

Emisiones de GEI en el comercio México-Estados Unidos

WP 26/10

Marco Lara

Ciudad de México, Junio 2026

Emisiones de GEI en el comercio México-Estados Unidos

Marco Lara

En este documento se analiza el vínculo entre comercio internacional y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el contexto de la integración productiva entre México y Estados Unidos. Mediante un cruce de información entre datos de comercio exterior del Banco de México y de emisiones de GEI en el comercio internacional, proporcionadas por la OCDE, se examina la evolución del balance de emisiones, distinguiendo tanto bienes totales como finales en aquellos sectores económicos más integrados al comercio México-Estados Unidos. Los resultados muestran que, desde inicios de los años 2000, México se comporta como un país exportador neto de emisiones hacia Estados Unidos, particularmente en bienes totales, pero como importador neto de emisiones en su comercio a nivel global, lo cual refleja el papel de la transformación local de insumos intermedios y el rol de México en la integración regional de América del Norte. Se presenta también cómo los sectores de equipo de transporte y de material eléctrico-electrónico no solamente tienen los mayores volúmenes de comercio entre ambos países, sino que además contribuyen de manera importante en emisiones de GEI, destacando el sector de equipo de transporte por su alta intensidad de emisiones por cada dólar comercializado. Posteriormente, se lleva a cabo una descomposición por alcances de emisiones a nivel sectorial, la cual revela que la mayor parte de la huella de carbono de estos sectores se encuentra en la cadena de suministro. Finalmente, el documento concluye señalando que la integración económica entre México y Estados Unidos ha avanzado más rápido que la convergencia en intensidad de emisiones, ante la ausencia de marcos regulatorios comunes, lo cual paradójicamente se ha traducido en una ventaja comparativa para México, siendo especialmente relevante en el contexto de revisión del T-MEC.

Palabras clave: comercio internacional, integración económica, emisiones de GEI en el comercio internacional, cadenas globales de valor

Clasificación JEL: F18, Q56, F14, F15

GHG Emissions in Mexico-United States Trade

Marco Lara

This document examines the relationship between international trade and greenhouse gas (GHG) emissions in the context of productive integration between Mexico and the United States. Combining foreign trade data from the Bank of Mexico (Banco de México) with OECD data on GHG emissions embodied in international trade, the analysis explores the evolution of the emissions balance, distinguishing between total and final goods in the economic sectors most deeply integrated into Mexico-United States trade. The results show that, since the early 2000s, Mexico has become a net exporter of emissions to the United States, particularly when total goods are considered, while remaining a net importer of emissions in its trade with the world as a whole. This pattern reflects the role of the domestic transformation of intermediate inputs and Mexico's position within North American regional value chains. The evidence also indicates that transportation equipment and electrical-electronic equipment sectors not only account for the largest trade flows between the two countries, but also contribute disproportionately to GHG emissions, with the transportation equipment sector exhibiting the highest emissions intensity per dollar traded. A sectoral decomposition by emissions scopes further reveals that most of the carbon footprint in these sectors is concentrated in the supply chain. Finally, the paper concludes that economic integration between Mexico and the United States has advanced more rapidly than convergence in emissions intensity, in the absence of common climate regulatory frameworks. Paradoxically, this has translated into a comparative advantage for Mexico, a finding that is particularly relevant in the context of the ongoing review of the United States-Mexico-Canada Agreement (USMCA).

Keywords: international trade; economic integration; greenhouse gas emissions in international trade; global value chains.

JEL classification: F18, Q56, F14, F15.

Índice

Introducción: el comercio no solo mueve bienes, también redistribuye emisiones.....	3
1. El comercio México-Estados Unidos en términos generales.....	7
1.1 La integración con EE. UU. se concentra en sectores específicos: eléctricos-electrónicos y equipo de transporte.....	7
1.2 Las importaciones a México desde EE. UU. están menos concentradas que las exportaciones....	8
2. Balance de emisiones en el comercio de México con el mundo.....	10
2.1 A nivel mundial, México es importador neto de emisiones en bienes totales pero exportador neto en bienes finales: la transformación local de insumos intermedios impulsa esta diferencia.....	10
3. Emisiones de GEI en los sectores más integrados al comercio México-Estados Unidos.....	13
3.1 Los sectores más integrados explican buena parte del balance bilateral de emisiones.....	13
3.2 Las exportaciones e importaciones del sector de transporte destacan como más intensivas en emisiones que las del sector de material eléctrico.....	15
4. Descomposición por alcances de emisiones.....	18
4.1 La huella de los sectores más integrados al comercio exterior se concentra especialmente en la cadena de suministro.....	18
5. Perspectivas regulatorias.....	21
5.1 La integración productiva México - EE. UU. se ha desarrollado sin estándares climáticos comunes.....	21
Consideraciones finales.....	23
Fuentes consultadas.....	25
Precisiones metodológicas.....	27

Introducción: el comercio no solo mueve bienes, también redistribuye emisiones

En un contexto global de reconfiguración de las cadenas de comercio internacional y ante los compromisos internacionales de reducción de emisiones, es necesario preguntarse de qué manera el comercio incide en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ello a fin de comprender los vínculos entre ambas variables y sus impactos a nivel global, regional y nacional.

Sumado a lo anterior, debe destacarse el flujo comercial entre México y Estados Unidos como uno de los más importantes por volumen a nivel internacional. De acuerdo con datos del Fondo Monetario Internacional (FMI, 2026), las exportaciones de bienes desde México hacia Estados Unidos representaron en 2024 el segundo mayor volumen de intercambio entre dos países a nivel mundial, solamente por debajo en ese mismo año del monto que exportó China a Estados Unidos. Además, Estados Unidos es el segundo mayor emisor global de GEI, mientras que México ocupa la posición 11, lo cual convierte a ambos países en actores relevantes en análisis sobre comercio internacional y emisiones de GEI.

Adicionalmente, en un entorno global marcado por la creciente fragmentación geopolítica y comercial, es pertinente indagar de qué manera se encuentran integradas las cadenas regionales de producción y si, en el marco de motivaciones regulatorias o económicas, ha habido históricamente un desplazamiento de emisiones desde Estados Unidos hacia México.

Medir las emisiones del comercio internacional no es del todo sencillo. Una forma, la más empleada en estimaciones internacionales, consiste en desagregar la composición sectorial de la economía, incluyendo el volumen de comercio exterior y cruzar información con matrices insumo producto, tanto a nivel sectorial dentro de una economía como a nivel global, a fin de cuantificar el porcentaje de producción que corresponde a cada industria y país, para posteriormente aplicar factores de emisiones a cada uno de ellos. Este enfoque parte del trabajo seminal de Wassily Leontief (1970), Premio Nobel de Economía en 1973, quien, además del enfoque de insumo producto tradicional, desarrolló una extensión del análisis para incorporar el peso de contaminantes en el intercambio productivo entre sectores.

Bajo esta primera óptica, las emisiones del comercio internacional incluyen emisiones de la producción directa, armado, empaçado y transporte hacia el destino final, además de contabilizarse emisiones indirectas, que resultan de la producción y transporte de insumos, así como el consumo de electricidad. Cuando los bienes se producen domésticamente (sin insumos extranjeros) y se consumen también únicamente de forma doméstica, se excluyen del cálculo.

Una segunda aproximación se conoce como evaluación del ciclo del producto, la cual consiste en estimar paso a paso las emisiones vinculadas a la producción, transporte, distribución e incluso disposición final de un producto determinado. Este enfoque es más granular y también complejo, por lo que suele usarse únicamente para productos, empresas o industrias específicas. Los estándares internacionales ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006 proporcionan tanto una base conceptual como metodológica para la evaluación del ciclo del producto (ISO, 2006a, 2006b).

Los principales determinantes de las emisiones de GEI asociadas al comercio internacional suelen ser: 1) el tamaño de una economía, ya que ello suele explicar la cantidad de bienes que se importan y exportan, 2) su composición sectorial, dado que una economía centrada mayormente en manufacturas que en servicios suele exportar bienes con un mayor contenido de emisiones de GEI, 3) su integración a las cadenas globales de valor, dado que a mayor integración comercial, también tienden a incrementarse las emisiones asociadas al comercio, 4) el tipo de transporte empleado y la eficiencia de los sistemas de producción, puesto que medios como el transporte ferroviario suelen ser más eficientes energéticamente que el transporte por carretera, a lo cual se añade también la composición de la matriz energética del país en cuestión, ya que un mayor consumo de combustibles fósiles aumenta las emisiones frente a sistemas productivos con mayor participación de energías renovables (OMC, 2021).

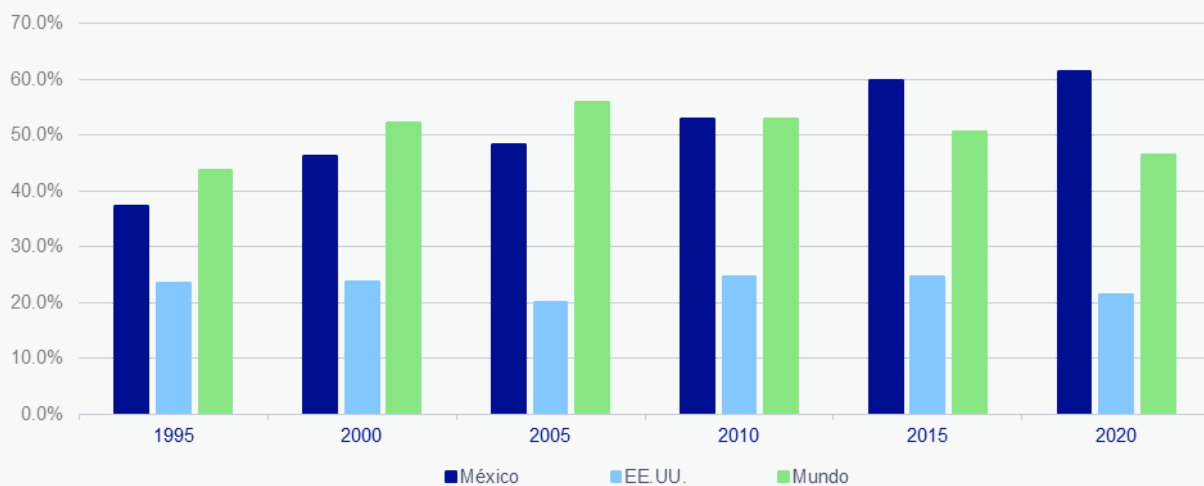
Como se observa en la Gráfica 1, entre 1995 y el año 2020, México muestra una tendencia de crecimiento en la participación de las emisiones asociadas al comercio internacional como porcentaje del total de emisiones en el país, pasando de un 37.5% en 1995 al 59.8% en 2015 y 61.4% en 2020. Este crecimiento va en línea con el grado de apertura comercial (Exportaciones + Importaciones / PIB), ya que mientras en 1995 representó el 44% del PIB de México, en 2015 fue de 70% y en 2020 ascendió a 77%. Si se ajusta la participación de las emisiones asociadas al comercio por el grado de apertura comercial, el aumento parece responder a una mayor participación del comercio en la economía mexicana, lo cual es también consistente en un contexto de una economía mexicana abierta al exterior, especialmente a las cadenas productivas en América del Norte y con un fuerte rol ensamblador.

