o la explotación de recursos naturales, puedan ser transferibles entre las partes interesadas. Es decir, se pueden comprar, vender o intercambiar entre diferentes actores económicos.

La LGEEPA en sus disposiciones establecido las bases legales del sistema de comercio de emisiones porque permite el establecimiento de permisos o derechos transferibles en el mercado a través del establecimiento previo un límite de emisiones de contaminantes atmosféricos por parte del estado, también al sistema de compensación, temas que entraremos más a detalle más adelante. A pesar de que la LGEEPA contempla todo un capítulo para la para prevenir y controlar la contaminación atmosférica no sea remite directamente a la cuestión del cambio climático, el enfoque principal de dicho capítulo está dirigido a la protección de la calidad del aire y la prevención de los efectos nocivos de la contaminación atmosférica en la salud humana y el medio ambiente, de ahí que sea regule una ley específica para tratar el cambio climático.

### **3.2.4. Ley General del Cambio Climático**

En 2012, México adopta una legislación integral sobre el cambio climático, que obliga al gobierno federal a fortalecer las instituciones y explorar instrumentos adecuados para reducir los GEI, convirtiéndose en el primer país en desarrollo en conseguirlo, su artículo primero se alinea con las disposiciones de la constitución y la LGEEPA, sobre protección al medio ambiente, el desarrollo sostenible, la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Las reformas realizadas a la Ley General del Cambio Climático y publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio del 2018, debido a la incorporación del Acuerdo de París en la regulación nacional. Qué a partir de dicha modificación sea introdujo las *Contribuciones*

---

<sup>37</sup> Loc. cit.

*Nacionalmente Determinada* (NDC por sus siglas en inglés), para algunos expertos debería llamarse *Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Orden Local*, en donde se definen objetivos y metas en las que se comprometa cada entidad federativa.<sup>38</sup>

Introdujo una serie de instrumentos de política climática para poder lograr con la finalidad de la ley, como Estrategia Nacional de Cambio Climático, la Política Nacional de Cambio Climático, Registro Nacional de Emisiones, Sistema de Comercio de Emisiones, Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y las Contribuciones Nacionalmente determinadas, que además de establecer en la ley lo que los contempla como obligatorios, la política internacional también nos obliga por haber ratificado el Acuerdo de París.

El LGCC establece dos principios rectores para la acción: adaptación y mitigación, ambos con enfoques a medio y largo plazo. En términos de mitigación, el artículo 31 establece que, a través de la planificación y los instrumentos económicos, la política debe incluir un diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, presentación de informes, verificación y evaluación de las emisiones nacionales; en respuesta a lo cual se instituye el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y el Registro Nacional de Emisiones (RENE).

Para lograr los objetivos de cambio climático, es fundamental contar con normativas transversales que aborden la cuestión energética, además de ser un sector sumamente relevante en nuestro país, es necesario que las políticas y regulaciones que se promuevan tienen que contemplar todos los aspectos relacionados con algún posible efecto con el medio ambiente. La LGCC establece en el artículo tercero transitorio, establece metas de generación energética, debido a que es necesario que exista una coordinación entre las normas que se relacionen entre sí, la LGCC reconoce la importancia de abordar el sector energético como parte integral de los esfuerzos para hacer frente al cambio climático, estableciendo metas específicas para la generación de energía, promoviendo el uso de fuentes renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para garantizar el cumplimiento de estas metas, es necesario que exista una armonización y coordinación entre las normativas lo que implica la integración de políticas y regulaciones que promuevan la transición hacia un sistema energético más sostenible y de bajas emisiones.

---

<sup>38</sup> Vázquez Rodríguez, Miguel Ángel, Luna Real, Marisol, Samaniego Santamaria, Luis Gerardo. **Derecho y cambio Climático**. Mexico. Colegio de Mexico, pág. 195. Disponible en línea: Editorial Tirant Lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/show/9788413365015> (Consulta 17 de junio de 2023).

La LGCC ha establecido objetivos claros y consocios para garantizar un medio ambiente sano, regulando emisiones de GEI, las acciones para la mitigación del cambio climático, promover la educación, la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología e innovación, y la difusión en el campo de la mitigación del cambio climático, pero sobre todo a través de una transición económica competitiva y sostenible, baja en carbono que sea resistente a los cambios climáticos tan extremos que sufre nuestro país debido a su localización, pero sobre todo establecido la base legal para el cumplimiento del Acuerdo de París, ya que la ley provee los objetivos para la reducción de emisiones, que consistía en una reducción del 30% de las emisiones de GEI para 2020 como línea base y condicionando el apoyo económico y tecnológico, una reducción del 50% para 2050, cumpliendo con los NDC de México, como parte de haber firmado el acuerdo de París en 2016.

Al establecerse los NDC ratificados en el año 2020 en el Acuerdo de París y obligatorios según lo establecido en la LGCC, se establecieron compromisos de reducción de emisiones de GEI para el año 2030, estos compromisos incluyen una reducción no condicionada del 25% de las emisiones y una reducción condicionada del 40%. Para cumplir con estas metas de mitigación, a las cuales ya vamos tarde, la SEMARNAT apostó por la implementación de Sistema de Comercio de Emisiones. Este sistema es una herramienta basada en el mercado que busca incentivar la reducción de emisiones al establecer un límite máximo de emisiones permitidas y permitir la compraventa de derechos de emisión entre las empresas. El Sistema de Comercio de Emisiones permite que las empresas que logren reducir sus emisiones por debajo de su límite asignado puedan vender sus excedentes de derechos de emisión a aquellas empresas que no logren cumplir con su límite, logrando así un incentivo económico para reducir las emisiones y fomenta la adopción de prácticas más limpias y eficientes en la producción y generación de energía.

### **3.3 Regulación del Sistema de Comercio de Emisiones**

Como se mencionó anteriormente, los mecanismos tradicionales de *mando y control* funcionan con base en la existencia de un poder centralizado que impone sanciones a los que incumplen con dicha política. Sin embargo, estos mecanismos no han tenido buenos resultados en la protección del medio ambiente.

La alternativa a estos mecanismos tradicionales son los instrumentos de mercado, consistentes en poner un precio a las emisiones de carbono. Sin embargo, dejar este tipo de problemáticas al amparo del libre mercado (ley de oferta y demanda) ha demostrado no ser lo mejor. Las empresas siempre buscarán maximizar sus ganancias dentro del paradigma “*bussines as usual*”, sin importarles los daños ambientales que signifique este proceso, por lo tanto, es necesario establecer mecanismos para que los instrumentos de regulación de emisiones realmente cumplan con su objetivo: mitigar los efectos en la salud de la población derivados de la contaminación atmosférica.

La teoría del ambientalismo de mercado establece la simbiosis entre las normas jurídicas y las teorías económicas. En su aspecto de *mercado* brinda la posibilidad a los participantes de la sociedad civil para tomar acción y promover soluciones de forma individual, mientras que, en su aspecto jurídico, tutela a la propiedad privada, la gestión, la administración de los costos de transacción y la vigilancia, por mencionar algunas . Existe la propuesta de crear un organismo internacional que establezca la base y las reglas del *juego*, y que el mercado provea soluciones sostenibles desde una perspectiva económica y financiera. “Se debe apuntar a un equilibrio entre sostenibilidad y rentabilidad”<sup>39</sup>, con el fin de que el *juego* tenga una mejora constante y sea vaya volviendo más sofisticado. La teoría del ambientalismo del mercado propone que este tipo de comercio esté vigilado y controlado por un regulador internacional.

El artículo 26 de la LGCC, establece que se deben analizar ciertos principios para la formulación de política climática, específicamente la fracción IX refiriéndose al *ambientalismo de mercado*:

El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan.

El punto que hay que destacar, es que la integración de los instrumentos económicos, buscan relacionar la mitigación, adaptación y reducción de vulnerabilidad del cambio climático para quienes los aplican pero con “beneficios económicos”.

---

<sup>39</sup> Weiss Kai, Barnard Christopher, Safar Díaz Mónica, Castellanos Díaz Juliana, & Reátegui Méndez., Ob. Cit., pág. 48.

Por su parte el artículo 30, fracción III de la misma LGCC está dividido en dos partes. En la primera establece “impulsar mecanismos de recaudación y obtención de recursos”<sup>40</sup>, facultando a los estados y municipios, así como a otros entes de la administración, a tomar acciones, implementando mecanismos y determinando a los sujetos facultados para la integración de instrumentos económicos. En su segunda parte, la ley establece que estos recursos deben ser destinados para “la protección y reubicación de los asentamientos humanos más vulnerables ante los efectos del cambio climático”. En la primera parte se determinan los sujetos encargados de la promoción de instrumentos económicos; en la segunda se determina que los *beneficios económicos* obtenidos de dichos instrumentos deben de ser destinados para la protección de asentamientos humanos vulnerables. Este apartado puede ser interpretado desde el concepto de adaptación, mientras que la protección a asentamientos humanos puede interpretarse como mitigación.

El 13 de julio de 2018 la LGCC tuvo una reforma en la que se modificaron y añadieron varias disposiciones incluidas la incorporación de los artículos 91, 92, 94 y 95, en los cuales se introdujeron instrumentos económicos y se contempló la obligatoriedad de un sistema de comercio de emisiones<sup>41</sup>. El capítulo IX obliga, tanto al gobierno federal como a los estados de la república, a aplicar, dentro de sus respectivas competencias, instrumentos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política nacional de cambio climático.

La LGCC sólo se refiere en dos artículos, el 94 y 95 al SCE. Estos artículos establecen el marco regulatorio de este instrumento económico en México. El artículo 94 establece en su primer párrafo:

La Secretaría, con la participación y consenso de la Comisión, el Consejo y la representación de los sectores participantes, establecerá de forma progresiva y gradual un sistema de comercio de emisiones con el objetivo de promover reducciones de emisiones que puedan llevarse a cabo con el menor costo posible, de forma medible, reportable y verificable, sin vulnerar la competitividad de los sectores participantes frente a los mercados internacionales.<sup>42</sup>

El artículo 94 determinar los sujetos, el objeto y el fin del SCE:

---

<sup>40</sup> **Ley General del Cambio Climático.** (6 junio 2012/11 mayo 2023)

<sup>41</sup> Loc. Cit.

<sup>42</sup> Loc. Cit.

**a. Sujetos:** determina a la secretaria en este caso la SEMARNAT, la comisión, el consejo y los representantes de los sectores participantes, la secretaria como autoridad encargada y al consejo, la comisión y los sectores participantes, como los encargados de la integración del SCE de manera progresiva y gradual.

**b. Objeto:** La integración del SCE de forma progresiva y gradual, al menor costo, de forma medible, reportable y verificable

**c. Fin:** La reducción de emisiones al costo más efectivo y sin la pérdida de competitividad.

En su segundo párrafo la ley establece que “La Secretaría elaborará y publicará las reducciones alcanzadas en toneladas de CO<sub>2</sub> y el porcentaje que representa en relación con las emisiones nacionales, así como el costo de implementación.” <sup>43</sup>. Tanto la medición de los parámetros que menciona el segundo párrafo, como los alcances de la reducción de emisiones nacionales funcionan para la determinación de los SCE a los NDC. Por otro lado, la métrica determina el costo de la reducción de una 1 tonelada de emisiones a través del SCE. Este párrafo determina los parámetros de los rendimientos del SCE en su integración y los beneficios para la reducción de emisiones. Con estas medidas, es más fácil la consideración de los límites del SCE.

El Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París tienen principios que establecen la integración de un mercado de emisiones globales. El artículo 95 estipula la posibilidad de establecer contactos con los mercados de carbono de otros países para llevar a cabo operaciones y transacciones, específicamente entre los mercados de California y Quebec, mencionados en los artículos transitorios. De tal forma, existe una interconexión entre los diversos mercados de carbono a nivel global. Con esto se mantiene el principio “doble conteo” que establece el acuerdo de París. El cual consiste en el conteo de una misma emisión, en dos jurisdicciones distintas.

El SCE se compone de dos fases:

1. Fase piloto. Tuvo una extensión de dos años, que abarcó del 1 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2021. Esta fase permitió a los actores involucrados, establecidos en el artículo 94, conocer el comportamiento del SCE.

---

<sup>43</sup> Loc. Cit.

2. Fase de operativa. Estaba planeada para comenzar en 2023, pero aún no se tiene información acerca su entrada en operación. Lo más probable es que el inicio de esta fase se prolongue. Podemos esperar que esta fase traerá consigo las sanciones que asegurarán cumplimiento del SCE.

