



Escenarios de políticas públicas para descarbonizar el sistema de transporte en Argentina

Descarbonizando los Transportes en
Economías Emergentes

**Francisco Furtado, Joshua Paternina Blanco,
John P. Pritchard, Pablo Vazano**

Índice



- 1. Descarbonizando el sistema de transportes argentino**
- 2. Diseño de escenarios de políticas de descarbonización**
- 3. Ajustes al modelo global de carga del FIT**
- 4. Resultados generales**
- 5. Aspectos destacados de cada escenario**
- 6. Reflexiones finales**
- 7. Acerca del proyecto DTEE**
- 8. Anexos**

1. Descarbonizando el sistema de transportes argentino



Esta publicación presenta los impactos de siete escenarios de políticas de descarbonización sobre las emisiones, la demanda, los costos y los tiempos de viaje del transporte de carga en Argentina. Se resaltan las medidas y tendencias que impactarán a Argentina y sus conexiones internacionales en las décadas a venir.

Para ello, se actualizó y recalibró el modelo global de carga del FIT. El diseño de los escenarios fue realizado en colaboración con el Ministerio de Transporte de Argentina y otros expertos que posibilitaron conocer la realidad nacional y regional.

Este trabajo forma parte del proyecto "*Descarbonizando los Transportes en Economías Emergentes*" y es una continuación del trabajo presentado en el informe de caso "*Descarbonizando el sistema de transportes en Argentina: Trazando un rumbo a seguir*" y el congreso virtual "*Descarbonizando el transporte durante una crisis global sin precedentes*".

Para más detalles, por favor, visite: itf-oecd.org/dtee-argentina



El sistema de transportes argentino

Las actividades de transporte de pasajeros y carga en Argentina representan el 15% de las emisiones de CO₂ del país. Más del 90% de estas emisiones provienen de las actividades de transporte vial y la mitad de todas las emisiones del transporte vial son producidas por vehículos de carga. La actividad de transporte de cargas por ferrocarril en Argentina solo emite alrededor del 0,3% de todas las emisiones del transporte nacional.

El gran tamaño y la baja densidad de Argentina son los principales desafíos para la actividad de transporte en el país. Sus 2.780.400 kilómetros cuadrados la convierten en la octava nación más extensa del mundo. Tiene más de 40,1 millones de habitantes, con 14,4 habitantes por km². El 36,9% de su población reside en el 1% del territorio, en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

Argentina tiene una extensa red vial principal: 16 puentes, 16 balsas, 1 túnel y 30 pasos de montaña permiten el movimiento de mercancías en los pasos internacionales. Está conectada por ferrocarril con todos los países vecinos y tiene una de las redes ferroviarias más extensas del continente. Sin embargo, solo alrededor del 60% de la red concesionada está en operación. El país también posee una inmensa red de vías navegables que recorre 4.600 km y cuenta con 102 puertos públicos y privados.

En 2018, se transportaron 536 millones de toneladas de carga dentro de Argentina y otros 141 millones de toneladas se comercializaron con otros países. La mayor parte del transporte interno de mercancías se realizó por carretera (es decir, casi el 90% del total de las toneladas por kilómetro o tkm). El transporte ferroviario y fluvio-marítimo representó un 4% y un 8% de las tkm respectivamente. Más del 90% de las exportaciones de bienes y el 75% de las importaciones se realizan por transporte marítimo. Sin embargo, solo el 8% de las actividades de transporte interno de mercancías se realizan mediante este modo [1]

Para más información descargue el informe de caso de DTEE Argentina (<https://www.itf-oecd.org/decarbonising-argentina-transport-system>)



Principales desafíos del sistema de transportes de carga argentino

1. Parque automotor pesado de edad avanzada y con altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

2. Falta de alternativas viables al transporte automotor de carga interurbano

3. Reducción de las emisiones del transporte de carga en Argentina manteniendo la competitividad económica

Hallazgos Claves



1

La tecnología vehicular del transporte vial y las decisiones de gestión juegan un papel crítico en la descarbonización

En todos los escenarios, la mayor parte del transporte de carga de superficie se realizaría por carretera. Las características de la flota de vehículos (p. ej., la eficiencia energética y el tipo de combustible) y las decisiones operacionales (p. ej., la proporción de viajes vacíos en el total de kilómetros) tienen un papel crítico en la descarbonización del sector.

2

Las mejoras en la infraestructura y la intermodalidad tienen un impacto estratégico a nivel regional

Las mejoras de infraestructuras, el fomento de la intermodalidad, y la facilitación de procesos fronterizos, principalmente mediante la apertura de nuevos corredores regionales, podrían aumentar el transporte y el comercio en la región. Estas mejoras resultarían en un aumento del comercio intrarregional con los países vecinos y una pequeña reducción del comercio con mercados más lejanos.