Por el contrario, Estados Unidos exhibe un comportamiento consistente con el de una economía de mayor tamaño, menor apertura comercial relativa (en promedio de 25% en el periodo 1995-2020), así como mayor peso del sector de servicios. Como puede también notarse en la Gráfica 1, entre 1995 y el año 2020, las emisiones de GEI asociadas a la producción de bienes que participan en el comercio exterior en Estados Unidos, se han mantenido relativamente estables entre el 20% y 25% del total de emisiones de ese país. Esto sugiere que, a diferencia de México, en la Unión Americana, el comercio exterior ha tenido una participación más acotada, lo cual ha mantenido más estables sus emisiones asociadas al intercambio internacional de bienes.

Finalmente, la economía mundial muestra un incremento progresivo de las emisiones asociadas al comercio como porcentaje del total de emisiones, siendo así desde 1995 hasta mediados de la década de los 2000, mientras que a partir de 2010 comienzan a descender. Este comportamiento puede explicarse por el ingreso de China a la Organización Mundial del Comercio en 2001 y su ascenso como centro manufacturero global y el subsecuente despliegue de las cadenas globales de valor (se pasó de un 43% del PIB global centrado en el comercio en 1995 a un 61% en 2008),

mientras que el descenso aparece tras la crisis financiera de 2008, la desaceleración de la economía global y el posterior incremento de los precios de los hidrocarburos en la década de los 2010, llevando a una mayor eficiencia global en el consumo energético y en consecuencia a un menor ritmo de crecimiento en las emisiones globales de GEI¹. A esto se suman instrumentos de política ambiental y climática tales como precios al carbono, mercados de emisiones y promoción de energías renovables, los cuales empezaron a tomar impulso tras la firma del Acuerdo de París en 2015.

GRÁFICA 1. EMISIONES TERRITORIALES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE BIENES COMERCIALIZADOS INTERNACIONALMENTE, 1995-2020 (PORCENTAJE DEL TOTAL DE EMISIONES TERRITORIALES)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

Dado que el comercio internacional separa geográficamente los lugares de producción y de consumo, las emisiones de GEI pueden analizarse desde perspectivas complementarias. Desde la óptica de la producción, estas reflejan la composición sectorial y energética necesaria para producir determinados bienes. Por el contrario, desde la óptica del consumo, las emisiones corresponden al consumo total de bienes y servicios demandados domésticamente, independientemente de su origen. Es justamente la diferencia entre ambas perspectivas lo que determina si una economía es exportadora o importadora neta de emisiones en el comercio internacional (WTO, 2021).

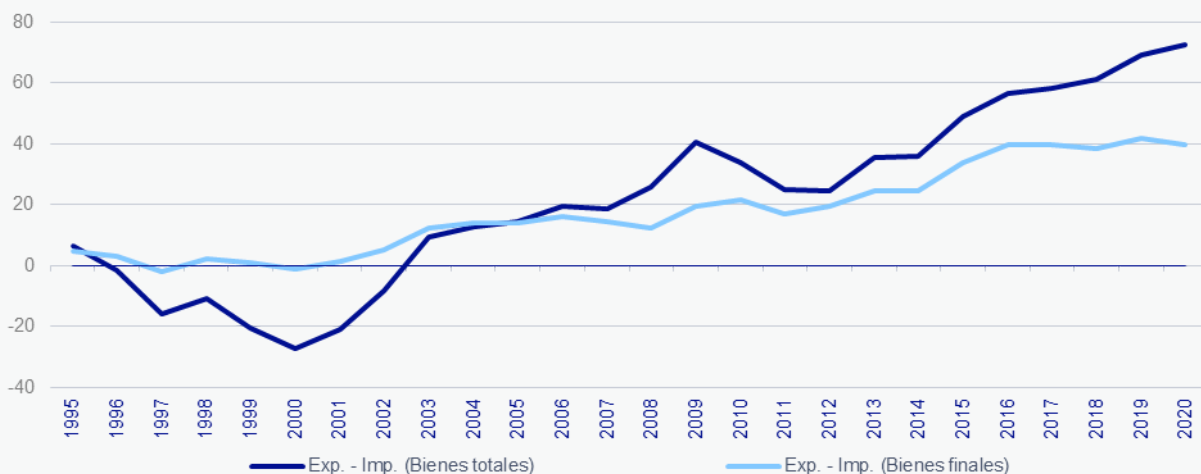
Aunque suele afirmarse que las economías desarrolladas son importadoras netas de emisiones y las economías en desarrollo son exportadoras netas, esta dicotomía no siempre se cumple. El caso de México y Estados Unidos muestra cómo la integración sectorial y productiva pueden generar patrones más complejos, debido a cadenas productivas distribuidas a lo largo del territorio mexicano y estadounidense.

De esta forma, como se observa en la Gráfica 2, **desde inicios de la década de los años 2000, México se ha convertido en un exportador neto de emisiones hacia Estados Unidos**, lo cual

¹ BBVA Research (2025). [México | ¿Qué factores impulsan las emisiones de GEI? Explorando la identidad de Kaya](#)

es especialmente marcado en bienes totales². La senda de crecimiento del balance de emisiones de GEI en bienes finales es menos marcada que la anterior, pero igualmente muestra un crecimiento sostenido. Estas dos tendencias, a su vez, dan cuenta del papel central de los insumos intermedios (los cuales quedan justo en el medio entre bienes totales y bienes finales) en la dinámica de emisiones del comercio bilateral, poniendo de relieve la integración productiva regional entre México y Estados Unidos. **Como dato adicional, en 2019 las emisiones presentes en las exportaciones mexicanas a Estados Unidos fueron un 67.9% mayores que aquellas dentro de las importaciones provenientes desde el vecino del norte en bienes totales y 127.9% mayores en bienes finales (OCDE, 2025), lo cual refuerza la idea de que las emisiones de GEI se distribuyen de forma asimétrica dentro del intercambio comercial de ambos países.**

GRÁFICA 2. BALANCE ENTRE EMISIONES ASOCIADAS A EXPORTACIONES DE MÉXICO A EE. UU. MENOS EMISIONES ASOCIADAS A IMPORTACIONES DESDE EE. UU. A MÉXICO, TODOS LOS SECTORES, 1995-2020 (BIENES TOTALES VS BIENES FINALES, MILLONES DE TONELADAS DE CO2E).



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025)

Nota: valores positivos indican exportaciones netas de emisiones, mientras que valores negativos indican importaciones netas de emisiones.

A partir de lo anterior, es necesario preguntarse: ¿el papel de México como exportador neto de emisiones hacia Estados Unidos puede ser reflejo del desplazamiento de actividades productivas desde el norte de la frontera o es más bien resultado de la especialización productiva que ha tenido lugar como consecuencia de la integración regional? En ese contexto, en este documento se busca aportar evidencia sobre cómo la composición sectorial del comercio, las cadenas de suministro y las diferencias en intensidades de emisiones permiten explicar el balance bilateral de GEI entre México y Estados Unidos.

² Los bienes totales incluyen tanto bienes finales como insumos intermedios, mientras que los bienes finales corresponden únicamente a productos destinados al consumo, inversión o uso final.

1. El comercio México-Estados Unidos en términos generales

1.1 La integración con EE. UU. se concentra en sectores específicos: eléctricos-electrónicos y equipo de transporte

La integración productiva de México con Estados Unidos no es homogénea entre sectores. En particular, las exportaciones mexicanas hacia Estados Unidos se concentran de forma marcada en componentes eléctricos-electrónicos y equipo de transporte, lo que sugiere que una parte sustantiva del vínculo comercial y, por extensión, de las emisiones asociadas al comercio, está mediada por un número reducido de cadenas productivas.

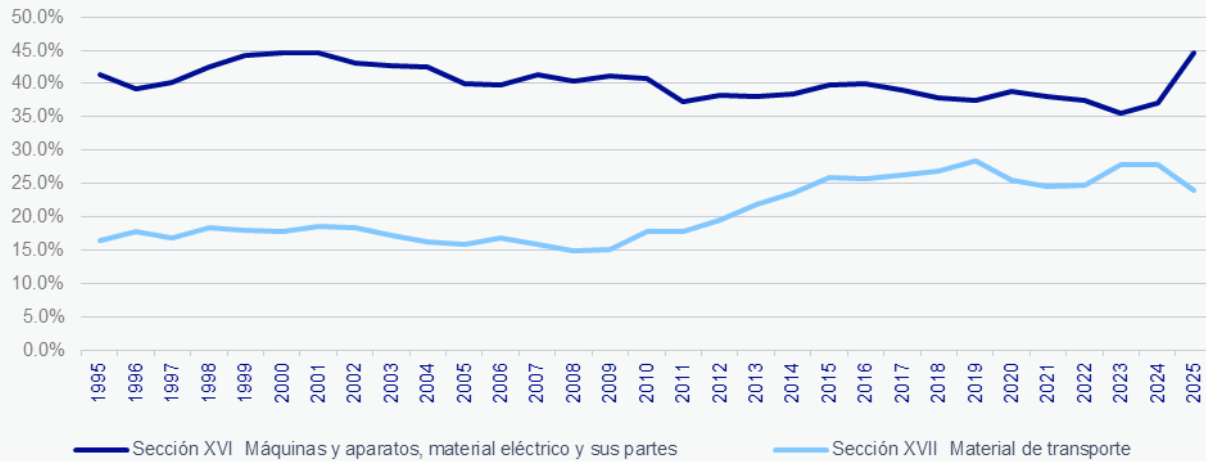
De acuerdo con datos de Banxico, en 2025, las exportaciones de México hacia todo el mundo ascendieron a 664,837 millones de dólares³ (MDD), de las cuales 551,976 millones (el 83.1%) fueron dirigidas únicamente a Estados Unidos. Dentro de este total exportado a Estados Unidos, no todos los sectores de la economía mexicana están integrados de la misma forma al comercio exterior, ya que el componente de Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes (Sección XVI) con un volumen de exportaciones de 245,517 MDD en 2025, representó el 44.5% del volumen total exportado hacia Estados Unidos. De la misma forma, el componente de Material de transporte (Sección XVII) con un volumen de 132,158 MDD en 2025, significó el 24.0% de las exportaciones de México hacia Estados Unidos (véase Gráfica 3).