### **3.3.1 Prueba Piloto del Sistema de Comercio de Emisiones**

El artículo segundo transitorio señala que el SCE tendrá un sistema de prueba sin efectos económicos para los sectores participantes. El programa de prueba del SCE, contemplado en el artículo transitorio segundo, determina una duración de treinta y seis meses, cuya fecha de inicio fue 1 de enero del año 2020 y terminó el 31 de diciembre del mismo año. El artículo también señala que, durante este periodo, no se contemplaron efectos económicos, lo que jurídicamente sea tradujo en que no hubo sanciones para los participantes.

Las autoridades correspondientes aún no determinan los lineamientos que van a regir el SCE en su fase operativa, pero podemos estimar y analizar el lenguaje de la autoridad y las figuras que, a través de las bases preliminares de la prueba piloto del SCE se establecen.

En esta prueba fueron consideradas las empresas que emitieron más de 1000 tCo<sub>2</sub> en ese año o en años anteriores, ya que se hará un conteo de sus emisiones históricas. En base a la información establecida en el Registro Nacional de Emisiones.

### **3.3.2 Lineamientos preliminares**

Los lineamientos preliminares comienzan con un breve resumen de lo que es el SCE y cuál es su base jurídica.

La recopilación de la información proviene del RENE, la LGCC, implemento el Registro, como esta herramienta mediante la cual podrán recopilar la información necesaria sobre la emisión de compuestos y HEI, como el CO<sub>2</sub>, el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el carbono negro (CN), y varios compuestos fluorados de diferentes sectores productivos, como los plaguicidas, etc. El RENE es una pieza fundamental para el funcionamiento según las palabras de la SEMARNAT:

Esta Secretaría consideró que el Sistema de Comercio de Emisiones en su fase de Programa de Prueba se enfoque a los sectores antes señalados, pues éstos representan más del 90% de las emisiones reportadas en el Registro Nacional de Emisiones y, por lo tanto, constituyen un elemento importante

para la preparación de la Fase Operativa del Sistema que incluirá a los sectores y a los gases de efecto invernadero regulados por la Ley General de Cambio Climático.<sup>44</sup>

En el Rene se establece que todas las entidades que emiten más de 25,000 tCO<sub>2</sub> por año deberán cumplir con una serie de obligaciones establecidas en el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, específicamente el artículo 9<sup>o</sup><sup>45</sup>, que obliga a los establecimientos sujetos al Rene: presentar informes anuales sobre sus emisiones de los GEI directas o indirectas, conocidos como Cedula de Operación Anual (COA por sus siglas), medición de sus fuentes de emisiones, verificar la información presentada de manera obligatoria, así como estar sujeto a inspecciones por parte de organismos validados por el Rene.

### 3.3.3 Disposiciones generales

El capítulo primero establece quiénes integran el SCE. Hay que destacar algunos puntos establecidos en dicho capítulo, por ejemplo, la integridad ambiental, la cual fue el principio rector del SCE en su prueba piloto. La integridad ambiental busca garantizar el cumplimiento de metas y evitar un aumento imprevisto de las emisiones, evitar el doble conteo de emisiones y la reducción de éstas, además busca regular la calidad de los instrumentos de cumplimiento y verificar que se están utilizando los mecanismos de compensación de manera correcta.

La integridad ambiental inhibe todo acto de corrupción en el SCE. Pero en este ámbito no nos referimos a la corrupción política de la que se habla en los medios de comunicación. Para nosotros, es conveniente la definición de Eduardo Gudynas, investigador del Centro Latinoamericano de Ecología de Uruguay, quien describe la corrupción en el ámbito de la ecología como:

Las prácticas que son ilegítimas, irregulares e incorrectas, tanto ilegales como legales, realizadas en ámbitos públicos como privados, por distintos actores, quienes logran beneficios propios, aprovechando posiciones de poder, que a su vez desencadenan perjuicios sociales y Ambientales, y por lo tanto expresan injusticias<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> **Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones** (P.O agosto 2018).

<sup>45</sup> **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.** (P.O. Mayo, 2014)

<sup>46</sup> Melina Tobías. **Integridad Ética y corrupción en la política ambiental.** Argentina, abril 2022. Disponible en línea en: Oficina anticorrupción de la presidencia de Argentina [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/tobias\\_-\\_integridad\\_etica\\_y\\_corrupcion\\_en\\_la\\_politica\\_ambiental\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/tobias_-_integridad_etica_y_corrupcion_en_la_politica_ambiental_final.pdf) (Consulta 2 de Octubre de 2023)

La corrupción involucra a todos los entes de la política climática, es un problema que enfrentaremos cuando se integre la fase operativa del SCE y el precio de los derechos vaya en aumento. Si el SCE quiere tener éxito en la reducción de emisiones, necesitara contar con un gran sistema de vigilancia y de validación, de lo contrario podremos esperar malos resultados de este y con ello, no lograr las metas establecidas en los NDC. Para ello es necesario con contar con medidas que sancionen de manera, que desde cualquier ámbito tanto público como privado, contemple los riesgos del incumplimiento de deberes y obligaciones del SCE.

### CAPITULO III

#### ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES EN MEXICO

Para lograr los NDC la secretaria de Medio Ambiente, con la participación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y el Consejo de Cambio Climático en nuestro país, determinaron que la manera más eficiente y rentable de lograr las metas establecidas en los acuerdos internacionales de los que México forma parte es a través de la fijación de precios al carbono. Dos de estos mecanismos ya operan en nuestro país: hablamos del Impuesto al Carbono y el Sistema de Comercio de Emisiones.

El *International Carbon Action Partnership* (ICAP) realizó la *Guide to Developing a Carbon Pricing Roadmap*, en la que establece los pasos que debe seguir un país para el diseño de su SCE.<sup>47</sup> El gobierno debe establecer un límite máximo de emisiones totales en uno o más sectores de la economía y asignar permisos de emisión que sean comerciables, siempre y cuando no superen el límite. En un SCE, los participantes regulados están obligados a entregar un permiso de emisión por cada tonelada de emisiones de las que son responsables. Si a los participantes les quedan permisos de emisión adicionales después de entregar los necesarios para el cumplimiento, pueden venderlos o acumularlos para su uso futuro. Los participantes que requieran más permisos pueden comprar permisos en el mercado. La compra de permisos, de igual manera, no se limita a nivel local, los participantes pueden adquirir permisos de emisiones de otros países, a través de mecanismos de compensación regulados por el Acuerdo de París.

Establecer un límite de máximo sobre los permisos de emisión y un mercado donde comercializarlos, genera un *precio al carbono*. El precio se irá ajustando a la operación del sistema. La idea es que el límite máximo sea exigente y tenga una tendencia a ir bajando el tope de emisiones, para alcanzar a una menor asignación de permisos de emisión, generando que el precio vaya aumentando a la par e incentivando aún más a las empresas a reducir sus emisiones y así evitar los altos costos.

Los permisos se asignan de manera gratuita para limitar el efecto de las políticas de precio de carbono. Estos permisos se pueden vender en subastas y los ingresos que provengan de ellas

---

<sup>47</sup> ICAP Carbon Action. **Emissions Trading in Practice: A Handbook on Design and Implementation**. Abril, 202. Disponible en: ICAP Carbon Action. Disponible en Línea: <https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-2023-icap-status-report> (Consulta 2 de octubre de 2023)

son ingresos del Estado. El *Partnership for Market Readiness* recomienda que la utilidad que se le asigne a los ingresos, esta “puede ser una herramienta poderosa para generar apoyo para la fijación de precios del carbono y para lograr objetivos medioambientales, económicos y sociales.”<sup>48</sup>. La intención es que esos ingresos fomenten el financiamiento a mejoras tecnológicas y energéticas, y más importante aún, la mejora de la capacidad técnica del mismo sistema.

#### 4.1. Diseño del Sistema de Comercio de Emisiones en México

México se encuentra en la fase piloto del SCE. Se tenía contemplado que el inicio de su fase operativa fuera a principios de 2022 y que para inicios del 2023 se lanzarán los lineamientos de la fase operativa. Pero a octubre de 2023 todavía no ha habido un comunicado por parte de Semarnat y todo parece indicar que la fase operativa se pospondrá. La finalidad de la fase de prueba es ensayar el funcionamiento del SCE en el contexto de nuestro país e ir educando a los sectores participantes, así como brindarles el tiempo suficiente para una correcta planificación de sus reducciones o en todo caso la elaboración de proyectos de compensación.

La Semarnat, en conjunto con el *Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (conocido por sus siglas GIZ), realizaron una serie de fichas técnicas donde proyectaron el diseño del SCE para nuestro país. Además, conformaron el tope máximo de emisiones asignadas a cada participante, basados en los siguientes elementos:

- a. Los objetivos del SCE están fundamentados bajo los NDC.
- b. Se determinó que el sector energético es el principal a participar en el SCE. Por su parte, los sectores industriales que están cubiertos por el RENE son: cemento, química, vidrio, siderurgia, cal, minería, petróleo y gas, refinación de petróleo, petroquímica y pulpa de papel.
- c. El umbral, es decir la línea de emisiones a partir de la cual las empresas van a participar o no en el SCE, está por definirse.
- d. En el programa piloto formaron parte 300 instalaciones, que representan el 90% de las emisiones reportadas a RENE. Se les considerará nuevos participantes a aquellos que superen el umbral establecido a partir de 2020.

---

<sup>48</sup> The world Bank. **Partnership for Market Readiness. “Using Carbon Revenue”**. Agosto 2020. Disponible en línea en The world Bank. Disponible en Línea: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/376a5822-a3cd-561f-a707-8ac43a1a3812/content> (Consulta 18 de octubre de 2023).

Es necesario analizar de manera crítica los elementos que conforma en el SCE, ya que el funcionamiento incorrecto de éste puede derivar en afectaciones a la economía, a la sociedad y al medio ambiente, es decir, justamente a lo que busca proteger.

#### **4.2 Derechos de emisión**

Hay que destacar que es el ordenamiento del artículo tercero Fracción IV el que regula los derechos de emisión. Este artículo establece que: “El instrumento administrativo expedido por la secretaria que otorga el derecho a emitir una tonelada de bióxido de carbono durante un periodo de cumplimiento determinado”<sup>49</sup>. Lo anterior no necesariamente significa que existe un derecho a contaminar, sino más bien que “se deben considerar como un derecho o permiso para realizar determinada actividad, con un nivel determinado de emisiones”<sup>50</sup>.

Los títulos de emisión son intangibles y se pueden transmitir de forma electrónica. El que una empresa posea ese título es prueba suficiente para poder emitir bióxido de carbono. Sin embargo, esta definición nos hace cuestionarnos sobre la naturaleza de los derechos de emisión. La naturaleza del derecho de emisión, por lo menos a lo que se refiere el artículo que precede, es de materia administrativa, pero no considera su aspecto mercantil y fiscal, lo cual es insuficiente.

La cancelación de derechos de emisión parte del establecimiento de un tope limite. La Semarnat estaría facultada para reducir los derechos de emisión otorgados, con el fin de cumplir con el tope de derechos en circulación.

Los derechos de emisión son definidos por la Unión Europea como “el derecho a emitir una tonelada equivalente de dióxido de carbono durante un periodo determinado, siendo este derecho transmisible”<sup>51</sup>, la definición se conforma de dos conceptos: permisos de contaminación y transmisión. Los permisos o derechos de emisión conforman la posibilidad de que el portador pueda emitir una tonelada de dióxido de carbono a la atmosfera, la transmisión parte de la existencia de estos permisos y la posibilidad de negociar con ellos.

La definición de “derecho de emisión” en México es casi idéntica a la de la Unión Europea (ver p. 40), a diferencia de que se determina como un “instrumento administrativo” y carece de

---

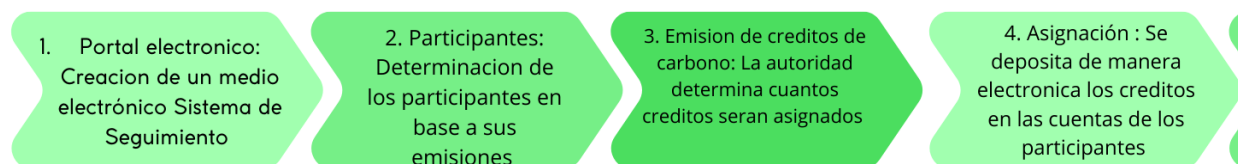
<sup>49</sup> Acuerdo por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones. Ob. Cit.