3

Las tendencias globales pueden alterar significativamente los patrones del sector de transporte y sus emisiones

Algunas tendencias globales, como el aumento del comercio en línea o la regionalización del comercio, podrían aumentar las emisiones del transporte en Argentina si no se aplican medidas de descarbonización. Otras medidas, como la descarbonización de la economía mundial, tendrían un impacto en los patrones comerciales y cambiarían el tipo y la cantidad de mercancías comercializadas.

2. Diseño de escenarios de políticas de descarbonización

El FIT trabajó mano a mano con el Ministerio de Transportes de Argentina para definir y diseñar siete escenarios de políticas para evaluar el potencial de distintas medidas de mitigación de CO₂.

Los escenarios fueron aplicados dentro del marco del modelo de carga global del FIT [2] y los resultados fueron generados para tres horizontes temporales: 2015, 2030 y 2050.

Este proyecto incluyó reuniones para discutir el valor agregado que el conjunto de modelos del FIT podría aportarle al trabajo que ya se está realizando en el Ministerio. También supuso la recolección de datos (incluyendo resultados detallados del modelo nacional de carga de Argentina), la selección de políticas para incluir en los escenarios, un taller enfocado en los parámetros de cada escenario y la validación de resultados preliminares.



Escenarios de políticas de descarbonización



1

Base

El punto de partida para el análisis es el menos ambicioso de todos los escenarios. Incluye los compromisos existentes para la descarbonización, pero no incluye nuevas políticas de descarbonización, ni mayores compromisos o metas ambientales más ambiciosas. Como tal, presenta el resultado de la trayectoria actual.

El objetivo es proporcionar el contexto necesario para medir las mejoras que podrían resultar de los otros seis escenarios y al mismo tiempo destacar los posibles impactos en caso de no tomar medidas adicionales de descarbonización.

2

Mejoras intermodales y de infraestructura

Mejoras a la red nacional de transporte (ferrocarriles, vías navegables y carreteras), puertos y pasos internacionales. Mayor uso de las soluciones intermodales.

3

Renovación de flota interurbana con transición a gas

Renovación de toda la flota de camiones de carga medianos y pesados con una transición en su totalidad a gas natural antes del 2030.

4

Electrificación del transporte urbano de carga

Electrificación de toda la flota de camiones de logística urbana (de última milla) antes del 2030.

5

Comercio en línea

Aumento de la demanda de mercancías en el comercio en línea.

6

Tendencias globales

Impuestos sobre el carbono, regionalización del comercio, impresión 3D, reducción de velocidades de buques de carga (slowsteaming) y camiones, descarbonización general del comercio mundial.

7

Combinado

Aplicación simultánea de todas las medidas de los otros escenarios.



3. Ajustes al modelo global de carga del FIT

La escala del modelo global de carga internacional del FIT [2] fue adaptada para poder analizar las estrategias de descarbonización en Argentina, ya que anteriormente solo se había usado el modelo para generar resultados globales o regionales. Esto requirió un extenso proceso de validación de los resultados (volúmenes de transporte agregados, divisiones modales, flujos de mercancías por fronteras y puertos, y la asignación a la red).

Así mismo, fue necesario validar a fondo las redes nacionales de transporte (incluyendo carreteras, ferrocarriles y vías navegables). Además de revisar la infraestructura y capacidad existente, también se revisaron posibles mejoras y se incluyeron propuestas que aún no están en funcionamiento.

También se analizó el comercio exterior (es decir, importaciones y exportaciones). Esto tradujo en un estudio de todos los cruces fronterizos, el tráfico de mercancías en los puertos y aeropuertos, las divisiones modales, y una revisión del tipo de mercancías comercializadas.

Finalmente, también se actualizaron y se validaron los factores de emisiones.