En el caso del componente de Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes, su participación como porcentaje de las exportaciones hacia Estados Unidos ha registrado varios momentos: entre 1995 y 2010 se mantuvo en un promedio de participación del 41.8%, mientras que de 2011 a 2024 el porcentaje promedio es de 38.1%, en tanto que en 2025 se registra un repunte al ubicarse en 44.5%. Por su parte, en la sección de Material de transporte, su participación en el volumen total de exportaciones de México hacia Estados Unidos ha pasado de un promedio de 17.0% entre 1995 y 2009, para posteriormente incrementar su porcentaje, ubicándose en una media de 24.0% de 2010 a 2025, con un récord de 28.3% en 2019, mientras que su participación en 2025 fue del 24.0%.

Esta concentración sectorial es relevante para el análisis climático por dos razones. Primero, **ambos sectores operan en cadenas con uso intensivo de bienes intermedios y procesos manufactureros energéticamente demandantes**. Segundo, cuando el comercio está dominado por sectores altamente integrados, los cambios en organización productiva, tecnología o regulación ambiental en esas cadenas pueden traducirse en variaciones desproporcionadas del balance de emisiones (EXP-IMP) observado a nivel agregado.

³ Salvo que se indique lo contrario, las referencias a dólares estadounidenses (USD) se encuentran en valores nominales.

GRÁFICA 3. COMPOSICIÓN SECTORIAL DE LAS EXPORTACIONES DE MÉXICO HACIA EE. UU.
(PORCENTAJE DEL TOTAL DE LAS EXPORTACIONES DE MÉXICO HACIA EE. UU. EN SECTORES SELECCIONADOS)



Fuente: BBVA Research con datos de Banxico (2026).

1.2 Las importaciones a México desde EE. UU. están menos concentradas que las exportaciones

A diferencia del patrón observado en las exportaciones mexicanas, muy concentradas tanto geográficamente hacia Estados Unidos como además en ciertos sectores específicos, las importaciones hacia México muestran un comportamiento con matices distintos, tal como se muestra en la Gráfica 4.

En concreto, el volumen total de importaciones a México ascendió en 2025 a 664,066 MDD (un saldo superavitario de 771 MDD), de los cuales 249,797 MDD (37.6%) provinieron de Estados Unidos y 133,271 MDD de China (20.1%). Otros socios con un peso relevante en las importaciones de México en 2025 incluyen: Taiwán con 46,588 MDD (7.0%), Vietnam con 22,372 MDD (2.9%), Alemania con 19,568 MDD (2.9%) y Canadá con 12,555 MDD (1.9%).

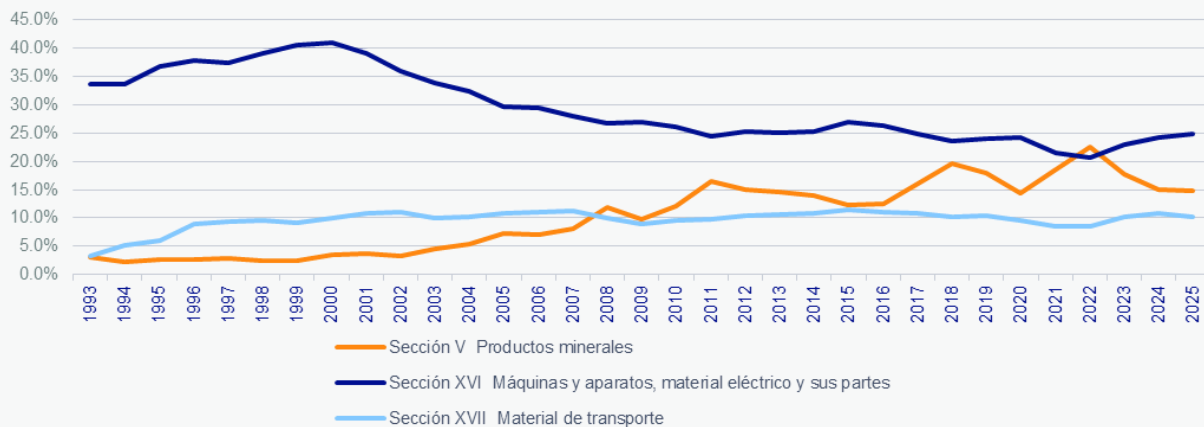
En el caso específico de las importaciones desde Estados Unidos a México, la composición sectorial en 2025 fue de 24.9% (62,245 MDD) del total importado desde ese país para el sector de Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes, así como Productos minerales con 14.8% (36,915 MDD) y Material de transporte con 10.2% (25,526 MDD).

Si bien las importaciones de productos minerales han crecido en relevancia dentro de las importaciones de México después de 2009, por consistencia con los sectores exportadores y con los alcances de este trabajo⁴, en la parte central de este documento se analizarán

⁴ Las importaciones de productos minerales pertenecen a la partida 2710 de la Sección V, que corresponden a productos como gasolinas, diésel, turbosina, combustóleo y otros derivados del petróleo. Si bien tienen un peso relevante en las importaciones a México desde Estados Unidos, estos productos responden a una dinámica energética, misma que requiere por sí misma un análisis independiente.

únicamente las secciones de Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes, así como Material de Transporte.

GRÁFICA 4. COMPOSICIÓN SECTORIAL DE LAS IMPORTACIONES DE MÉXICO DESDE EE. UU.
(PORCENTAJE DEL TOTAL DE LAS IMPORTACIONES DE MÉXICO DESDE EE. UU. EN SECTORES SELECCIONADOS)



Fuente: BBVA Research con datos de Banxico (2026).

Desde la perspectiva climática, esta menor concentración sectorial implica también que la huella de emisiones asociada a las importaciones mexicanas desde Estados Unidos se distribuye entre múltiples ramas productivas. En contraste con el canal exportador, dominado por pocos sectores intensivos, el canal importador no depende de una sola cadena, sino de un conjunto más heterogéneo de insumos y bienes intermedios.

Esta diferencia estructural tiene implicaciones directas para el balance bilateral de emisiones: mientras que las variaciones en transporte o electrónicos pueden alterar significativamente el componente exportador del balance, el componente importador responde a cambios más difusos en la estructura productiva.

En términos de teoría de comercio y cadenas globales de valor, este patrón es consistente con una relación en la que México ocupa un rol relativamente especializado dentro de la cadena regional, mientras que Estados Unidos provee una gama más amplia de insumos intermedios y bienes de capital. Esta asimetría refuerza la idea de que la integración bilateral es complementaria en términos funcionales, pero con desequilibrios en el peso de distintos sectores productivos, lo cual es también el reflejo de una estructura económica donde cada país se integra en partes diferentes de la cadena de valor aprovechando sus diferentes ventajas comparativas.

En conjunto, la coexistencia de una alta concentración exportadora y menor concentración importadora sugiere que el balance bilateral de emisiones está condicionado principalmente por la evolución de un número reducido de sectores clave del lado exportador, mientras que del lado importador opera un mecanismo más diversificado. Esta asimetría estructural será central para interpretar los resultados sectoriales de emisiones en la siguiente sección.

2. Balance de emisiones en el comercio de México con el mundo

2.1 A nivel mundial, México es importador neto de emisiones en bienes totales pero exportador neto en bienes finales: la transformación local de insumos intermedios impulsa esta diferencia

Para el análisis a lo largo de este documento, se emplea como principal fuente la base de *Emisiones embebidas en el comercio bilateral*, la cual recopila anualmente la OCDE (2025). Esta se construye a partir de matrices insumo producto entre países, lo cual permite rastrear las emisiones generadas directa e indirectamente a lo largo de las cadenas globales de producción, distinguiendo en particular las emisiones asociadas a exportaciones e importaciones, así como bienes totales y bienes finales⁵. Se recomienda revisar al final del estudio la sección de *Precisiones metodológicas* para mayor claridad en el desarrollo presentado a continuación.

De acuerdo con datos de la OCDE (2025) y tal como se muestra en las Gráficas 5 y 6, **las emisiones de México muestran en términos de comercio total a nivel global, un patrón de país importador neto de emisiones**⁶ entre 1997 y 2020, ya que las emisiones asociadas a la importación de productos superan a las de la exportación de productos. Cabe mencionar que el balance que se presenta en esta sección distingue bienes totales de bienes finales, empleando como unidad de medida toneladas de CO2 equivalente (tCO2e)⁷.

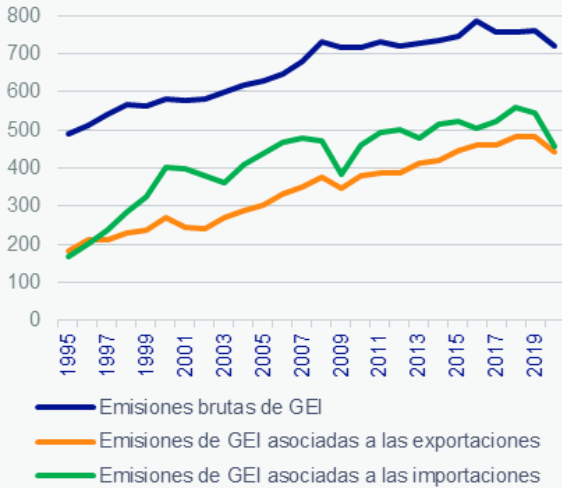
También como se aprecia en las Gráficas 5 y 6, hasta 1997 México era, a nivel global, un exportador neto de emisiones en bienes totales, lo cual puede atribuirse a cuestiones como ser hasta entonces una economía mayormente orientada a la exportación de hidrocarburos, así como a un mayor contenido nacional en la producción manufacturera. El cambio a partir de 1997 se puede vincular a la presencia de una economía más abierta al comercio exterior, y en consecuencia integrada a las cadenas globales de suministro, lo cual aumenta el balance de bienes importados y de las emisiones de GEI asociadas al comercio internacional. A ello se suma que **las importaciones de México provienen de sectores con una alta intensidad de emisiones**, principalmente equipo de transporte, componentes eléctricos y productos minerales.