<sup>50</sup> Moreno Molina Ángel M., Ob. Cit.

<sup>51</sup> Loc. Cit.

concepto de “transmisión”, lo cual es redundante hablando de un Sistema de Comercio de Emisiones.

Los derechos de emisión sólo existen de manera electrónica y en nuestro país funcionan de la siguiente manera:



El artículo XVI de los lineamientos establece la asignación electrónica de manera expresa, por lo que podemos determinar que la asignación por medio del “portal electrónico” es prueba suficiente de la titularidad de un derecho de emisión.

La naturaleza jurídica se refiere a la esencia de la institución, partir de ella se puede guiar al jurista a determinar las consecuencias relevantes de determinada institución. En el caso de los derechos de emisión, la naturaleza jurídica puede tener consecuencias relevantes en el ámbito administrativo, tributario y mercantil.

La legislación mexicana optó por no determinar la naturaleza jurídica de los derechos de emisión, una postura similar a la adoptada por la UE. A diferencia de que la UE, no determinó la naturaleza jurídica considerando qué está conformada por 27 estados miembros, con la autonomía de determinar su regulación, aunque no fue el único criterio, según la UE la responsabilidad de la determinación de la naturaleza de los derechos de emisión es de los tribunales.

Podemos realizar un acercamiento a la naturaleza jurídica de los derechos de emisión, partiendo del mismo concepto. En la mayoría de los SCE alrededor del mundo se define gramaticalmente como “derecho”. España determinó el concepto en la directiva 2003/87, artículo 3º, como el “derecho a emitir”. Sin embargo, según Ángel. M. Moreno Molina este es un concepto erróneo: “Parece que de la redacción de la directiva sea desprende que un titular, esto es, el dueño de la instalación, adquiere así el derecho subjetivo a emitir GEI, o, lo que es lo mismo, derecho a contaminar”<sup>52</sup>. Es incorrecto determinar un derecho a contaminar a cambio de dinero. Sobre esta línea, el SCE no tendría la finalidad que quiere conseguir, es decir, la reducción de las emisiones de manera paulatina. Según el mismo autor “La contaminación no puede ser configurada ontológicamente como un derecho. En realidad, es un daño colateral infligido al ambiente por la

---

<sup>52</sup> Loc. Cit.

actividad económica y tolerado por la administración pública en medida que lo permita el impacto sobre el entorno”<sup>53</sup>. El derecho de emisión no es como tal la obtención de un derecho para contaminar, sino que es más bien, la autorización de emitir cierto daño al ambiente por un tiempo determinado.

En otros países se define de manera diferente. Por ejemplo, en Inglaterra, es definido como “scheme for greenhouse gas allowance trading”<sup>54</sup> (esquema de tolerancia al comercio de gases de efecto invernadero). Es importante destacar, en la definición en inglés, la es “allowance” (en español, “tolerancia”), que se puede traducir también como asignación, concesión, cuota, bono o margen.

El derecho italiano lo determinó como “quotes di emissioni”<sup>55</sup> (cuotas de emisión) igual a como lo definieron los franceses “quotas d’émission”<sup>56</sup>. El establecerlo como un “derecho” es elevarlo a una categoría en la cual puede tener un montón de repercusiones para el acreedor. En cambio una “cuota”, por definición es “parte o porción fija y proporcional que se paga por un servicio”<sup>57</sup>. Esta definición coloca a la cuota como un servicio otorgado por el Estado, la cuota de emisión sería el pago proporcional de la emisión que se está realizando.

Al haber determinado el derecho de emisión como un “derecho”, México estableció la posibilidad de que estas categorías sean un bien y por lo tanto se puedan poseer y transmitir. Es importante insistir que no estamos hablando un “derecho a contaminar” sí no un “derecho para realizar una actividad determinada”<sup>58</sup> la cual provoca un daño colateral al medio ambiente. .

Para Junceda Moreno el derecho de emisión es al mismo tiempo una cuota y un derecho: “[Los derechos de emisión son] bienes objeto de propiedad muy regulada con contenido, que es un derecho de uso sobre una cosa común, que es la atmosfera”<sup>59</sup>. Analicemos detenidamente la

---

<sup>53</sup> Loc cit.

<sup>54</sup> Evans Stuart y Kansy Thomas. **Comercio de emisiones en la práctica: manual sobre el diseño y la implementación de sistemas de comercio de emisiones**. marzo, 2020. Disponible en: International Carbon Action Partnership. Disponible en Línea: [https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020\\_finalweb-spanish\\_0.pdf](https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020_finalweb-spanish_0.pdf) (Consulta el 26 octubre de 2023)

<sup>55</sup> Loc. Cit.

<sup>56</sup> Loc. Cit.

<sup>57</sup> **Enciclopedia jurídica**, Disponible en línea en: <http://www.encyclopedia-juridica.com/d/cuota/cuota.htm> (Consulta 26 de octubre de 2023)

<sup>58</sup> Evans Stuart y Kansy Thomas, Ob. Cit. Pág. 70

<sup>59</sup> Junceda Moreno, Javier. **Comentarios a la ley 1/2005, de 9 de marzo, Comercio de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero, y a la normativa complementaria de aplicación del protocolo de Kioto**. marzo, 2009. Disponible en: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=mecanismo+de+ajuste+a+las+fronteras+de+emisiones&ie=UTF-8&oe=UTF-8> (Consulta 27 de octubre de 2023)

definición: a partir del concepto “Bienes objeto de propiedad”, los derechos de emisión les son asignados a los participantes y éstos pueden decidir utilizarlos o transmitirlos, por lo tanto, los derechos de emisión forman parte de la propiedad. Por otra parte “derecho de uso” se refiere a la cuota que tienen que pagar quienes poseen el derecho de utilizar una parte de la atmósfera para emitir contaminantes.

Conforme a lo establece nuestra legislación materialmente “es un acto administrativo que otorga un derecho subjetivo. Un titular tiene el poder de utilizar una tonelada de CO<sub>2</sub>”<sup>60</sup>, por lo que es concluimos, en que, es el acto administrativo por el que se otorga el derecho de uso de la atmósfera.

### 4.3 Sectores regulados

El ámbito de aplicación del SCE determina a los sectores participantes y las fuentes de emisión que estarán reguladas. La determinación depende de las emisiones que la administración considere a reducir, el señalamiento de estas, le ofrece la posibilidad de brindar certidumbre del cumplimiento de los objetivos establecidos en los NDC.

El SCE mexicano no es un sistema que abarca toda la economía, se enfocó específicamente en los sectores con fuentes de emisiones altas, incluyendo a los sectores industriales y energéticos, cabe mencionar que dicha clasificación es a partir de reglamento del Rene. Sea consideraron las siguientes actividades, establecidas en el artículo 7º de las *Bases de la Prueba Piloto*:

- I. Para el sector energía, las presentes bases serán aplicables a los subsectores:
  - a) Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos, y
  - b) Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.
- II. Para el sector industrial, las presentes bases serán aplicables a los subsectores:
  - a) Subsector industria automotriz;
  - b) Subsector industria cementera y calera;
  - c) Subsector industria química;
  - d) Subsector industria de alimentos y bebidas;
  - e) Subsector industria del vidrio;
  - f) Subsector industria siderúrgica;

---

<sup>60</sup>Ibarra Sarlat, Rosalia. **Particularidades del marco legal para el sistema mexicano de comercio de emisiones. México, diciembre 2021.** Hacia un sistema de comercio de derechos de emisión en México: justificación, diseño y conexiones con la Agenda Climática Mundial. Disponible en Línea: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5\\_6#auth-Rosal\\_a-Ibarra\\_Sarlat](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5_6#auth-Rosal_a-Ibarra_Sarlat) (Consulta 27 de octubre de 2023)

- g) Subsector industria metalúrgica;
- h) Subsector industria minera;
- i) Subsector industria petroquímica;
- j) Subsector industria de celulosa y papel, y
- k) Otros subsectores industriales que generen emisiones directas provenientes de fuentes fijas.

Los participantes determinados en la fase piloto del programa se conformaron por más de 300 instalaciones industriales, plantas de producción de energía y otras, que representan el 90% de las emisiones totales reportadas por el Rene<sup>61</sup>. El SCE se enfocó en el sector industrial y el energético, que conforma un 40% de las emisiones netas del país, según el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.<sup>62</sup> El SCE no contempla todas las fuentes de emisiones del país, sino exclusivamente las de CO<sub>2</sub>.

Determinar una cobertura muy amplia de los sectores puede tener ciertas ventajas y desventajas. En el Manual de Diseño y la Implementación de Sistemas de Comercio de Emisiones del ICAP se menciona que las ventajas se pueden traducir en un cumplimiento de las metas más rápido y mayores ingresos para la administración. Más participantes puede estabilizar el mercado de manera más efectiva y reduce el riesgo de monopolios. Las desventajas pueden ser que los costos administrativos y de transacción, sean muy elevados, así como desafíos de la distribución de los derechos de emisión y riesgos de fuga de carbono.<sup>63</sup>

Para el caso del SCE mexicano, hay que contemplar que las desventajas pueden ser mayores. En nuestro contexto se dificulta destinar recursos para la administración de más participantes. La prueba piloto ha servido para sondear la capacidad técnica de la administración. Además, el SCE tiene la naturaleza de irse volviendo más complejo con el tiempo. La idea es que continúe evolucionado, y con el tiempo aumentando su capacidad. Puede que en un futuro lo veamos aplicado a toda la economía, una vez analizados los resultados de la prueba piloto.

#### 4.3.1 Tope

---

<sup>61</sup>Pérez Hernández Blas L. Ob. Cit., pág. 25. Ob. Cit.

<sup>62</sup> Ramírez Hernández, Fabiola. **INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES**. Instituto Nacional de Emisiones y Gases de Compuestos de Efecto Invernadero. Disponible en Línea: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN\\_26\\_marzo\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN_26_marzo_2018.pdf) (Consulta 30 de octubre del 2023).

<sup>63</sup> Evans Stuart y Kansy Thomas, Ob. Cit., pág. 85.

El tope es la figura encargada de establecer el límite de derechos de emisión en circulación, durante el periodo que la administración determine. El establecimiento de un tope de emisiones depende de ciertos factores, según el GIZ depende de los datos e información con la que cuente cada país, así como del contexto político.<sup>64</sup>

El SCE busca incentivar la participación de los sectores participantes con el fin de lograr los objetivos climáticos a los que México está obligado. Para lograr esos objetivos es necesario determinar el límite de emisiones, contemplado el aspecto económico y jurídico, la administración debe ser muy cautelosa en la delimitación de esta figura, como lo menciona Rosalía Ibarra Sarlat

*“El sistema es en sí mismo un instrumento económico envuelto en un sistema legal, ya que no solo cumple con las normas del mercado, sino que también implica una regulación legal, cuyo objetivo final es la protección de la calidad atmosférica sobre la base del desarrollo sostenible”*<sup>65</sup>

El tope de los derechos de emisión es la figura en donde es más notable, en donde sea unen normas jurídicas y económicas. Los derechos de emisión serán determinados en base al límite máximo que establezca la administración. La regulación define ese límite máximo, determinando cuantos derechos de emisión circularan y establecerá un mercado, en donde en base a normas económicas de oferta y demanda, se determinará su valor.

La determinación de un límite no es una tarea sencilla, su incorrecta determinación puede provocar distorsiones en el mercado y en el precio del carbono. La UE en 2005, no contaba con información confiable sobre sus emisiones de instalación de todo un sector en específico. Basaron sus datos en información histórica, entregada por los participantes, la cual estaba llena de vacíos e irregularidades. Cuando se determinó el límite máximo y se asignaron las emisiones, se dieron cuenta que sobreasignaron un 4% los derechos de emisión, conforme a las actividades *Buisnes as Usual*. Esto provocó la caída del precio a \$0, un precio que corrigieron las siguientes fases.<sup>66</sup>

---

<sup>64</sup> GIZ. **Diseñando un Sistema de Comercio de Emisiones en México: Opciones para el establecimiento de un tope de emisiones**. Noviembre 2018. Disponible en: Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en Línea: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414> (Consulta 7 de noviembre de 2023)

<sup>65</sup> Ibarra Sarlat, Rosalia. Ob. Cit.

<sup>66</sup> Evans Stuart y Kansy Thomas, Ob. Cit., pág. 90.