⁵ Los bienes totales incluyen productos destinados tanto al uso final como también a insumos intermedios. En cambio, los bienes finales consideran únicamente aquellos productos destinados al consumo, uso o inversión final.

⁶ Se considera que una economía es exportadora neta de emisiones de GEI si emite más GEI a través de sus actividades productivas que las que genera a lo largo de las cadenas de suministro globales para satisfacer la demanda final de sus hogares e industrias. Por el contrario, se considera que una economía es importadora neta de emisiones de GEI si genera más GEI a lo largo de la cadena de suministro global en función de su demanda final que las que emite a través de sus actividades productivas (OCDE, 2024).

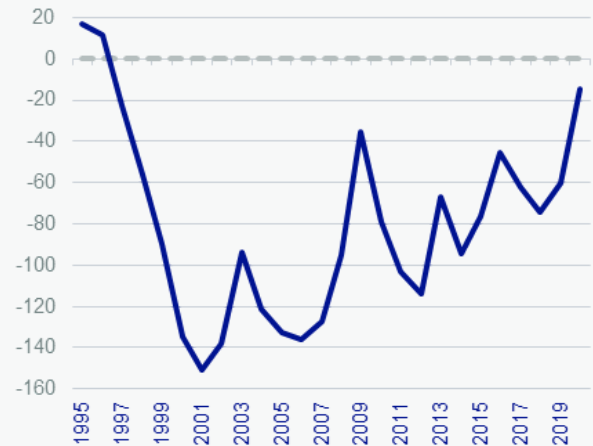
⁷ El término CO2 equivalente se refiere a una métrica unificada para cuantificar la contribución total de un conjunto de gases de efecto invernadero con distintos potenciales de calentamiento a la atmósfera (IPCC, 2013).

GRÁFICA 5. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, BRUTAS Y ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES TOTALES (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

GRÁFICA 6. DIFERENCIAL DE EMISIONES DE EXPORTACIONES DESDE MÉXICO MENOS EMISIONES DE IMPORTACIONES HACIA MÉXICO, BIENES TOTALES (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

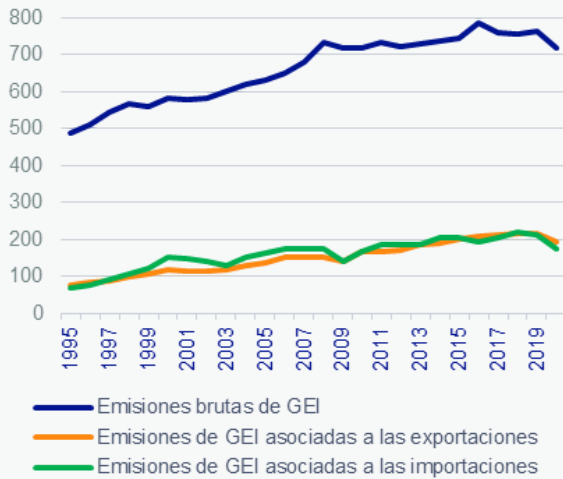
Nota: valores positivos indican exportaciones netas de emisiones, mientras que valores negativos indican importaciones netas de emisiones.

Este resultado es consistente con una estructura productiva integrada en cadenas globales de valor, donde una proporción relevante del contenido de carbono está incorporada en insumos importados antes de la etapa final de producción. De forma paralela, el hecho de que este saldo se vuelva menos negativo a lo largo del tiempo también sugiere que **las exportaciones mexicanas han incorporado una proporción cada vez mayor de emisiones asociadas a procesos productivos realizados en el país y que anteriormente tenían lugar en el exterior.**

Considerando lo anterior, puede observarse abajo, en la Gráfica 7, que la composición de las emisiones de GEI asociadas al comercio entre México y el mundo en bienes finales se comporta de manera similar en tendencia, aunque diferente en magnitud con respecto a bienes totales. Esta diferencia es esperable, ya que los bienes totales incluyen tanto bienes finales como insumos intermedios que cruzan fronteras durante distintas etapas de la cadena productiva. Por ello, la brecha entre ambos agregados sugiere que **los bienes intermedios explican una parte importante de las emisiones asociadas al comercio mexicano**, especialmente en sectores vinculados a cadenas manufactureras con alto contenido de emisiones.

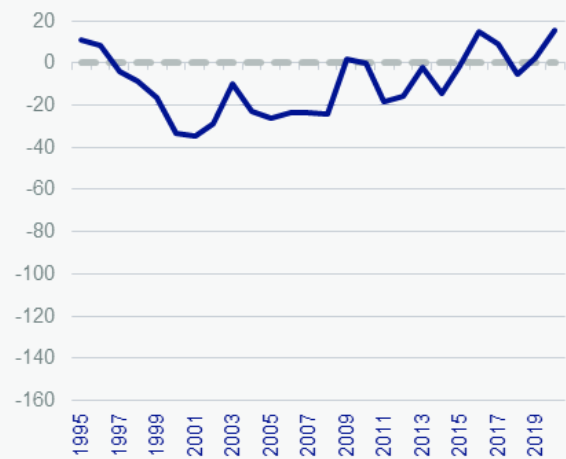
En la misma lógica, el diferencial de emisiones entre exportaciones e importaciones de bienes finales, mostrado en la Gráfica 8, se deteriora hasta finales de los años noventa, ello en un contexto de profundización de la integración comercial tras la entrada en vigor del TLCAN y la reducción gradual de aranceles. Posteriormente, comienza a mejorar y se ubica en terreno positivo después de 2015. Lo anterior muestra una evolución consistente con una mayor incorporación de emisiones en bienes finales producidos en México para exportación.

GRÁFICA 7. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, BRUTAS Y ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES FINALES (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

GRÁFICA 8. DIFERENCIAL DE EMISIONES DE EXPORTACIONES MENOS EMISIONES DE IMPORTACIONES, BIENES FINALES (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

Nota: valores positivos indican exportaciones netas de emisiones, mientras que valores negativos indican importaciones netas de emisiones.

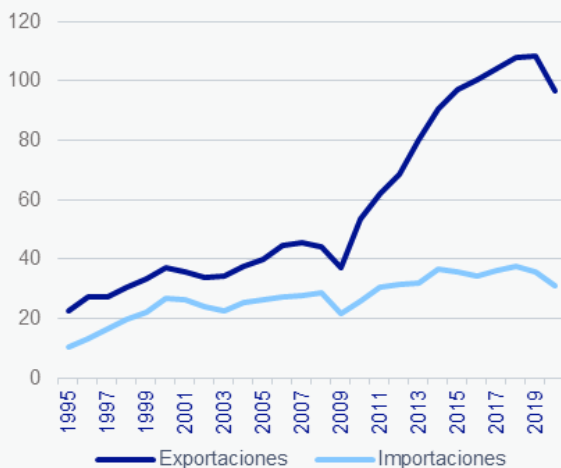
En conjunto, el análisis del balance agregado indica que la posición de México como importador o exportador neto de emisiones depende del nivel de agregación considerado. Ello además sugiere que su comportamiento está fuertemente influido por un número reducido de sectores altamente integrados en cadenas globales y regionales de valor, mismos que a continuación se analizan.

3. Emisiones de GEI en los sectores más integrados al comercio México-Estados Unidos

3.1 Los sectores más integrados explican buena parte del balance bilateral de emisiones

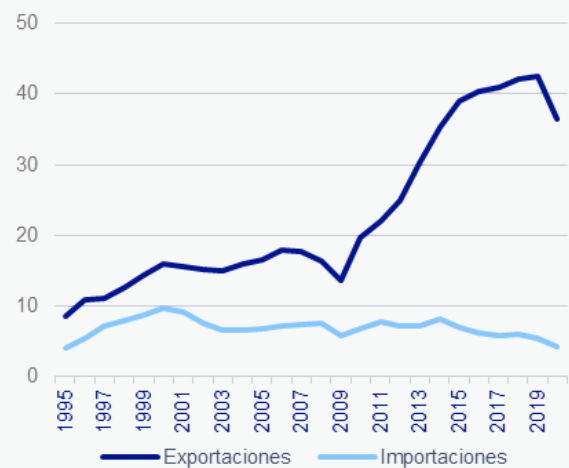
Como se mencionaba previamente, los sectores de México más integrados al comercio con Estados Unidos son: 1) Material de Transporte y 2) Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes. Estos sectores no solo concentran una parte sustantiva del comercio bilateral, sino que además representan nodos centrales en las cadenas productivas regionales. Por ello, cualquier variación en su dinámica comercial tiene efectos amplificados sobre el balance agregado de emisiones observado en la sección anterior.

GRÁFICA 9. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES A NIVEL GLOBAL DE BIENES TOTALES DE EQUIPO DE TRANSPORTE (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

GRÁFICA 10. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES CON ESTADOS UNIDOS DE BIENES TOTALES DE EQUIPO DE TRANSPORTE (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

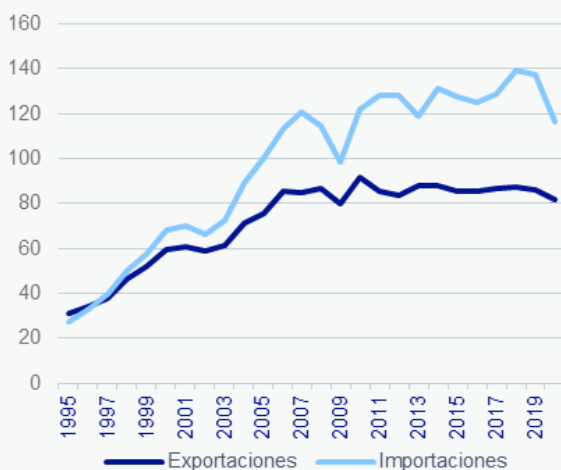
Para el caso de equipo de transporte, el saldo de GEI es positivo, es decir que México es un exportador de emisiones, tanto en su comercio con el mundo en general, como en específico con Estados Unidos, tal como se observa en las Gráficas 9 y 10. Cabe destacar que a partir de 2009 aumenta el volumen total de GEI en las emisiones tanto de importaciones como, especialmente, de exportaciones. Esto a su vez se relaciona con el volumen que este sector significa en la economía mexicana, que como se indicó anteriormente, ha pasado de

representar alrededor del 15% del total de exportaciones de México a Estados Unidos previo a 2009, a promedios de entre 20% y 30% en los años posteriores.