El establecimiento del límite de emisiones de CO<sub>2</sub> en México implica el uso de herramientas como el "factor de reducción lineal". Este enfoque se basa en el periodo de 3 años del SCE. El cálculo del límite toma como punto de partida los datos de emisiones de CO<sub>2</sub> disponibles para 2016 por instalación en México. El proceso incorpora diversas variables, incluyendo la selección de sectores económicos específicos, la definición de umbrales para la aplicación de restricciones, tasas de crecimiento proyectadas para las emisiones en los años subsiguientes y la determinación del límite anual en relación con el año anterior en México.<sup>67</sup>

El límite máximo del programa piloto se determinó considerando las emisiones históricas de los participantes, así como los compromisos de México en los NDC y las metas específicas por sector, según lo establecido en el artículo 12° de los lineamientos de la prueba piloto.<sup>68</sup> Como resultado de este proceso, se estableció un límite general de 271 millones de toneladas de dióxido de carbono (MtCO<sub>2</sub>) para el año 2020 y 273 MtCO<sub>2</sub> para el año 2021, junto con asignaciones anuales por sector y tres reservas de permisos de emisión.

#### 4.3.2 Umbral

La determinación de un umbral ayuda a la administración con la finalidad de reducir los costos administrativos y aumentar a los participantes. La determinación como umbral, es la línea de emisiones que determina quien participa o quien no.

En nuestro país se determinó en el artículo 8° de los lineamientos de la fase piloto que “las instalaciones cuyas emisiones anuales sean iguales o mayores a 100 mil toneladas de emisiones directas de bióxido de carbono provenientes de fuentes fijas de los sectores señalados en el artículo séptimo”.<sup>69</sup> Hay varios aspectos que hay que considerar del artículo citado.

El umbral establecido ha sido establecido 100 mil toneladas, de emisiones directas de bióxido de carbono. Por lo que la fuente de emisiones de una instalación tiene que ser exclusivamente de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, se refiere a que las emisiones, que ser de fuentes fijas que,

---

<sup>67</sup> GIZ. **Diseñando un Sistema de Comercio de Emisiones en México: Opciones para el establecimiento de un tope de emisiones.** Noviembre 2018. Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en Línea: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414> (Consulta 7 de noviembre de 2023)

<sup>68</sup> **ACUERDO por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones.** Semarnat. (México) (P.O. 10 de enero del 2019).

<sup>69</sup> Loc. Cit.

según el Rene, se refiere a “Aquella con ubicación física permanente en un sitio determinado que en su operación o desarrollo de su actividad emite Gases o Compuestos de Efecto Invernadero”<sup>70</sup>.

La determinación del dióxido de carbono como el único, que forma parte del SCE, le permitirá a México analizar de manera más eficaz la información que sea recabe en la prueba piloto. Es el gas más emitido en el país, representa un 71% de las emisiones por CO<sub>2</sub>, que servirá como indicador antes de pasar a la fase operativa. Le brinda a la administración más margen de control sobre el SCE.

#### **4.5.Transmisión de los derechos de emisión**

La “asignación” determina la forma en la que se transmiten los derechos de emisión a las empresas participantes. El tope de los derechos de emisión se basa en las emisiones históricas de los sectores que conformarán el SCE. La “asignación” determina la cantidad de derechos de emisión que estarán en circulación por el periodo que determine la administración pública. Bajo esta línea, la autoridad tiene los derechos de origen y se los concede a los participantes, la atribución puede efectuarse de forma gratuita o por subasta.

Cuando nos referimos a la asignación gratuita, no significa el incumplimiento del principio de “quien contamina paga”, la asignación gratuita es la fase de preparación, determinada por la administración, en el cual se consideran tres enfoques: 1. Un periodo para que las empresas puedan gestionar su transición al SCE; 2. Prevenir los riesgos de Fuga de Carbono, y 3. Reducir la pérdida de competitividad de los participantes.

La asignación gratuita es un recurso utilizado por el SCE en varios lugares del mundo, incluyendo a la UE y el estado de California. Si bien se tiene contemplado que la subasta sea la forma predeterminada para adquirir los derechos de emisión, ésta se debe adoptar de manera progresiva. La UE asigna gratuitamente, pero de forma proporcional, la cantidad de derechos de emisión que se asignan de manera gratuita y los que serán adquiridos mediante subasta. Entre 2013 y 2020, aumentó la proporción de asignación gratuita de un 50% a un 30%. Esta proporción varía según el sector, puesto que los que tienen mayor riesgo de fuga comenzaron con un 100% de

---

<sup>70</sup> Reglamento de la ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. (México). (P. O, Octubre 2014)

asignación gratuita y bajaron a 80% para 2020. En ambos casos se contempla que este porcentaje continúe disminuyendo, hasta llegar a eliminar la asignación gratuita.<sup>71</sup>

Los lineamientos base del SCE ya tienen prevista la operación de asignación por subasta. En el artículo 20° se establece que las subastas contarán con un periodo de prueba, para efecto de observar el comportamiento de la oferta y la demanda.

#### **4.3.2 Transmisión**

Sí bien las anteriores son las únicas formas de asignación, como su nombre lo indica, la administración “asigna” los derechos de emisión, puesto que los posee de origen. Pero hay una tercera forma de adquirir derechos de emisión, y es por “transferencia”.

Hay dos tipos de transferencia previstos por los lineamientos base:

1. Transferencia entre participantes: al ser un mercado, se tiene contemplado que los derechos de emisión sean transferidos entre empresas participantes, incluso para empresas que participen en otros SCE, con los que nuestro país esté vinculado.

2. Transferencia por reserva: los lineamientos contemplan, una reserva de emisiones, conformada por el 10% del tope de las emisiones de cada periodo. Tiene la finalidad de transferirse a los nuevos participantes o empresas que participen y que expandan sus operaciones<sup>72</sup>.

Sin embargo, surgen algunas preguntas al respecto: ¿Se transfiere el patrimonio? ¿Se transfiere el dominio o solo el uso? ¿Será oneroso o se puede donar? ¿Qué efectos fiscales tiene? ¿Hay un límite de derechos a transferir?, etc.

El precio del carbono es de lo más complejo de determinar, ya que, sea necesita atribuirle un valor al aire, el costo social de carbono puede ayudar a estimar el precio, cuánto va a costar en el futuro resarcir el daño de la contaminación en determinado tiempo, pero no es suficiente.

Los economistas realizan estimado del valor del carbono a través de otros bienes que son comercializables, como lo es el valor que de una casa en una zona alejada de las emisiones, que representa un gran reto, por qué, depende de muchos factores. Otra forma es a través de lo que se

---

<sup>71</sup> GIZ. **Diseñando un Sistema de Comercio de Emisiones en México: Opciones para el establecimiento de un tope de emisiones.** Noviembre 2018. Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en Línea: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414> (Consulta 28 de agosto de 2023)

<sup>72</sup> **Acuerdo por el que se establecen los lineamientos de la Prueba piloto del Sistema de Comercio de Emisiones.** Ob. Cit.

les conocen los costos de protección, qué es el costo de sacrificar los recursos naturales versus el costo de mantenerlos y cuidarlos.

#### 4.5.1 Precio del Carbono

Se sabe que el SCE, conforma la creación de un mercado que le genera incentivos a las empresas de reducir sus emisiones, a través de la adquisición de derechos de emisión, y estas pueden, ser asignadas o en su vez, sea pueden vender o comprar, ¿Pero a qué precio?. La determinación del precio de los derechos de emisión es el aspecto más complejo del Sistema.

Se vuelve algo complicado, cuando sabemos que existe la asignación gratuita y como lo analizamos en el caso de la UE, la sobreasignación de emisiones llevo a que su precio no valiera nada. Y en otro caso como en Alemania, las empresas de energía en 2005, se aprovecharon de la sobrestimación de derechos de emisión, y vendieron sus derechos de emisión sobrantes en el mercado, haciendo que fuera otra fuente de ingresos para dichas empresas.<sup>73</sup>

Sea espera que los derechos de emisión, sea vayan encareciendo con una reducción progresiva de asignaciones gratuitas. Si regresamos a lo que paso en la UE, ellos empezaron en 2006 con precios de \$25 dólares por t/CO<sub>2</sub>, pero en 2007, al ser la oferta muy superior a la demanda cayo a los \$0.13 dólares por t/CO<sub>2</sub>. Fue hasta 2017, que sea fue regulando el precio y desde entonces ha continuado al alza, y a finales del 2018, el derecho de emisión llego a los \$28 dólares por t/CO<sub>2</sub>, hasta 2022 que llego a los \$92 por t/CO<sub>2</sub>.<sup>74</sup>

Según Joseph Stiglitz y Nicholas Stern, para poder lograr los objetivos establecidos en el Acuerdo de París “el precio del carbono debería rondar entre los \$50-100 dólares por tonelada”<sup>75</sup>. Nuestro país está muy por debajo de esa cifra, el precio del permiso por tonelada va entre los 3 y 5 dólares.<sup>76</sup>

---

<sup>73</sup> **Acta literal de debates del Parlamento europeo 5 de septiembre de 2006 en Estrasburgo**, conferencia disponible en línea en: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CRE-6-2006-09-05\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CRE-6-2006-09-05_ES.html) (Consulta 18 de octubre de 2023)

<sup>74</sup> Sedeño López, José Francisco “Fiscalidad de la economía circular. Situación actual y propuestas de reforma.” España, 2022. Tirant lo Blanch. Disponible en: <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788411138161>. (Consulta 26 de octubre de 2023)

<sup>75</sup> Stiglitz Joseph y Stern Nicholas. **The social cost of carbon, risk, distribution, market failures: an alternative approach**. Estados Unidos, 2021 Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Disponible en Línea: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w28472/revisions/w28472.rev0.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28472/revisions/w28472.rev0.pdf) (Consulta d26 de octubre de 2023)

<sup>76</sup> Tornel Carlos. **Poner un precio al carbono en México**. México, mayo 2018. Iniciativa Climática. Disponible en Línea: <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2018/05/Impuesto-al-Carbono-SCE-ICM.pdf> (Consulta 26 de octubre de 2023)

El precio es algo que iremos descubriendo sobre la marcha, tendremos que aprender de nuestros errores o éxitos, para poder llegar a una correcta determinación del precio. O que está sea ajuste por las fuerzas de la oferta o la demanda. Según el ICAP, la oferta y la demanda dependen de ciertos factores, la oferta está relacionada con: 1. límite que establezca la administración; 2. la ofertade permisos acumulados; 3. los proyectos de emisión disponibles y su precio, y 4. la facilidad de adquirir derechos de emisión en mercados internacionales. La demanda depende, en resumen, del compromiso que realicen los participantes, que tanto inviertan en tecnológica, que tanto están dispuestos a pagar los costos de la regulación, entre otros.<sup>77</sup>

---

<sup>77</sup>Evans Stuart y Kansy Thomas. **Comercio de emisiones en la práctica: manual sobre el diseño y la implementación de sistemas de comercio de emisiones**. Disponible en: International Carbon Action Partnership. 2º Edicion. Disponible en Línea: [https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020\\_finalweb-spanish\\_0.pdf](https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020_finalweb-spanish_0.pdf) (Consulta 26 de octubre de 2023)

## CAPITULO V

La integración de un SCE en nuestro país tiene la intención de lograr con las metas establecidas en los NDC, para lo que se requiere una serie de componentes para lograrlo, se necesita un verdadero compromiso por parte del sector privado, con el fin de mejorar sus procesos, eficientizar la energía que consumen e innovar en tecnologías verdes, para ello requiere, integridad ambiental, se necesitan buenas prácticas éticas, si en realidad se quiere lograr un efecto en el cambio climático. Este tipo de políticas se planea con el fin combatir el cambio climático, siendo rentables en el proceso, el gobierno impulsa a las empresas, a enfrentar una nueva realidad económica, la cuarta transformación de la que habla Jermmy Rifkin, los entes públicos o privados que no estén dispuestos a integrar esta realidad, se verán superados, por los que sí se adaptaron a los cambios, ya lo dijo el director de Black Rock Larry Fink “Creo que los próximos 1.000 unicornios no serán un motor de búsqueda, no serán una empresa de medios, serán empresas que desarrollen hidrógeno verde, agricultura verde, acero verde y cemento verde”<sup>78</sup>, tenemos que estar preparados para la forma en la que el mundo y el sector financiero, funcionaran en los próximos años.

La implementación del SCE en nuestro país busca guiar tanto a la nación como a la industria hacia la revolución verde, en línea con la visión de Jeremy Rifkin. Sin embargo, para que este sistema sea efectivo y sostenible a largo plazo, debe estar sujeto a una mejora continua. Es necesario diseñar y aplicar soluciones estratégicas para abordar desafíos clave como la fuga de carbono y la pérdida de competitividad. Estas soluciones son esenciales para garantizar que el SCE se integre y consolide efectivamente en los sistemas jurídicos y económicos a nivel global, y para asegurar que contribuya significativamente a la transformación ambiental y económica del país.

### 5.1. Desafíos del Sistema de Comercio de Emisiones

El SCE enfrenta numerosos desafíos para alcanzar los objetivos propuestos en nuestro país. Aunque esta política emerge de la corriente del ambientalismo de mercado, que promete beneficios económicos para los estados que la adopten y, simultáneamente, busca mitigar los impactos

---

<sup>78</sup> Cifuentes Piastra, Jorge Alberto. **Director de blackrock asegura que los siguientes 1.000 unicornios estarán enfocados en solucionar el cambio climático.** Disponible en línea en: Conecta con nosotros, 5 noviembre 2021. <https://la7em.com/director-de-blackrock-asegura-que-los-siguientes-1-000-unicornios-estaran-enfocados-en-solucionar-el-cambio-climatico/> (Consulta 10 de octubre de 2023).

ambientales negativos, es crucial que se adapte para superar diversos obstáculos. Estos retos pueden tener repercusiones adversas en la sociedad, el medio ambiente y la economía si no se gestionan adecuadamente. Por tanto, el SCE debe ser flexible y estar bien estructurado para responder a estas dificultades y lograr un equilibrio sostenible entre el crecimiento económico y la protección ambiental.

#### 5.1.1 Costes regulatorios

La implementación de un SCE en nuestro país conllevará a una serie de beneficios para el medio ambiente en el mediano y largo plazo. Para el gobierno será una gran fuente de ingresos, por efectos recaudatorios. El deber ser consideraría que los ingresos obtenidos transfieran a medidas que combatan el deterioro del medioambiente.

Si bien a diferencia de las políticas ambientales tradicionales, los Instrumentos de Mercado tienen efectos positivos para medio ambiente y una serie de beneficios económicos, no significa que todo es “color de rosa”. Según Craig Elbert, presidente del Climate Action Reserve “Cualquier método por el cual se busque llegar a la descarbonización, tendrá qué andar por un largo camino espinoso y doloroso para la economía” .

El SCE no está exento de lo anterior. Sus medidas tendrán un gran efecto económico sobre los participantes, así como sobre de terceros que dependan directa o indirectamente de los sectores regulados.

Los costes regulatorios más significativos son los siguientes:

A. Inversión para la mejora e innovación tecnológica: los participantes tendrán que invertir en métodos para la reducción de emisiones para sus instalaciones, ya sea que provengan de sus chimeneas o cualesquiera otras fuentes que liberen emisiones, a través de filtros, aparatos, válvulas, controladores, maquinaria, para poder efficientizar sus instalaciones.

B. Transición energética: las empresas tendrán que destinar recursos para cambiar la energía o combustible que utilizan en sus procesos industriales por opciones más sustentables.

C. Medición de huella de carbono: como lo analizamos anteriormente, las empresas de los rubros determinados en los Rene están obligados a informarle a la autoridad sobre la cantidad de GEI que emiten. El procedimiento de medición y seguimiento es bastante costoso, los equipos que se utilizan son caros y requieren formación técnica para su uso, por lo que se recurre a empresas certificadoras o instructores que capaciten y certifiquen a los trabajadores en el uso de

los quipos de medición. No está demás mencionar que son muy pocas las empresas en México y Latinoamérica que ofrecen estos servicios.

D. Verificación de emisiones: las bases preliminares, en su artículo 34, mencionan que los proyectos de compensación y mitigación deben cumplir con ciertos requisitos: “Fracción III. Estar verificados y validados por un organismo” . Estas verificaciones son procesos largos y costosos, conllevan el pago de honorarios, costo de logística, generación de informes, etc. Los verificadores deben ser acreditados dentro del marco internacional. Entre los auditores que se dedican a la acreditación en nuestro país, se encuentran Verra, Gold Standard y NovaCert.

E. Proyectos de compensación: la elaboración de un proyecto de compensación es una tarea que necesita cumplir con una larga lista de requisitos. Además, las empresas solo están dispuestas a invertir en proyectos de alta calidad, que cuenten con gobernanza, transparencia, impacto en las emisiones, desarrollo sostenible y, claro, que capturen una cantidad considerable de carbono. Hablamos de proyectos muy ambiciosos y caros.

F. Los costos de la compra de derechos de emisión a otros participantes tenedores o por subastas.

G. Gastos de tramites, documentos e informes técnicos, que debe realizar cada participante para cumplir con sus obligaciones con la administración.

H. Sanciones: en caso de incumplimiento, las empresas tendrán que pagar sanciones económicas. Se desconoce el monto o la forma de las sanciones, pero se espera que la fase operativa las establezca. En la UE las cifras de las sanciones son altas, en España, la consecuencia de los excesos de emisiones se infracciona hasta con 2 millones de euros.

I. Servicios profesionales: costos relacionados con el pago a abogados especializados, ya sea para litigios, costos de transacción, tramites, compliance, procedimientos administrativos y judiciales, etc.

Los costes asociados a la participación en el SCE son significativos y varían según el sector industrial, el tamaño de la empresa y el volumen de sus emisiones, aunque claro, hablamos de empresas grandes. Es evidente que este tamaño de empresas, en particular, pueden experimentar un impacto en su competitividad debido a la implementación del SCE, especialmente aquellas que operan en mercados internacionales. Estas empresas se enfrentan a competidores que no están sujetos a los mismos costos asociados a la regulación del carbono, lo cual puede ponerlas en una

posición desfavorable. Este escenario subraya la necesidad de políticas bien estructuradas que puedan mitigar efectos adversos y apoyar a las empresas en la transición hacia prácticas más sostenibles sin comprometer su viabilidad económica en el ámbito global.

#### 4.5.1.1 Fuga de carbono

Entendemos la fuga de carbono como: “

El fenómeno según el cual se produce una deslocalización de empresas ubicadas dentro de la UE, hacia países carentes de regulación de GEI o con regulaciones menos estrictas, con la intención de evitar los costos de la regulación europea de mercado de emisiones.

Teniendo en cuenta que la Unión Europea fue la primera en implementar el SCE. La región fue la primera en enfrentar los problemas de éste. La realidad es que las “emisiones” o “carbono” no son los que se fugan, sino las empresas que las emiten.

Sin justificar a las empresas, este comportamiento se debe en gran parte a los altos costes regulatorios del SCE. No se reduce únicamente al largo plazo, debido a que el objetivo de la política es que los precios de los derechos de emisión tengan un crecimiento constante. Este traslado provoca una reducción de las emisiones en la jurisdicción en la que se está abandonando, pero no necesariamente hay una reducción global neta, al trasladarse a una regulación con objetivos menos ambiciosos.

Lo cierto es que existe una desventaja para las empresas participantes en el sistema, en comparación con empresas que no participan en él. Por ejemplo, una empresa mexicana que fabrique y comercialice cemento, puede que pierda cuota de mercado internacional ante una empresa de Venezuela o Argentina, que no tienen un SCE. La empresa mexicana introducirá los costes de la regulación a su producción, como resultado, la fabricación y comercialización de cemento quedará encarecida por los costos del SCE poniendo en desventaja a las empresas nacionales a la hora de competir exportando el material.

En este ejemplo, la empresa de cemento mexicana podría decidir deslocalizarse, construyendo una fábrica en un país donde no tenga que soportar ese peso económico. Esto conlleva a una serie de efectos negativos, como una reducción en las contribuciones en materia tributaria y un efecto opuesto al objetivo de la política ambiental, que es la mitigación de las emisiones. Además, el transporte de ese producto hacia el país donde será comercializado también tiene un efecto negativo, pues aumentan las emisiones de GEI en el traslado.

La UE realizó un extenso estudio sobre los criterios y parámetros por los cuales un sector sea encuentra en riesgo de fuga. Determinando qué los sectores y subsectores con mayor riesgo de fuga son aquellos que tienen un gran consumo energético y así como ya sea ejemplifico aquellos que tengan un alto riesgo de perder cuota de mercado. La UE una vez que identifico cuales eran los sectores y subsectores más propensos de fuga, se les asignara de forma gratuita los derechos de emisión, por un periodo que durara hasta 2030.

#### **5.5.1.3 Riesgos de fuga**

El fenómeno de la fuga de carbono representa lo opuesto para los objetivos ambientales que las políticas de mercado, como el SCE, pretenden alcanzar. Esta situación tiene efectos adversos que requieren un análisis. La esencia del SCE es motivar a las empresas hacia la innovación y el desarrollo de procesos de producción más eficientes, así como hacia la adopción de tecnologías ambientalmente sostenibles. Sin embargo, la fuga de carbono puede tener el efecto contrario. Al deslocalizar sus operaciones, las empresas pueden continuar con sus prácticas habituales conocidas como *Business as Usual* eludiendo las políticas ambientales.

Este comportamiento empresarial no solo afecta los objetivos de las jurisdicciones con regulaciones ambientales estrictas, sino que también compromete el éxito de dichas políticas. La fuga de carbono debilita la efectividad de la fijación de precios del carbono, ya que podría resultar en un incremento neto de las emisiones en los países que acogen estas actividades industriales reubicadas.

Según Semarnat hay 3 canales por los cuales puede ocurrir una fuga de carbono:

- a. Pérdida competitividad en el corto plazo: Las empresas participantes del SCE están en desventaja frente a las que no.
- b. Pérdida de competitividad en el largo plazo: Hay una alteración en las proyecciones de inversión; Puede llegar a perder competitividad al grado de desaparecer.
- c. Caída en los precios de combustibles fósiles: En las jurisdicciones con regulación sea fomentara cambio de fuentes de energía a limpias por fósiles. Provocando una baja de precios,

por lo que volverá atractivo mantener la producción con este tipo de combustibles en países sin regulación.<sup>79</sup>

El estudio que mencionas parece proporcionar una evaluación crítica sobre cómo el Sistema de Comercio de Emisiones (SCE) podría influir en la economía de México. El modelo utilizado adoptó dos parámetros: uno que abarca toda la economía y otro que se enfoca en sectores individuales. Dio como resultado un efecto en el crecimiento económico por la implementación del SCE, por una reducción en el PIB de 0.16 puntos porcentuales, aunque parece una cifra considerable, resalta hay que considerar otros efectos más allá de las cifras del PIB. El estudio parece indicar que, aunque la reducción del PIB es un indicador significativo, no abarca completamente el impacto del SCE. Específicamente, el modelo no mide las métricas relacionadas con el empleo y la inversión, que son fundamentales para entender el panorama completo de la fuga de carbono.

La pérdida de empleos y la disminución de la inversión son consecuencias económicas directas y significativas que pueden acompañar a la fuga de carbono y que a menudo tienen un impacto mayor en la sociedad, que la reducción del PIB.

#### **4.5.1.3 Factores de Fuga en México**

Semarnat emitió una ficha técnica determinando los riesgos de fuga en nuestro país en la cual menciona “En un mundo donde las políticas de carbono no son asimétricas, la introducción de precios de carbono en México aumentara los costos de producción para muchos sectores en relación con sus pares internacionales que no han introducido precios de carbono, al menos en el corto plazo”<sup>80</sup>.

La fuga de carbono puede tener consecuencias más perjudiciales en nuestro país, que en la Unión Europea. Si las empresas nacionales, o las que operan dentro de nuestras fronteras, ven afectadas en su competitividad debido a los costos del SCE, podríamos enfrentar una reducción en la producción, la inversión y el empleo. Este escenario presentaría un desafío considerable a nivel social, económico y político.

---

<sup>79</sup> GIZ. **Comercio de Emisiones en México: Análisis de riesgos de fuga de carbono. Noviembre 2018.** Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en Línea: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414> (Consulta 29 de octubre de 2023)

<sup>80</sup> Loc. Cit.

México está considerablemente apalancado de su industria, según el Banco Mundial, la industria aportó el 18% del PIB mexicano, muy por encima del promedio de la OCDE. El comercio representa otro punto a considerar ya que representa el 64% del PIB, igualmente muy por encima de los niveles de la OCDE.<sup>81</sup> México a diferencia de la UE, no tiene una economía tan diversificada, la misma que les permite absorber los costos asociados con la transición a tecnologías más limpias.