Además, la combinación de alta integración regional y procesos manufactureros energéticamente intensivos en el sector de equipo de transporte explica su mayor peso en el balance bilateral de GEI. Dado que este sector incorpora múltiples etapas productivas dentro de América del Norte, pequeñas variaciones en los flujos comerciales pueden traducirse en cambios significativos en las emisiones asociadas.

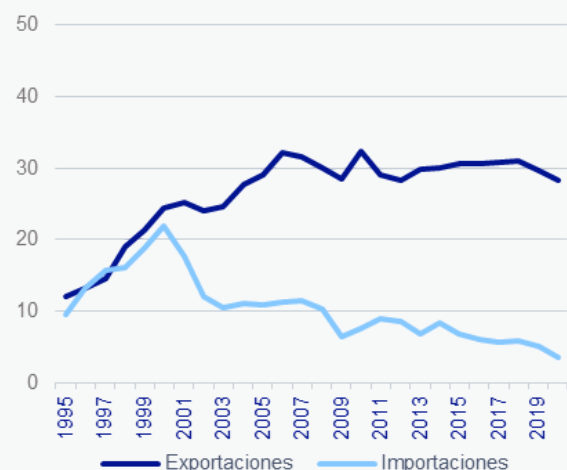
Por su parte, en el caso del comercio de Equipo eléctrico, electrónico y maquinaria, en el balance entre México y el mundo, se observa abajo, en la Gráfica 11, que las emisiones de GEI son mayores en las importaciones que en las exportaciones, lo cual convierte a México en un importador neto de emisiones en este sector. Por el contrario, cuando se analiza este sector únicamente entre México y Estados Unidos, la tendencia que se identifica es a la inversa, es decir que México es un exportador neto de emisiones de GEI (Gráfica 12). Lo anterior puede estar asociado al papel de México como plataforma de ensamble y transformación de productos provenientes de distintas partes del mundo con una alta huella de carbono acumulada, a divergencias en matrices energéticas, pero también a otros factores como la etapa productiva en la cual se ubican los insumos comercializados.

GRÁFICA 11. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES A NIVEL GLOBAL DE BIENES TOTALES DE EQUIPO ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MAQUINARIA (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

GRÁFICA 12. EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, ASOCIADAS A EXPORTACIONES E IMPORTACIONES CON ESTADOS UNIDOS DE BIENES TOTALES DE EQUIPO ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO Y MAQUINARIA (EN MILLONES DE TONELADAS DE CO2E)



Fuente: BBVA Research con datos de la OCDE (2025).

En términos comparativos, el sector transporte tiende a reflejar con mayor claridad la integración regional profunda y la intensidad energética directa, mientras que el sector eléctrico-electrónico pone de manifiesto la importancia de las emisiones indirectas asociadas a cadenas fragmentadas. **En cambio, la diferencia entre el saldo frente al mundo y el saldo frente a Estados Unidos en eléctricos y electrónicos, sugiere que México importa emisiones**

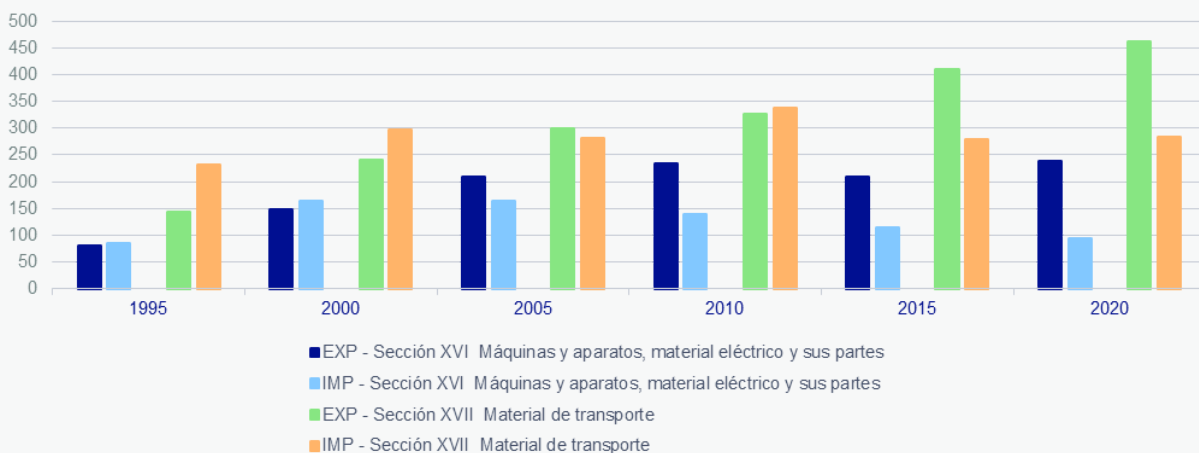
incorporadas en insumos y componentes desde diversos orígenes, y exporta hacia Estados Unidos bienes con contenido de emisiones acumulado en etapas posteriores de producción. Así, esta diferenciación sectorial da cuenta de que el balance bilateral de emisiones no responde a un único mecanismo, sino a combinaciones distintas de intensidad energética y estructura de insumos.

Dado que ambos sectores presentan altos niveles de integración comercial, resulta pertinente evaluar no únicamente su contribución absoluta al balance de emisiones, sino también su intensidad relativa de emisiones ajustando por el volumen de comercio en comparación con el promedio de todos los sectores. La siguiente sección examina precisamente esta dimensión.

3.2 Las exportaciones e importaciones del sector de transporte destacan como más intensivas en emisiones que las del sector de material eléctrico

A continuación se presentan los datos sobre la intensidad relativa de emisiones de los sectores de la economía mexicana más integrados al comercio con Estados Unidos. Los datos están expresados en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) por cada millón de dólares comercializado en términos reales, con precios base del año 2018. De esta forma un mayor valor indica que el sector es más intensivo en emisiones de CO₂e, lo cual busca capturar la intensidad relativa, independientemente del volumen total comercializado.

GRÁFICA 13. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI EN EL COMERCIO BILATERAL MÉXICO-EE.UU., POR SECTOR Y TIPO DE FLUJO (TCO₂E POR MILLÓN DE USD, PRECIOS DE 2018)



Fuente: BBVA Research con datos de Banxico (2026) y la OCDE (2025).

Lo primero que se observa en la Gráfica 13, es que **entre 1995 y 2020 el sector de transporte es más intensivo en emisiones, tanto en importaciones como en exportaciones**, ello con respecto al sector de material eléctrico. Además, este muestra una tendencia creciente en la intensidad de emisiones, particularmente del lado exportador. Esto sugiere que el aumento del peso del sector transporte en el balance bilateral de emisiones no responde únicamente a

mayores volúmenes exportados, sino también a una mayor intensidad de emisiones por unidad comerciada.

En segundo lugar, puede observarse que, desde 2005 en adelante, las exportaciones de material eléctrico de México son más intensivas en emisiones que las importaciones, en contraposición a lo observado en los años de 1995 y 2000. Por su parte, para el sector de transporte, el cambio se da más adelante, particularmente después de 2015, cuando la intensidad de emisiones de las exportaciones supera en mayor medida la intensidad de las importaciones.

Esto es consistente con la tesis mencionada en un inicio de que **México cada vez opera más como un país exportador de emisiones hacia Estados Unidos, lo cual refleja su estructura productiva integrada a las cadenas globales y regionales de suministro**. Además, desde 2015, los datos sugieren que el canal exportador mexicano en equipo de transporte ha incorporado procesos relativamente más intensivos en emisiones por cada dólar comercializado, mientras que el canal importador de este mismo sector afianza una tendencia en el sentido opuesto, es decir, adquiriendo bienes con menor intensidad de emisiones.

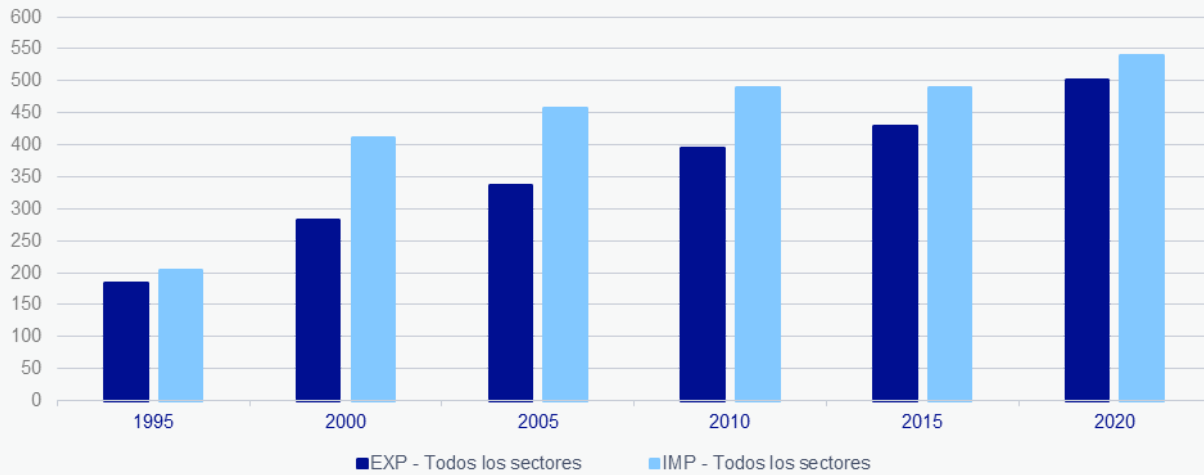
Con el sector de equipo eléctrico se observa que el cambio sucede incluso en una etapa más temprana, a partir de 2005. Nuevamente, **México destaca como un destino que desde entonces ya no era únicamente un ensamblador final de componentes intensivos en emisiones traídos desde el exterior, sino un país hacia el cual se localizó parte de la cadena productiva que anteriormente se encontraba en el extranjero**.

Una tendencia que debe destacarse es que, mientras que estos dos sectores más integrados al comercio con EE. UU. muestran una tendencia hacia la exportación neta de bienes con una mayor intensidad de emisiones, el agregado del comercio bilateral muestra un comportamiento opuesto, tal como se muestra abajo, en la Gráfica 14. Es decir, que cuando se analiza el total de sectores, las importaciones presentan una mayor intensidad por dólar comercializado que las exportaciones, la cual es además creciente, a diferencia de lo observado en material eléctrico después de 2005 y en equipo de transporte después de 2010.

Esto puede explicarse debido a que, por una parte, **la exportación de bienes intensivos en emisiones es un fenómeno concentrado en la manufactura más integrada a EE. UU., no así para el resto de la economía, que por el contrario, importa cada vez más bienes más intensivos en emisiones. Un factor explicativo podría ser el componente de productos minerales (gasolinas, diésel, turbosina, combustóleo y otros derivados del petróleo)**, que como se muestra al inicio del documento, en la Gráfica 4, han tenido un mayor peso en las importaciones de México en los últimos 20 años, y son a su vez bienes altamente intensivos en emisiones de GEI.

A ello hay que añadir que a diferencia de las economías desarrolladas, que logran desacoplar su crecimiento económico de las emisiones de carbono (como es el caso de Estados Unidos), en el caso de México no se observa una mayor eficiencia en términos de cuánto carbono se requiere para producir bienes, lo cual se ve reflejado especialmente en el comercio exterior.

GRÁFICA 14. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI EN EL COMERCIO BILATERAL MÉXICO - EE. UU., TODOS LOS SECTORES, POR TIPO DE FLUJO (TCO2E POR MILLÓN DE USD, PRECIOS DE 2018)



Fuente: BBVA Research con datos de Banxico (2026) y la OCDE (2025).

En suma, los sectores más integrados con EE. UU. no solo se diferencian por su peso comercial, sino también por su intensidad de emisiones, lo que explica por qué pueden mover el balance bilateral aun cuando el agregado del comercio muestre un patrón distinto.

Es ahora necesario explorar las tendencias sobre la ubicación del impacto ambiental en el proceso productivo, ya que las emisiones podrían provenir de distintos sitios en la cadena de suministro. Por ello, en la siguiente sección se detalla el origen de estas emisiones según su etapa en la cadena productiva, lo cual en la literatura de emisiones se conoce como alcances (*scopes*).

4. Descomposición por alcances de emisiones

4.1 La huella de los sectores más integrados al comercio exterior se concentra especialmente en la cadena de suministro

En la contabilidad de emisiones corporativas y sectoriales, los alcances (scopes) permiten ubicar en qué parte del proceso productivo se generan las emisiones. El **Alcance 1** corresponde a **emisiones directas** generadas por la propia actividad productiva; el **Alcance 2** se asocia al **consumo de electricidad, calor o energía adquirida**; mientras que el **Alcance 3** incluye **emisiones indirectas a lo largo de la cadena de valor**. Dentro de este último, el componente *upstream* corresponde a emisiones incorporadas en insumos, proveedores y etapas previas de producción, mientras que el componente *downstream* se relaciona con etapas posteriores, como distribución, uso o disposición final de los bienes.

Debe puntualizarse que las diferencias observadas entre sectores son también un reflejo de la naturaleza de los procesos productivos. Por ejemplo, la fabricación de equipo de transporte requiere de procesos térmicos y metalúrgicos intensivos en energía, mientras que otros sectores productivos no demandan la misma intensidad energética directa.

Señalado lo anterior, esta descomposición por alcances⁸ muestra que, en los sectores productivos mexicanos más integrados al comercio con Estados Unidos, la mayor parte de la intensidad de emisiones se concentra en el Alcance 3 *upstream*. Esto indica que **una proporción sustantiva de la huella de carbono asociada a estos sectores proviene de insumos, proveedores y etapas previas de la cadena productiva, más que de emisiones directas generadas en la etapa final de producción.**

Este patrón es particularmente relevante para interpretar el papel de México en las cadenas regionales de valor. Si bien los sectores de equipo de transporte y de máquinas, aparatos y material eléctrico muestran una elevada integración comercial con Estados Unidos, su intensidad de emisiones parece estar asociada principalmente a la estructura de insumos que utilizan. Es decir, que la transferencia de emisiones no ocurre únicamente en la planta productiva, sino a lo largo de la cadena de suministro.

En contraste, el agregado de todos los sectores muestra una composición distinta, con una mayor participación relativa del Alcance 1. Esto sugiere que la economía mexicana en su conjunto mantiene actividades con mayor intensidad directa de emisiones, mientras que los

⁸ Como aclaración, las intensidades de emisiones por alcances, presentadas en esta sección, corresponden a la estructura de emisiones de los sectores productivos en cada país y no exclusivamente a los bienes que participan en el comercio internacional. Por ello, su interpretación debe ser en el sentido de una aproximación al origen de las emisiones a nivel sectorial, más que a una medición específica de alcances de emisiones en bienes comercializados internacionalmente.

sectores manufactureros más integrados al comercio bilateral concentran su huella en emisiones indirectas, particularmente *upstream*.

La comparación con Estados Unidos muestra que, al igual que en México, la mayor parte de la intensidad de emisiones en los sectores de equipo de transporte y de máquinas, aparatos y material eléctrico se concentra en el Alcance 3 *upstream*, lo que confirma la importancia de las emisiones incorporadas en insumos y etapas previas de la cadena productiva. Sin embargo, a diferencia de México, Estados Unidos presenta una reducción más marcada de la intensidad de emisiones entre 1997 y 2020, tanto en el agregado de todos los sectores como en los sectores manufactureros analizados.

Este contraste sugiere que la integración productiva entre México y Estados Unidos ha avanzado más rápido que la convergencia en intensidad de emisiones. Mientras que ambos países participan en cadenas productivas altamente fragmentadas, **las intensidades de emisiones asociadas a insumos y etapas previas permanecen más elevadas en México**, particularmente en los sectores más integrados al comercio bilateral.

TABLA 1. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI EN SECTORES PRODUCTIVOS EN MÉXICO, POR ALCANCE, 1995-2020
(TCO2E POR MILLÓN DE USD, PRECIOS DE 2018)

México	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Sección XVI - Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes						
Alcance 1	11.8	7.1	18.0	36.6	40.0	35.4
Alcance 2	78.5	60.3	66.5	58.6	204.3	203.9
Alcance 3 - Upstream	1,089.5	1,179.1	1,478.9	1,751.7	1,312.6	1,274.4
Alcance 3 - Downstream	68.6	77.1	109.9	119.6	106.1	95.2
Sección XVII - Material de transporte						
Alcance 1	33.9	16.3	21.9	23.3	33.5	31.4
Alcance 2	194.0	118.9	107.1	101.5	171.6	168.6
Alcance 3 - Upstream	1,765.1	1,429.1	1,333.5	1,262.5	1,310.0	1,160.4
Alcance 3 - Downstream	399.8	290.4	306.5	269.8	224.8	187.6
Todos los sectores						
Alcance 1	454.4	416.8	407.4	449.3	395.5	377.3
Alcance 2	74.7	81.0	88.8	81.3	102.4	94.9
Alcance 3 - Upstream	435.1	454.1	432.1	453.3	405.8	362.6
Alcance 3 - Downstream	41.6	43.8	52.2	49.1	47.4	38.6

Fuente: BBVA Research con datos de Inegi (2025), Banco Mundial (2025) y la OCDE (2025).

Nota: valores más altos indican que cada dólar de producción sectorial está asociado a una mayor cantidad de emisiones de GEI.

TABLA 2. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI EN SECTORES PRODUCTIVOS EN EE. UU., POR ALCANCE, 1997-2020
 (TCO2E POR MILLÓN DE USD, PRECIOS DE 2018)

Estados Unidos	1997*	2000	2005	2010	2015	2020
Sección XVI - Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes						
Alcance 1	60.2	45.8	35.1	28.7	24.5	25.6
Alcance 2	88.0	101.7	45.2	31.3	20.4	10.4
Alcance 3 - Upstream	677.4	609.7	401.5	254.6	208.7	152.2
Alcance 3 - Downstream	86.7	72.9	64.2	55.9	51.5	47.7
Sección XVII - Material de transporte						
Alcance 1	29.4	39.1	19.7	26.2	22.4	17.9
Alcance 2	31.1	37.3	29.1	29.6	15.8	9.5
Alcance 3 - Upstream	494.1	483.4	376.3	308.2	290.9	229.8
Alcance 3 - Downstream	46.0	43.7	44.9	38.1	37.1	36.1
Todos los sectores						
Alcance 1	260.3	232.0	205.0	195.2	163.5	135.6
Alcance 2	73.4	76.2	59.0	57.7	45.0	32.1
Alcance 3 - Upstream	276.8	259.6	220.3	190.3	164.9	134.0
Alcance 3 - Downstream	26.5	23.5	24.2	21.0	18.9	16.0

Fuente: BBVA Research con datos del Bureau of Economic Analysis (2025) y la OCDE (2025).

* Para Estados Unidos el dato disponible más antiguo es 1997

Nota: valores más altos indican que cada dólar de producción sectorial está asociado a una mayor cantidad de emisiones de GEI.

De esta forma, las divergencias podrían ser un reflejo del papel de México en la integración regional, con una mayor participación en las etapas de manufactura y de transformación, especialmente aquellas con una alta intensidad energética a un costo relativamente menor que al norte de la frontera. La ventaja comparativa (en términos estrictamente económicos) de México puede haber sido la capacidad de atraer esos procesos a territorio nacional, aun cuando ello tenga un impacto en su saldo nacional de emisiones y en consecuencia, con la contribución que el país tiene en términos del aumento de las emisiones de GEI. En ese sentido, la evidencia apunta a una convergencia económica y comercial sin una convergencia equivalente en eficiencia ambiental, misma que se desarrolla a continuación.

5. Perspectivas regulatorias

5.1 La integración productiva México - EE. UU. se ha desarrollado sin estándares climáticos comunes

La ausencia de estándares climáticos comunes ayuda a explicar por qué la integración productiva no ha venido acompañada de convergencia regulatoria ni de intensidades de emisiones. Como se observa en las Tablas 1 y 2, en la sección anterior, México y Estados Unidos muestran comportamientos en el sentido opuesto en su intensidad de emisiones por unidad de producto en los sectores más integrados, especialmente en el Alcance 3 *upstream*, que integra a las emisiones de la cadena de proveedores.

Destaca que al día de hoy, no existen estándares conjuntos y vinculantes de emisiones de GEI aplicables al comercio México-Estados Unidos. El intercambio está condicionado en la práctica, a que cada país cumpla y haga cumplir su propia normativa ambiental, sin metas cuantitativas ni límites armonizados por sector. Esto implica que la huella de carbono incorporada en bienes transfronterizos depende de la estructura productiva y energética de cada lado y de las cadenas de suministro más que de una base común regulatoria.