Empezando por nuestro panorama energético, que es altamente dependiente de combustibles fósiles, según ProcedeN (Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional) señala que, a diciembre del 2018, la capacidad instalada en México es liderada en 38.4% por las centrales de ciclo combinado, 14.2% por centrales térmicas convencionales, 7% por centrales de carbón, 4.3% generado a partir de turbo gas y 1.1% por combustión interna, es decir el 65.% de la capacidad instalada para generar energía proviene de combustibles fósiles.<sup>82</sup>

La diferencia en la estructura competitiva entre México y la Unión Europea puede tener implicaciones importantes en el contexto de políticas ambientales como el Sistema de Comercio de Emisiones. La UE, con una economía altamente diversificada y comprometida con regulaciones ambientales estrictas, puede absorber mejor los costos asociados a dichas políticas y seguir siendo competitiva en los mercados internacionales. México se presenta como un destino atractivo para la inversión extranjera, con toda la ola del *Nearshoring*, de la que actualmente se está beneficiando el norte del país, puede que también haya tenido, como atractivo la regulación ambiental menos estrictas, además de nuestros bajos costos de operación, lo que puede conducir a considerarnos como un "paraíso de carbono".

La ola del *nearshoring* puede verse afectada por la implementación de este tipo de políticas, puede que no, consideramos que sigue habiendo una gran diferencia en los precios de carbono, de México y otros países, pero habrá que analizar, este tema con el paso del tiempo

---

<sup>81</sup> OCDE. **Panorama Económico de México** 2023. Disponible en Línea: OCDE <https://www.oecd.org/economy/panorama-economico-mexico/> (Consulta 1 de noviembre de 2023)

<sup>82</sup> Secretaria de Energía. **Programa de Desarrollo del Sistema Nacional Eléctrico 2021-2025**. Febrero, 2022. Disponible en línea en: Pagina de SENER [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649445/PRODESEN\\_CAP\\_TULO\\_1\\_-\\_2\\_-\\_3.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649445/PRODESEN_CAP_TULO_1_-_2_-_3.pdf) (Consulta 7 de noviembre de 2023)

Según la CONCANACO, nuestro vecino del norte EUA representa más del 80% de nuestras exportaciones.<sup>83</sup> La situación de las políticas de fijación de precios al carbono en Estados Unidos es variada, ya que solo algunos estados han implementado estas medidas. Si el costo de cumplir con las regulaciones ambientales en México aumenta, esto podría hacer que la producción en México sea menos atractiva en comparación con otros países que no cuentan con un SCE o tienen menos regulaciones de precio al carbono.

#### 4.5.3 Pérdida de Competitividad

La pérdida de competitividad es un riesgo latente para los participantes del SCE. La participación en sistema de comercio de emisiones conlleva el aumento de costes regulatorios (como se menciona en la pág. 52) estos costes regulatorios, aumentan el costo de operación de las empresas, volviéndolas menos competitivas en el mercado. Provocando Fuga de carbono.

Este aumento de costos podría verse afectado el consumidor final. El hecho de que esto suceda podría beneficiar a las empresas, que no participen en el SCE o en algún otro mecanismo de fijación de precio al carbono, y que puedan sustituir la oferta.

Según el GIZ, la pérdida de competitividad está relacionada con el riesgo de fuga de carbono, dependiendo que tan alto sea el riesgo de fuga, será la equivalencia a la pérdida de competitividad de la empresa. Como la fuga de carbono, el SCE afectará a en su mayoría a empresas exportadoras. Dependerá de sí los países cuentan con regulaciones de fijación de precio de carbono, a los que sea exporte productos.

Sí, recordemos el ejemplo de una empresa cementera mexicana en comparación con una cementera de Argentina o Venezuela, dos países que no implementan mecanismos de fijación de precio al carbono. Supongamos que van a exportar 10 bolsas de cemento a los Estados Unidos. Antes de la implementación del Sistema de Comercio de Emisiones (SCE), la empresa mexicana tiene un costo de 100 pesos por bolsa y emite 1 tonelada de emisiones por cada 10 bolsas. Conforme el SCE se establece en el país, el precio de la tonelada de emisión aumenta gradualmente. Supongamos que, después de 10 años, el precio de una tonelada de emisión es de

---

<sup>83</sup> CONCANACO. **México sea mantiene como primer socio comercial de EU.** Noviembre, 2023. Disponible en: Revista CONCANACO <https://www.concanaco.com.mx/comercio/interesdecomercio/mexico-se-mantiene-como-primer-socio-comercial-de-eu#:~:text=El%20principal%20socio%20comercial%20de,43.8%25%20en%20el%20total%20importado>. (Consulta 1 de noviembre de 2023).

50 dólares. La cementera mexicana deberá incorporar el costo de las emisiones en su costo operativo, lo que resulta en un costo total por bolsa más alto. En comparación, las empresas argentinas y venezolanas tienen costos y emisiones similares.

A pesar de la distancia entre estos países y los Estados Unidos, se vuelve más rentable comprar cemento de las empresas argentinas y venezolanas que de la empresa cementera mexicana debido a los costos más bajos asociados a la falta de regulaciones de emisiones de carbono en esos países. Claro que es una ejemplificación simplificada de lo que sucede en la realidad.

#### 4.5.4 Empresas productoras del estado

Existen desafíos relacionados con el aspecto político en el mercado de carbono. Dos actores clave en este mercado son las empresas estatales productoras de energía, PEMEX y CFE. Según lo establecido en el artículo séptimo de los lineamientos de la prueba piloto, uno de los sectores participantes en el SCE, es el sector eléctrico abarcando todas las actividades que lo componen.

El sector eléctrico genera un 71% de las emisiones totales del país. CFE es responsable del 29% del total de las emisiones del sector eléctrico nacional, que se traduce en el 19% de las emisiones totales del país. Pemex por otra parte, el 95% de sus emisiones son fuentes de gas metano, por lo que por lo pronto su participación estará limitada a sus fuentes de dióxido de carbono.

Por otro lado, las recientes acciones de la CFE ponen a tela de duda, sobre su compromiso con el cumplimiento de los objetivos ambientales. Esto se debe a que la empresa continúa invirtiendo en la generación de energía a partir de combustibles fósiles. Recientemente, anunciaron planes para la construcción de 10 plantas de ciclo combinado. Aunque la generación de energía mediante este método es económica y genera emisiones significativamente menores en comparación con otras formas de generación a partir de combustibles fósiles, estos anuncios sugieren que las decisiones de la CFE siguen enfocadas en la generación de energía a partir de fuentes fósiles.

La presencia de CFE en el SCE, como una empresa productora del estado, puede plantear varios problemas, como conflicto de intereses, CFE es una empresa estatal encargada de la generación y distribución de energía en México. Su enfoque en la generación de energía a partir de fuentes fósiles podría entrar en conflicto con los objetivos de reducción de emisiones del SCE, aunque ha ido cambiando con los años y la proporción de energías limpias ha aumentado en los

últimos años, no será suficiente, si continúan invirtiendo en infraestructura fósil. La mayoría de los productores de estos combustibles, parecen estar reflexionando sobre el futuro de estas fuentes de energía.

Cumplimiento de metas, si CFE no se compromete plenamente con los objetivos de reducción de emisiones y continúa invirtiendo en generación de energía a partir de combustibles fósiles, podría ser difícil lograr las metas de reducción de emisiones establecidas en el SCE, por lo tanto, incumplir con las metas de los NDC.

La participación de CFE en el mercado de carbono podría plantear preguntas sobre la igualdad de condiciones y la competencia justa, ya que, como empresa estatal, puede recibir ciertos beneficios o apoyo gubernamental que las empresas privadas no tienen. Aún es incierto si CFE tendrá un trato distinto a los participantes, si contará con las mismas obligaciones, se aplicarán de la misma manera las sanciones, este tipo de cuestiones son preocupantes para los competidores de la generación eléctrica privada y las empresas que reciben energía

La incertidumbre que generan ambas empresas sobre su compromiso ambiental y su compromiso como participantes en el SCE, sea debe más a un contexto meramente político. La administración actual tiende a dar preferencia a los combustibles fósiles, es parte de lo que se conoce como *imaginario social*<sup>84</sup>, en donde se relaciona a las empresas productoras del estado dentro de la imaginación de que son una fuente interminable de ingresos, lo que sucede, es que una es una petrolera, que forma parte de una industria, la cual está evidente que, no será la misma que era antes. Por otro lado, la CFE continúa invirtiendo en infraestructura basada en combustibles fósiles, como lo demuestra su reciente anuncio sobre la creación y adquisición de plantas de ciclo combinado.

### **5.1. Pacto verde**

La llegada del Acuerdo de París y su objetivo principal de mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2° grados, para antes del 2050, llevo a grado de que la UE cuestionara si, las acciones que estaba tomando estaban encaminadas en el cumplimiento de tan ambiciosa meta.

---

<sup>84</sup> Morales Rubio, Josafat. «El Petróleo en el imaginario social mexicano: nación, patrimonio y soberanía». Mexico. Centro de Investigaciones Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Disponible en línea: Tirant lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788418329098>. (Consulta 1 de noviembre de 2023)

Por lo que la UE ajusto curso y determino, que para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París y así lograr la neutralidad climática para el 2050, eran necesarias acciones más efectivas que concordaran con sus compromisos actuales. Por lo que Implementaron el Pacto Verde Europeo, el cual se conforma de una serie de iniciativas políticas que tienen como fin, llegar a la ansiada meta de la neutralidad climática, por lo que establecieron nuevos objetivos para 2030.

La UE, analizó que el SCE, tuvo un gran éxito en la reducción de las emisiones, desde 2005 a 2022 redujo en un 43% las emisiones de los sectores cubiertos. Pero, sí tuvo un efecto en la pérdida de competitividad y la fuga de carbono, los datos respecto a estos puntos no son específicos, pero sea contempla que hubo una gran pérdida económica.<sup>85</sup>

La idea del Pacto Verde Europeo, contempla que sea un instrumento, que tiene ambiciones más grandes respecto al medio ambiente, pero también es una medida para apoyar a las industrias reguladas a combatir la fuga y la competitividad, por lo que dentro del paquete legislativo, se contempló el “objetivo 55” el cual realiza ciertas modificaciones al SCE, como aumento en las reducciones, incluido el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC), que tiene el objetivo de nivelar el piso entre las empresas participantes y las que no están bajo las reglas del SCE o cualquier otro mecanismo de precio al carbono. De lo contrario, sí hay una ventaja competitiva a las empresas que producen o realizan sus servicios, con ciertas restricciones o requisitos, frente a las que no.

La UE experimento lo que los economistas conocen como *"first movement disadvantage"*, un término que se utiliza para lanzamiento de productos, o adelanto de tendencias, se produce cuando la acción unilateral de una empresa puede afectarla drásticamente en lugar de llevarla a la vanguardia. Es impresionante la cantidad de emisiones que redujo la UE, por la correcta implementación del SCE, pero le costó un 0,7% en sus ingresos anuales totales, hablando de toda la región que representa UE es una cifra alta.<sup>86</sup>

Identificaron, que bastantes de sus socios comerciales, tienen: “planteamientos políticos que no alcanzan el mismo nivel de ambición climática, existiendo riesgo de fuga de carbono”<sup>87</sup>,

---

<sup>85</sup> Comisión Europea. **Informe de la comisión europea al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el funcionamiento del mercado europeo del carbono de Bruselas.** 2020, Bruselas. Disponible en línea en: Comisión Europea vid: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda\\_21\\_35476](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_21_35476) (Consulta 10 de octubre de 2023).

<sup>86</sup>Pérez Henríquez, Blas L. Ob. Cit., pág. 28. Ob. Cit.

<sup>87</sup> **Reglamento UE 2023/956 Del Parlamento Europeo y el Consejo de 10 mayo del 2023.** Disponible en Línea: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0956> (Consulta 2 de noviembre de 2023).

por lo que era necesaria una medida en la que puedan, cumplir con sus objetivos, sin perder competitividad, inversión y empleos. Es una medida que de cierta manera obliga a sus socios comerciales, a integrar políticas de precio al carbono, de lo contrario, no será atractivo seguir exportando de países terceros a la UE.

El aumento en el precio del carbono esta genera la necesidad de seguridad jurídica a largo plazo para las empresas al tomar decisiones sobre la inversión en la descarbonización de sus procesos industriales. Para fortalecer el marco legal destinado a abordar la fuga de carbono, ampliaron la aplicación del MAFC a productos, sectores y subsectores en riesgo de fuga de carbono. Esto permitirá a las empresas planificar y adaptarse de manera efectiva a las regulaciones ambientales en evolución, al tiempo que promoverá una transición más sostenible hacia la reducción de emisiones de carbono en la industria.