En el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) de 1994, derivado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el foco fue crear un marco de cooperación y transparencia. Ejemplo de ello es la creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), teniendo en cuenta las peticiones ciudadanas y bajo el principio de aplicación efectiva de leyes nacionales. El Consejo de la CCA puede recomendar criterios o límites pero no impone estándares obligatorios. Su efecto es más suave (monitoreo, información pública) que una regulación dura.

El T-MEC refuerza esa gobernanza al integrar el medio ambiente en el tratado, particularmente en el Capítulo 24, y hacerlo exigible por solución de controversias, por ejemplo, no relajar ni dejar de aplicar la ley ambiental para favorecer el comercio o la inversión. Aún así, no fija metas comunes de GEI ni topes sectoriales. La Inflation Reduction Act (IRA) de EE. UU., aprobada en 2022, promovió la descarbonización doméstica con incentivos, pero con un impacto limitado para México; sus efectos sobre el comercio fueron más indirectos, tales como requisitos en cadenas de suministro, inversión voluntaria en tecnologías limpias o presión competitiva.

Así que, en perspectiva histórica, nunca ha existido un instrumento jurídicamente vinculante que impusiera compromisos climáticos o límites comunes de emisiones entre México y Estados Unidos. Ni el TLCAN, ni el ACAAN, ni el T-MEC incorporaron metas cuantificadas de GEI, y la situación actual refuerza esa tendencia: cada país avanza (o retrocede) por su cuenta, con políticas internas y acuerdos voluntarios de cooperación técnica, sin convergencia normativa climática de carácter obligatorio.

El tono y las acciones en la actual administración federal en Estados Unidos, adelantan un entorno poco favorable para la política climática, aunque por otra parte, pese a la presión de las políticas públicas, la rápida caída de costos favorece la competitividad de la energía renovable frente a los combustibles fósiles, lo que sugiere que la descarbonización se ha ralentizado, pero no detenido.

Destaca además que, en 2025, se presentó en el Congreso estadounidense la **Clean Competition Act**, que busca implementar un sistema de precio a las emisiones de GEI en el comercio internacional, teniendo como referente el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) de la Unión Europea, que en el caso del mecanismo europeo, está programado para empezar a funcionar en 2027. Dentro de la Clean Competition Act, se contempla una tarifa inicial de 60 dólares por tonelada de CO₂ cuando se superen estándares definidos para cada sector, aumentando posteriormente por temas inflacionarios.

Estas propuestas, junto con la **Foreign Pollution Fee Act**, presentada en 2023 y reintroducida en 2025 (Carbon Chain, 2025), ambas sin aprobación oficial por el momento en Estados Unidos, cubren sectores intensivos en emisiones como combustibles fósiles y sus derivados, petroquímica, fertilizantes, hidrógeno, cemento, hierro, acero y aluminio, entre otros. Si bien ello puede ser una noticia positiva en términos de reducción de emisiones de GEI, un análisis del Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales en Estados Unidos sugiere que un sistema de este tipo tendría un fin mayormente recaudatorio, antes que de política climática, con un ingreso estimado de 10.6 miles de millones de dólares anuales (CSIS, 2026), sumado a que podría ser empleado como una barrera de entrada no arancelaria, al encarecer bienes producidos internacionalmente, justificándose mediante un alto contenido en emisiones.

Consideraciones finales

Tras lo expuesto en este documento, se observa que el comercio entre México y Estados Unidos no únicamente refleja una relación con una profunda integración económica, sino también la distribución de emisiones de GEI a lo largo de cadenas de valor compartidas. En particular, México se posiciona como un exportador neto de emisiones hacia Estados Unidos desde inicios de los años 2000, especialmente en bienes totales, lo cual pone de manifiesto el papel de los insumos intermedios en la huella de carbono del comercio bilateral.

Se destaca además que el papel de México como importador o exportador de emisiones depende del nivel de agregación considerado. Ante el mundo, México se comporta como un importador de emisiones en bienes totales, mientras que en su comercio con Estados Unidos el país muestra el patrón opuesto, es decir, el de exportador de emisiones. Ello pone de relieve que las emisiones en el comercio internacional no dependen únicamente del volumen, sino de más factores como el socio comercial considerado, la estructura sectorial a ambos lados de la frontera y el peso de los bienes intermedios en la transformación productiva.

Como también se analiza, el balance bilateral del comercio entre México y Estados Unidos se encuentra especialmente concentrado en los sectores de equipo de transporte y material eléctrico. Mientras que el primero exhibe un patrón más consistente de exportación de emisiones tanto hacia el vecino país del norte como hacia el resto del mundo, en el caso de material eléctrico, México es importador de emisiones en su comercio global pero exportador hacia Estados Unidos, lo cual refleja que existen distintas combinaciones de especialización productiva, estructura de insumos e intensidad energética.

Además, la descomposición por alcances permite observar que la mayor parte de las emisiones, tanto en equipo de transporte como en material eléctrico, se generan en las cadenas de suministro. Cabe destacar además que, Estados Unidos muestra en el tiempo una reducción marcada en emisiones de GEI por cada dólar generado en los sectores con mayor integración económica, lo cual puede interpretarse como señal de una menor intensidad de emisiones en sus sectores productivos, aunque también es consistente con una recomposición productiva hacia actividades menos intensivas en emisiones.

Al considerar la existencia o ausencia de criterios de eficiencia ambiental compartida entre México y Estados Unidos, se identifica que la integración económica entre ambos países se ha ido profundizando, pero no así la existencia de estándares ambientales y climáticos comunes. De hecho, en la actual administración federal en Estados Unidos, se ha implementado un amplio proceso de desregulación, lo cual aleja cada vez más la posibilidad de una agenda coordinada de descarbonización en las cadenas productivas regionales. Instrumentos propuestos como la Clean Competition Act y la Foreign Pollution Fee Act, pueden permitir avanzar en este tema, pero también pueden emplearse como barreras no arancelarias de entrada a productos producidos en países como México.

Finalmente, la discusión sobre el componente ambiental en la revisión del T-MEC debe entenderse dentro de una agenda de competitividad regional. Cuestiones como la relocalización productiva, la creciente demanda asociada a la digitalización y a la inteligencia artificial, la volatilidad de los precios de los hidrocarburos, el cambio de paradigma hacia la movilidad eléctrica y la competencia por minerales críticos, por mencionar algunos ejemplos, están modificando las condiciones bajo las cuales se organizan las cadenas de valor a nivel regional y global. Para México, esto abre una oportunidad para fortalecer la integración económica ya existente y atraer nuevas etapas de producción, pero ello también requiere mayor certidumbre regulatoria y de una aplicación coordinada de la normativa ambiental, a fin de garantizar menores emisiones de GEI en el comercio regional.

Fuentes consultadas

Banco de México [Banxico]. (2026). *Cubo de Información de Comercio Exterior - Valor en dólares*. <https://www.banxico.org.mx/CuboComercioExterior/ValorDolares/matrizprodregion>

BBVA Research. (2025). *México | ¿Qué factores impulsan las emisiones de GEI? Explorando la identidad de Kaya*.
<https://www.bbva.com/publicaciones/mexico-que-factores-impulsan-las-emisiones-de-gei-explorando-la-identidad-de-kaya/>

Bureau of Economic Analysis. (2025). *GDP by Industry*.
<https://www.bea.gov/itable/gdp-by-industry>

Carbon Chain (2025). *How will the Foreign Pollution Fee Act impact carbon-intensive imports to the US?* <https://www.carbonchain.com/carbon-pricing/us-foreign-pollution-fee-act>

Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales [CSIS]. (2026). *Can the 2025 Clean Competition Act Cut Global Emissions and Maintain U.S. Competitiveness?*
<https://www.csis.org/analysis/can-2025-clean-competition-act-cut-global-emissions-and-maintain-us-competitiveness>

Fondo Monetario Internacional [FMI]. (2026). *IMF DATA. International Trade in Goods (by partner country) IMTS*. [https://data.imf.org/en/Data-Explorer?datasetUrn=IMF.STA:IMTS\(1.0.0\)](https://data.imf.org/en/Data-Explorer?datasetUrn=IMF.STA:IMTS(1.0.0))

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2013). *Glosario. Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2025). *Producto Interno Bruto trimestral por actividad económica*. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/#tabulados>

Leontief, W. (1970). Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. *The Review of Economics and Statistics*, 52(3), 262–271.
<https://doi.org/10.2307/1926294>

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2006a). *ISO 14040:2006(es). Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Principios y marco de referencia*.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2006b). *ISO 14044:2006(es). Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Requisitos y directrices*.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14044:ed-1:v1:es>

Organización Mundial del Comercio [OMC]. (2021). *The carbon content of international trade. Information brief no 4*. https://www.wto.org/english/news_e/news21_e/clim_03nov21-4_e.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024). *Measuring greenhouse gas footprints in global production networks: New perspectives on emissions embodied in production chains and final demand patterns. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2024/12*.

https://www.oecd.org/en/publications/measuring-greenhouse-gas-footprints-in-global-production-networks_fc426ab9-en.html

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2025). *Greenhouse Gas Footprints (GHGFP) 2025 edition: Emissions embodied in bilateral trade*.

[https://data-explorer.oecd.org/vis?tm=GHGFP&snb=10&df\[ds\]=dsDisseminateFinalDMZ&df\[id\]=DSD_ICIO_GHG_TRADE_2025%40DF_ICIO_GHG_TRADE_2025&df\[ag\]=OECD.STI.PIE&df\[vs\]=1.0&dq=A.TRADE_GHG.W..T.T_CO2E&pd=2020,&to\[TIME_PERIOD\]=false](https://data-explorer.oecd.org/vis?tm=GHGFP&snb=10&df[ds]=dsDisseminateFinalDMZ&df[id]=DSD_ICIO_GHG_TRADE_2025%40DF_ICIO_GHG_TRADE_2025&df[ag]=OECD.STI.PIE&df[vs]=1.0&dq=A.TRADE_GHG.W..T.T_CO2E&pd=2020,&to[TIME_PERIOD]=false)

Precisiones metodológicas

Este documento combina distintas **fuentes estadísticas** para analizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al comercio entre México y Estados Unidos. La principal fuente para las emisiones incorporadas en el comercio internacional es la base de *Emisiones embebidas en el comercio bilateral* de la OCDE, construida a partir de matrices insumo-producto internacionales y factores de emisiones por economía e industria. Esta información permite estimar emisiones asociadas a exportaciones e importaciones, con cobertura internacional comparable para el periodo 1995-2020. El enfoque de la OCDE se basa en matrices insumo-producto globales, por lo que permite capturar emisiones directas e indirectas a lo largo de las cadenas de suministro, aunque a costa de trabajar con una clasificación sectorial más agregada que las estadísticas comerciales nacionales.

Para el análisis de comercio bilateral y composición sectorial se utilizan datos de Banxico, particularmente los flujos de exportaciones e importaciones de bienes entre México y Estados Unidos. Esta fuente permite identificar la importancia relativa de sectores específicos dentro del comercio bilateral, especialmente las secciones de Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes y Material de transporte, que concentran una parte relevante de las exportaciones mexicanas hacia Estados Unidos.

El **balance de emisiones** se define como la diferencia entre las emisiones asociadas a las exportaciones de México y las emisiones asociadas a sus importaciones. Cuando el balance es positivo, México es exportador neto de emisiones, mientras que cuando es negativo, es importador neto de emisiones. De esta forma, para el comercio bilateral entre México y Estados Unidos, el balance se calcula como:

$$\begin{aligned} \textit{Balance de emisiones} &= \textit{Emisiones asociadas a} & - & \textit{Emisiones asociadas a} \\ \textit{México - EE. UU.} & \textit{exportaciones mexicanas} & & \textit{importaciones mexicanas} \\ & \textit{hacia EE. UU.} & & \textit{desde EE. UU.} \end{aligned}$$

Por lo tanto, valores positivos indican que las emisiones incorporadas en los bienes que México exporta hacia Estados Unidos son mayores que las emisiones incorporadas en los bienes que México importa desde ese país. Esta definición es la que se utiliza en las gráficas de balance de emisiones en bienes totales y bienes finales.

La distinción entre **bienes totales y bienes finales** es relevante también para interpretar el papel de las cadenas de suministro. Los bienes totales incluyen tanto bienes finales como insumos intermedios utilizados en etapas posteriores de producción. En cambio, los bienes finales corresponden únicamente a productos destinados al consumo, inversión o uso final. Cuando el balance de emisiones en bienes totales es más elevado que en bienes finales, ello sugiere un peso importante de los insumos intermedios en la huella de carbono del comercio bilateral.

Por su parte, las **intensidades de emisiones** se calculan como emisiones por unidad de valor comercializado, expresadas en toneladas de CO2 equivalente (tCO2e) por millón de dólares exportado o importado con ajuste en términos reales. Esta métrica permite comparar sectores con tamaños comerciales distintos, además de que permite distinguir si un sector contribuye más al balance de emisiones por comerciar más, por ser más intensivo en emisiones, o por ambas razones.

Finalmente, **el análisis por alcances de emisiones (scopes 1, 2 y 3)** se basa en la clasificación de la OCDE para emisiones asociadas a la actividad industrial. Las emisiones de Alcance 1 corresponden a emisiones directas de las industrias, derivadas de combustión de combustibles y procesos industriales. Las de Alcance 2 corresponden a emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad y otros insumos energéticos adquiridos por la propia industria. Por su parte, el Alcance 3 incluye emisiones indirectas a lo largo de la cadena de valor. Dentro de este último, el componente *upstream* corresponde a emisiones incorporadas en insumos, materias primas y etapas previas de producción, mientras que el componente *downstream*, en la metodología de la OCDE, se refiere principalmente a emisiones indirectas asociadas a servicios de distribución, comercio y transporte vinculados con la venta de los productos de dicha industria.

Esta descomposición permite identificar si la huella de carbono de un sector se concentra en la planta productiva, en el uso de energía o en la cadena de suministro. Su principal fortaleza es que ofrece una lectura amplia de la cadena de valor, mientras que su principal limitación es que depende de agregaciones sectoriales y supuestos de matrices insumo-producto, por lo que no sustituye mediciones directas a nivel empresa, instalación o producto. Cabe aclarar además que, los datos presentados en la sección de alcances de emisiones corresponden a la estructura de los sectores productivos en cada país y no exclusivamente a los bienes que participan en el comercio internacional. Por ello, su interpretación debe ser en el sentido de una aproximación al origen de las emisiones a nivel sectorial, más que a una medición específica de alcances de emisiones en bienes comercializados internacionalmente.

Documentos de trabajo

2026

26/10 **Marco Lara**: Emisiones de GEI en el comercio México-Estados Unidos.

26/09 **Alfonso Ugarte-Ruiz**: Panel Local Projections without Fixed-Effects: A Cumulative-Difference OLS Estimator.

26/08 **Miguel Jiménez, David Sarasa-Flores, Alfonso Ugarte-Ruiz**: Assessing Structural Geopolitical Risk.

26/07 **Ángel de la Fuente**: Las finanzas autonómicas en 2025 y entre 2003 y 2025.

26/06 **Ángel de la Fuente, Pep Ruiz Aguirre**: Series largas de VAB y empleo regional por sectores, 1955-2024 Actualización de RegData-Sect hasta 2024*.

26/05 **Marco Lara, Juan José Li Ng**: Desigualdades educativas en México: Inequidades y rezago educativo.

26/04 **Alvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, Pablo Saborido**: Geopolitics, geoeconomics, and sovereign risk: different shocks, different channels.

26/03 **Alvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, Pablo Saborido**: Geopolitics, geoeconomics and sovereign risk: different shocks, different channels.

26/02 **Ángel de la Fuente, Rafael Doménech**: Criterios operativos de equidad para el Sistema de Financiación Autonómica con aplicación a la nueva propuesta de reforma.

26/01 **Ángel de la Fuente**: Series largas de algunos agregados económicos y demográficos regionales: Actualización de RegData hasta 2024. (RegData y RegData Dem versión 7.1-2024).

2025

25/15 **Ángel de la Fuente**: La evolución de la financiación de las comunidades autónomas de régimen común, 2002-2023.

25/14 **Alvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo**: Geopolitics, geoeconomics and risk: a machine learning approach.

25/13 **Joxe Mari Barrutiabengoa, Agustín García-Serrador, Camilo Ulloa**: Quantifying the economic impact of extreme climate events: evidence from the Valencia floods.

25/12 **Crista Pérez, Marco Lara**: Desigualdades laborales entre hombres y mujeres en México.

25/11 **Joxe Mari Barrutiabengoa Ortubai, Rafael Ortiz Durán**: Measuring the impact of installed renewable capacity on employment.

25/10 **Ángel de la Fuente**: La liquidación de 2023 del sistema de financiación de las comunidades autónomas de régimen común.

25/09 **Alfonso Ugarte-Ruiz**: Locproj & Lpgraph: Stata commands to estimate Local Projections.

25/08 **Gergely Buda, Vasco M. Carvalho, Giancarlo Corsetti, João B. Duarte, Stephen Hansen, Afonso S. Moura, Álvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, José V. Rodríguez Mora, Guilherme Alves da Silva**: The Short Lags of Monetary Policy.

25/07 **Ángel de la Fuente, Pep Ruiz**: Series largas de VAB y empleo regional por sectores, 1955-2023. Actualización de RegData-Sect hasta 2023.

25/06 **Agustín García, David Sarasa-Flores, Camilo Ulloa:** Buy Guns or Buy Roses?: EU Defence Spending Fiscal Multipliers.

25/05 **Ángel de la Fuente:** Las finanzas autonómicas en 2024 y entre 2003 y 2024.

25/04 **Joxe Mari Barrutiabengoa Ortubai, Rodrigo Enrique Falbo Piacentini, Agustín García Serrador, Juan F. Rubio-Ramírez:** Unraveling the impact of a carbon price shock on macroeconomic variables: a Narrative Sign Restrictions approach.

25/03 **Alvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, David Sarasa, Pedro Torinos, Sirenia Vazquez:** What can 240,000 new credit transactions tell us about the impact of NGEU funds?.

25/02 **Gergely Buda, Vasco M. Carvalho, Giancarlo Corsetti, João B. Duarte, Stephen Hansen, Afonso S. Moura, Álvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, José V. Rodríguez Mora, Guilherme Alves da Silva:** The Short Lags of Monetary Policy.

25/01 **Ángel de la Fuente:** Series largas de algunos agregados económicos y demográficos regionales: actualización de RegData hasta 2023.

HAGA CLIC PARA ACCEDER A LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS EN

Español e Inglés

AVISO LEGAL

El presente documento no constituye una "Recomendación de Inversión" según lo definido en el artículo 3.1 (34) y (35) del Reglamento (UE) 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre abuso de mercado ("MAR"). En particular, el presente documento no constituye un "Informe de Inversiones" ni una "Comunicación Publicitaria" a los efectos del artículo 36 del Reglamento Delegado (UE) 2017/565 de la Comisión de 25 de abril de 2016 por el que se completa la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos organizativos y las condiciones de funcionamiento de las empresas de servicios de inversión ("MiFID II").

Los lectores deben ser conscientes de que en ningún caso deben tomar este documento como base para tomar sus decisiones de inversión y que las personas o entidades que potencialmente les puedan ofrecer productos de inversión serán las obligadas legalmente a proporcionarles toda la información que necesiten para esta toma de decisión.

El presente documento, elaborado por el Departamento de BBVA Research, tiene carácter divulgativo y contiene datos u opiniones referidas a la fecha del mismo, de elaboración propia o procedentes o basadas en fuentes que consideramos fiables, sin que hayan sido objeto de verificación independiente por BBVA. BBVA, por tanto, no ofrece garantía, expresa o implícita, en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso en función, por ejemplo, del contexto económico o las fluctuaciones del mercado. BBVA no asume compromiso alguno de actualizar dicho contenido o comunicar esos cambios.

BBVA no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, directa o indirecta, que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.

Ni el presente documento, ni su contenido, constituyen una oferta, invitación o solicitud para adquirir, desinvertir u obtener interés alguno en activos o instrumentos financieros, ni pueden servir de base para ningún contrato, compromiso o decisión de ningún tipo.

El contenido del presente documento está protegido por la legislación de propiedad intelectual. Queda expresamente prohibida su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o la utilización de cualquier naturaleza, por cualquier medio o procedimiento, salvo en los casos en que esté legalmente permitido o sea autorizado expresamente por BBVA en su sitio web www.bbvarsearch.com.