## **5.2 Que es el Mecanismo de Ajuste a las Fronteras de Carbono**

La naturaleza del MAFC, aún no es preciso, se desconoce, sí es un impuesto, arancel, carga o cualquier otro, El mecanismo funciona de la siguiente manera, sea aplica en las fronteras de la Unión Europea, respecto a productos que provengan de países, en donde no hay un mercado de carbono o un impuesto. Por lo que sea gravan los productos que sean importados y que hubiesen generado una gran huella de carbono en sus países. Cuando una empresa quiera introducir un producto a la UE, tendrán que pagar dicho impuesto, con un precio similar en el que sea encuentran los derechos de emisión, al momento de la importación. De esta forma se crean condiciones de competencia equitativas, en una escala internacional y reduce los riesgos de fuga de carbono.

El MAFC es una extensión del SCE, puesto que opera de una manera similar. Sea determina específicamente a ciertos sectores, estos deben obligarse, presentar certificados de sus emisiones, verificaciones, informes, ser auditables. Pero precisamente en esos puntos sea pone muy técnico el MAFC, como van a verificar a las empresas fuera de la UE y fuera de su jurisdicción. Está herramienta genera muchas dudas, en cuanto a su funcionamiento, sea espera que en la UE, este en un periodo de prueba hasta el 2026.

## **5.3 MAFC frente a la pérdida de competitividad y fuga de carbono**

El MAFC puede ser una buena opción para, superar los efectos de la pérdida de competitividad y fuga de carbono. Las políticas de fijación de precio podrían aumentan los costos

de producción de las empresas, lo que podría reducir su rentabilidad y hacerlas menos competitivas en comparación con las empresas de otros países que no enfrentan las mismas regulaciones ambientales.

Los MAFC son un instrumento que busca evitar que la acción unilateral de algunos países o empresas en la lucha contra el cambio climático afecte su competitividad en el mercado global. En lugar de ello, busca promover la equidad y la justicia climática al incentivar a todos los actores económicos a adoptar prácticas más sostenibles y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Cuando escuchamos pérdida de competitividad asumimos que se debe a que los productos de sector al que se grava sean menos competitivos en el mercado internacional, lo que a su vez puede reducir su cuota de mercado y sus beneficios. Así mismo, se tiene la percepción de la pérdida de competitividad también puede estar influenciada por factores micro y macroeconómicos, como los costos laborales, la productividad, los avances tecnológicos, la infraestructura, la regulación y los acuerdos comerciales internacionales.

Siguiendo la línea de que los MAFC si tienen un efecto efectivo para reducir los efectos negativos que las políticas climáticas puedan tener sobre la competitividad en los países en donde sí son implementadas las políticas de fijación de precios. Por lo que se realizó un estudio donde el precio de las emisiones de las empresas de energía y las industrias que consumen mucha energía, y se analizó si ponía en desventaja a frente a competidores internacionales. En el escenario en el que la política climática no estaba respaldada por MAFC, todos los modelos indicaron perdidas de producción en las industrias con un consumo intensivo de energía, que provoco lógicamente una pérdida en las producciones en los países que sí tenían políticas y un aumento en los países que no tenían este tipo de instrumentos.<sup>88</sup>

Bohiringer identifica en su estudio, que se logra un reducción de emisiones de aproximadamente un 10% por parte de los países que integraron el MAFC, que pueden ser números no tan altos, pero creo que hay que considerar que estos números dependen mucho del país en el que se adoptan, si hablamos de una reducción en nuestro país, que a 2021 emitió 418,348 Mt, se vería reducido 41,000 Mt, sería la reducción de las emisiones totales de Portugal, que representa el país número 120, emitiendo el 0.10% del ranking global. Pero en cambio si hablamos del principal emisor del planeta como lo es China que emitió 12,466,316 Mt una reducción en su 10%

---

<sup>88</sup> Loc. Cit.

sería 1,246,316 Mt, estamos hablando de la reducción combinada de México, Brasil y Venezuela, que representa el 4% de las emisiones globales.<sup>89</sup>

Es importante tener en cuenta que la magnitud de las reducciones de emisiones y los impactos económicos de los MAFC dependen en gran medida del país en el que se adopten. Si hablamos de México, efecto invernadero podría tener un impacto importante en términos absolutos, aunque modesto en comparación con países como China, que emiten una cantidad mucho mayor de gases de efecto invernadero. Por consiguiente, es importante considerar que los impactos económicos de los MAFC pueden variar según las características específicas de la economía y el sector industrial de cada país. En México, por ejemplo, la industria petrolera es un sector clave de la economía, lo que podría hacer que los impactos de los CBAM sean más significativos en comparación con otros países con una menor dependencia de la industria del petróleo.

El MAFC puede ser una manera efectiva de enfrentar la pérdida de competitividad, reduce el riesgo de fuga y obliga a las empresas, a invertir desarrollo tecnológico e innovación en sus procesos productivos. Al invertir en investigación y desarrollo de tecnologías limpias y eficientes, los sectores podrían reducir sus emisiones de carbono y mejorar su competitividad en el mercado global. Esto podría conllevar grandes beneficios al largo plazo, lo cierto que es al corto plazo será un proceso doloroso para la económica de dichas empresas.

El efecto positivo en el medio ambiente bajo la implementación de SCE es indudable, pero surgen cuestionamientos sobre si la implementación de un Mecanismo de Ajuste tiene mayores efectos positivos que los negativos, puesto que es claro que uno de sus objetivos es combatir la fuga de carbono, que conlleva fuga de capital del país y hay un aumento en las emisiones globales por diversas cuestiones.

### **5.3.1 Exportaciones**

Según el análisis realizado por la Semarnat y el GIZ sobre los riesgos de fuga de carbono en nuestro país, la implementación de un SCE, a pesar de representar un costo adicional para las

---

<sup>89</sup> International Carbon Action Partnership. **Comercio de Emisiones en el Mundo. missions Trading Worldwide: Status Report 2023**. Disponible en Línea: [https://icapcarbonaction.com/system/files/document/230328\\_ES\\_ESP.pdf](https://icapcarbonaction.com/system/files/document/230328_ES_ESP.pdf) (Consultado 31 de octubre de 2023).

empresas, genera beneficios en múltiples aspectos para México. Esto incluye la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y un aumento en los ingresos generados.

La secretaria menciona que “México puede cumplir con sus NDC a un costo comparativamente bajo aprovechando las reducciones de emisiones en los sectores cubiertos por el SCE”<sup>90</sup>, hay diversos factores por los que llega a la conclusión de que, aun así, agregado costos extra, a las empresas mexicanas. El principal factor es un aumento en la demanda de exportaciones mexicanas por parte de EUA, hablamos de nuestro principal socio comercial, representa el 80% de las exportaciones totales, y la industria automotriz es la más importante. Y no estaban equivocados, su proyección realizada era correcta, y claro que no contaban con la *bola de cristal* que predijera el contexto político. El estudio fue realizado durante la administración de Trump, el mandatario, mostro desinterés por las políticas ambientales, así como, el cumplir las amenazas de salir del Acuerdo de París. Hasta las elecciones pasadas que gana Joe Biden, e incluso ya sea firme el regreso del EUA al Acuerdo.<sup>91</sup>

La fuga de carbono es un fenómeno que puede estar estrechamente relacionado con las políticas ambientales de Estados Unidos, siendo este el principal socio comercial de México. Si las políticas en Estados Unidos cambian de tal manera que las importaciones desde México dejan de ser atractivas, ya sea por la implementación de aranceles al carbono o por políticas ambientales más estrictas, las empresas mexicanas podrían verse afectadas significativamente. Una situación en la que las empresas mexicanas se vuelvan menos competitivas debido a los costos elevados del carbono podría resultar en una fuga de carbono.

Por lo tanto, la administración mexicana debe tomar en cuenta estos riesgos al establecer los límites de emisiones y los precios en las subastas del Sistema de Comercio de Emisiones. La determinación de estos factores requiere un análisis cuidadoso y estratégico para equilibrar los objetivos de sostenibilidad con la necesidad de mantener la competitividad de las empresas mexicanas en el mercado internacional.

### 5.3.2 Importaciones

---

<sup>90</sup> GIZ. Comercio de Emisiones en México: Análisis de riesgos de fuga de carbono. Ob. Cit.

<sup>91</sup> US State of Department. Estados Unidos se reincorpora oficialmente al Acuerdo de París. 19 febrero 2021. Disponible en línea en: US State of Department. Disponible en Línea: El%2020%20de%20enero%2C%20en,a%20ser%20Parte%20hoy%20oficialmente. (Consultado 31 de octubre de 2023).

El aumento de las importaciones puede tener un impacto significativo en el consumo de las empresas nacionales. Esto ocurre cuando la producción de un producto en el país se vuelve inviable debido al incremento de los costos regulatorios. Sin embargo, es importante destacar que el aumento en las importaciones no necesariamente elimina la demanda o el consumo del producto en cuestión. La demanda puede permanecer constante o aumentar. Sin embargo, la cuota de mercado que antes ocupaban las empresas nacionales podría ser absorbida por competidores extranjeros que pueden operar a costos más bajos y, por lo tanto, ofrecer precios más competitivos o una mejor disponibilidad.

Supongamos que la producción de acero en México se vuelve inviable, un escenario poco probable. En esta situación hipotética, es importante destacar que el acero es un producto esencial con una demanda constante; por lo tanto, la interrupción en la producción afectaría principalmente a los consumidores, que podrían enfrentar incrementos en los precios o la falta de disponibilidad del producto en el mercado.

Este suceso, podría representar un incentivo para las empresas nacionales, para invertir e innovar en formas de reducir costos a través de eficientizar sus procedimientos o cualquier otro medio. Pero también puede provocar que estas mismas empresas sean trasladadas a otras jurisdicciones

## CONCLUSIÓN

La fuga de carbono y la pérdida de competitividad son los dos obstáculos con los que se enfrentará el Sistema de Comercio de Emisiones, en su fase operativa. La fuga de carbono es un efecto provocado por la pérdida de competitividad de una empresa. Ante tal efecto, la empresa decide trasladarse a una legislación que no cuente con un sistema de fijación de precio al carbono y contaminar sin responsabilidad alguna.

Nuestro país no está absuelto de que sea produzca fuga de carbono, a como la Semarnat lo considera, solamente por el hecho de tener precios de derechos de emisión, menores que otras regiones.

Es necesario que cuando comience la fase operativa, sea puedan analizar herramientas, que le brinden certidumbre jurídica a los participantes, que no tengan opción o los que apuestan por continuar realizando sus actividades en el país. Que, para ambos, conlleva una gran inversión en costos regulatorios, por lo que estarán incentivados a invertir en nuevas formas de realizar sus procedimientos industriales para producir sus productos.

Por lo que será necesaria una herramienta complementaria del SCE, que mantenga el piso parejo, en relación con los productos que se importen al país, de lo contrario habrá una evidente pérdida de competitividad de las empresas mexicanas. El Mecanismo de Ajuste a las Fronteras de Carbono, parece ser una de esas herramientas. Que a la par que busca solucionar la fuga de carbono, puede ser un instrumento recaudatorio para la administración. El MAFC estará en periodo de prueba en la UE, habrá que analizar a detalle sus resultados con el tiempo.

El SCE ha demostrado ser una herramienta efectiva en la reducción de emisiones, al tiempo que se mantiene económicamente viable, como lo evidencian los logros de la Unión Europea tras 15 años de operación, donde se observó una impresionante disminución del 43% en las emisiones de los sectores involucrados.

En México, alcanzar o incluso superar esta cifra es posible, pero requiere de una firme dedicación tanto del sector público como del privado. La participación de CFE y Pemex es esencial para el adecuado funcionamiento del sistema. Sin embargo, existe una preocupación considerable, ya que su implicación depende en gran medida del contexto político actual y de la administración que esté al mando.

La administración presente no parece estar tan enfocada en las políticas ambientales, y lo que es más, se observa una transición lenta en el panorama energético que va desde los combustibles fósiles hacia las energías más limpias y sostenibles. Por lo que puede representar un riesgo en el funcionamiento del SCE, aún y con herramientas complementarias

## BLOGRAFIA

### I. DOCTRINA

Brañes, Raúl. **Manual del derecho ambiental mexicano**. 3º edición. México, Fundación mexicana para la educación ambiental. 2018.

CONCANACO. “*México sea mantiene como primer socio comercial de EU*”. Noviembre, 2023. **Revista** **CONCANACO**. Disponible en línea en: <https://www.concanaco.com.mx/comercio/interesdecomercio/mexico-se-mantiene-como-primer-socio-comercial-de-eu#:~:text=El%20principal%20socio%20comercial%20de,43.8%25%20en%20el%20total%20importado>

Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). “*Él principio “él qué contamina paga”*.” Chile, 1991. Disponible en línea en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/18783/S9160902\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/18783/S9160902_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chávez Martínez, Zaira Itzel. “*Capacidades para la implementación del Sistema de Comercio de Emisiones en México: análisis comparado con California*”. Centro de Investigación y Docencia Económicas, 2022. Disponible en línea en: <http://hdl.handle.net/11651/5317>

Cifuentes Piastra, Jorge Alberto. “*Director de Blackrock asegura que los siguientes 1.000 unicornios estarán enfocados en solucionar el cambio climático*”. Conecta con nosotros, 5 noviembre 2021. Disponible en línea en: <https://la7em.com/director-de-blackrock-asegura-que-los-siguientes-1-000-unicornios-estaran-enfocados-en-solucionar-el-cambio-climatico/>

Comisión Europea. **Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el funcionamiento del mercado europeo del carbono de Bruselas**. 2020, Bruselas. Disponible en línea en: Comisión Europea vid: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda\\_21\\_35476](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_21_35476)

Egenhofer Christian, Roth Suasana. **Carbon Leakage: An overview**. Diciembre, 2013. Centre for European Policy Studies. Disponible en línea en: [https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2013/12/Special%20Report%20No%2079%20Carbon%20Leakage\\_0.pdf](https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2013/12/Special%20Report%20No%2079%20Carbon%20Leakage_0.pdf)

**Emissions Trading in Practice: A Handbook autoevaluaci Design and Implementation** (2nd edition) Publicado en abril del 2021. Disponible en línea en: <https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-2023-icap-status-report>

**Enciclopedia jurídica**, Disponible en línea en: <http://www.enciclopedia-juridica.com/d/cuota/cuota.htm>

Evans Stuart y Kansy Thomas. **Comercio de emisiones en la práctica: manual sobre el diseño y la implementación de sistemas de comercio de emisiones**. International Carbon Action Partnership. 2ª Edición. Disponible en línea en: [https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020\\_finalweb-spanish\\_0.pdf](https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ets-handbook-2020_finalweb-spanish_0.pdf)

Edenhofer Ottmar, Franks Max & Kalkuhl Matthias. “Pigou in the 21st Century: a tribute on the occasion of the 100th anniversary of the publication of The Economics of Welfare”. Enero, 2021. Tax and Public Finance. No. 1, 2021. Disponible en línea en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10797-020-09653-y>

Gutiérrez Nájera, R. **Introducción al Estudio del Derecho Ambiental**, 1º ed., Porrúa, México, 2018, pág. 114.

GIZ. **Comercio de Emisiones en México: Análisis de riesgos de fuga de carbono**. Noviembre 2018. Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en línea en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

GIZ. **Diseñando un Sistema de Comercio de Emisiones en México: Opciones para el establecimiento de un tope de emisiones**. Noviembre 2018. Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en línea en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

GIZ. **Logrando Metas de Mitigación: Opciones para una descarbonización efectiva**. Noviembre 2018. Documentos Técnicos Semarnat. Disponible en línea en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. **Reporte Calentamiento Global de 1,5° C. Mayo, 2018**. Reportes IPCC. Disponible en línea en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15\\_Hheadline\\_Statements\\_Spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Hheadline_Statements_Spanish.pdf)

Griffiths Charles y otros. **The Social Cost of Carbon: Valuing Carbon Reductions in Policy Analysis**. Septiembre, 2023. Fiscal Policy to Mitigate Climate Change. Disponible en línea en: <https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781616353933/ch04.xml>

Hahn Robert W. y Stavins Robert N.. “The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance” Marzo, 2010. **Revista de Economía y Derecho de la Universidad de Harvard**. 1960. Disponible en línea en: <https://www.hks.harvard.edu/publications/effect-allowance-allocations-cap-and-trade-system-performance>

Hernández, Marisol Angles, Otero Rovalo, Monserrat. **Manual de Derecho Ambiental Mexicano**. México, UNAM. Instituto de investigaciones Jurídicas Virtual UNAM, Biblioteca Jurídica Virtual. Disponible en línea en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6429/13.pdf>

Ibarra Sarlat, Rosalia. **Particularidades del marco legal para el sistema mexicano de comercio de emisiones**. México, diciembre 2021. Hacia un sistema de comercio de derechos de emisión en México: justificación, diseño y conexiones con la Agenda Climática Mundial. Disponible en línea en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5\\_6#auth-Rosal\\_a-Ibarra\\_Sarlat](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5_6#auth-Rosal_a-Ibarra_Sarlat)

International Carbon Action Partnership. **Comercio de Emisiones en el Mundo. Reporte 2023**. Disponible en línea en: [https://icapcarbonaction.com/system/files/document/230328\\_ES\\_ESP.pdf](https://icapcarbonaction.com/system/files/document/230328_ES_ESP.pdf)

Junceda Moreno, Javier. **Comentarios a la ley 1/2005**, de 9 de marzo, Comercio de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero, y a la normativa complementaria de aplicación del protocolo de Kioto. Disponible en: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=mecanismo+de+ajuste+a+las+fronteras+de+emisiones&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

Lara Carmona, María del Carmen “Notas para responsabilidad ambiental y el principio de quien contamina paga, a la luz del derecho mexicano”. Febrero, 2014. Revista Jurídica de la UNAM. Disponible en línea en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/141/3.pdf>

Lucatello, Simone. **Hacia un sistema de comercio de derechos de emisión en México: Justificación, diseño y conexiones con la agencia Climática Global: Perspectivas sobre el primer ETS en América Latina y la exploración del camino a seguir**. Instituto Mora, Ciudad de México, 2021. Disponible en línea en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-82759-5#keywords>

Lucatello, Simone. **Los Mercados de Carbono y el Acuerdo de París. ¿Un futuro de mercado o un mercado sin futuro?**. Instituto de investigaciones Doctor. José María Luis Mora. México.

Luna Urbide, Victoriano. **Proyecto Carbono Forestal, Ejido San Nicolás Totolapan, CDMX: Reporte de Verificación**. CDMX. Agosto, 2018. Disponible en Climate Action Reserve <https://thereserve2.apx.com/mymodule/reg/TabDocuments.asp?r=111&ad=Prpt&act=update&type=PRO&aProj=pub&tablename=doc&id1=1306>

Morales Rubio, Josafat. «El Petróleo en el imaginario social mexicano: nación, patrimonio y soberanía». 2020. Disponible en: Tirant lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788418329098>.

Moreno Molina, Ángel M.. 2023. «El Derecho del Cambio Climático: Retos, instrumentos y litigios». España 2023. Disponible en: Tirant lo Blanch. <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788411472661>.

OCDE. **Panorama Económico de México 2023**. Disponible en: OCDE <https://www.oecd.org/economy/panorama-economico-mexico/>

Parlamento Europeo. **Acta literal de debates del Parlamento Europeo 5 de septiembre de 2006 en Estrasburgo**, Conferencia disponible en línea en: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CRE-6-2006-09-05\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CRE-6-2006-09-05_ES.html)

Partnership for Market Readiness. “Using Carbon Revenue”. Agosto 2020. Disponible en línea en The world Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/376a5822-a3cd-561f-a707-8ac43a1a3812/content>

Pérez Enrique, Blas L.. “Key Theoretical, Policy, and Implementation Experience Considerations for the Mexican ETS: Toward an Equitable and Cost-Effective Compliance Phase”. En: **Towards an Emissions Trading System in Mexico: Rationale, Design and Connections with the Global Climate Agenda**. Springer Open Access Book. Disponible en línea en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82759-5_1)

Pigou, Arthur. **The Economics of Welfare**. Estados Unidos, Chicago School of Political Economy. 2002/2017. Disponible en línea: Taylor & Francis Group. Disponible en línea en: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781351304368/economics-welfare-arthur-pigou>

Piqueiro Eduardo. **En conferencia de inicio del Carbon Forum 2023**. Querétaro, 15 de agosto del 2023.

Ramírez Hernández Fabiola. **INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES: Resultados** Disponible en línea en: Instituto Nacional de Emisiones y Gases de Compuestos de Efecto Invernadero. Disponible en línea en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN\\_26\\_marzo\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN_26_marzo_2018.pdf)

Rifkin Jeremy. **El Green New Deal Global: de la civilización de los combustibles fósiles colapsará en torno al 2028 y el audaz plan económico para salvar la vida en la Tierra**. Editorial Planeta, Barcelona, 2019.

Secretaría de Energía. **Programa de Desarrollo del Sistema Nacional Eléctrico 2021-2025**. Febrero, 2022. Disponible en línea en: Página de SENER [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649445/PRODESEN\\_CAP\\_TULO\\_1\\_-\\_2\\_-\\_3.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649445/PRODESEN_CAP_TULO_1_-_2_-_3.pdf)

Sedeño López, José Francisco “Fiscalidad de la economía circular. Situación actual y propuestas de reforma.” España, 2022. Tirant lo Blanch. Disponible en: <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/978841113816>

Stiglitz Joseph y Stern Nicholas. **The social cost of carbon, risk, distribution, market failures: an alternative approach**. Estados Unidos, 2021. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Disponible en línea en: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w28472/revisions/w28472.rev0.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28472/revisions/w28472.rev0.pdf)

Sweeney Richard, Stavins Robert, Stowe Robert y Chan Gabriel. **The US sulphur dioxide cap and trade programme and lessons for climate policy**. Agosto, 2012. VoxEU Column.

Disponible en línea en: <https://cepr.org/voxeu/columns/us-sulphur-dioxide-cap-and-trade-programme-and-lessons-climate-policy>

Tornel Carlos. **Poner un precio al carbono en México.** México, mayo 2018. Disponible en línea en: Iniciativa Climática. Disponible en línea en: <https://www.iniciativaclimatica.org/wp-content/uploads/2018/05/Impuesto-al-Carbono-SCE-ICM.pdf>

Tobías Melina. **Integridad Ética y corrupción en la política ambiental.** Argentina, abril 2022. Disponible en línea en: Oficina anticorrupción de la presidencia de Argentina. Disponible en línea en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/tobias\\_-\\_integridad\\_etica\\_y\\_corrupcion\\_en\\_la\\_politica\\_ambiental\\_final.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/tobias_-_integridad_etica_y_corrupcion_en_la_politica_ambiental_final.pdf)

US State of Department. Estados Unidos se reincorpora oficialmente al Acuerdo de París. 19 febrero 2021. Disponible en línea en: [El%2020%20de%20enero%2C%20en,a%20ser%20Parte%20hoy%20oficialmente.](https://www.eia.org/es/temas/energia/energia-y-clima/energia-y-clima-2020/enero-2020-en-a-ser-Parte-hoy-oficialmente)

Vázquez Rodríguez, Miguel Ángel, Luna Real, Marisol, Samaniego Santamaria, Luis Gerardo. **Derecho y cambio Climático.** Mexico. Colegio de Mexico. Editorial Tirant Lo Blanch. Disponible en línea en: [https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/show/9788413365015.](https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/show/9788413365015)

Weiss Kai, Barnard Christopher, Safar Díaz Mónica, Castellanos Díaz Juliana, & Reátegui Méndez. **Ambientalismo y Mercado. ATLAS Network 2023.** Tirant lo Blanch. Disponible en línea en: <https://bibliotecaglobal.tirant.com/cloudLibrary/ebook/info/9788419825230>

## II. LEGISLACIÓN

**Acuerdo de París** (P.O noviembre 4, 2016)

**ACUERDO por el que se establecen las bases preliminares del Programa de Prueba del Sistema de Comercio de Emisiones** (P.O agosto 2018).

**Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** (Promulgación febrero 5, 1917/mayo 28, 2021).

**Ley General del Cambio Climático** (Promulgación junio 6, 2012/mayo 11, 2022).

**Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (P.O. enero 28, 1988/ mayo 8, 2023).

**Ley General del Cambio Climático.** Reforma a los sus artículos 73,76, 91, 92, 93, 94 y 95, así como sus transitorios. (P.O. noviembre 17, 2018).

**Protocolo de Kioto** (P.O febrero 16, 2005)

**Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.** (P.O. Mayo, 2014)

**Reglamento UE 2023/956 Del Parlamento Europeo y el Consejo de 10 mayo del 2023.**  
Disponible en línea en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0956>