Actualización de la red nacional de transporte

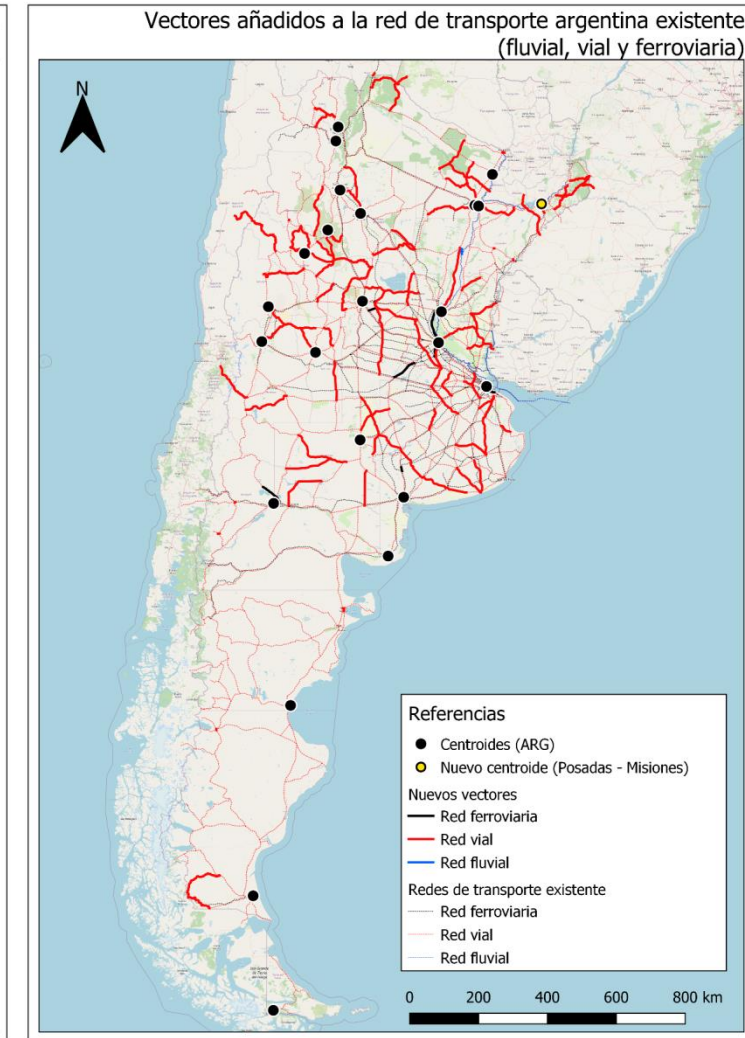
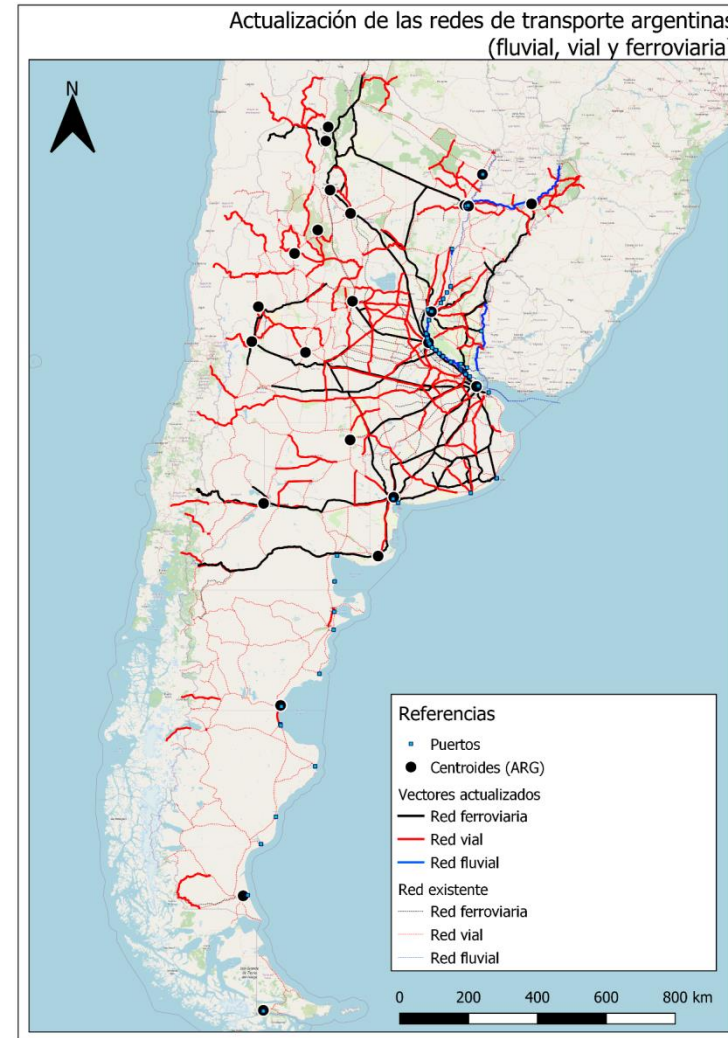


La actualización y validación de la red de transporte abarcó tres tareas principales.

En primer lugar, se aumentaron los centroides que actúan como posibles orígenes y destinos del comercio internacional. Esto resultó en la definición de un centroide para cada provincia.

En segundo lugar, se procedió a expandir, definir y validar en su totalidad la red de transporte en el modelo, incluyendo su ubicación geográfica, capacidad y velocidades. En total se incluyeron 58 642 km de carreteras, 23 128 km de vías férreas y 2 241 km de vías fluviales navegables.

Finalmente, se definieron los puntos de entrada y salida internacionales. Los puertos y pasos fronterizos fueron validados incluyendo su capacidad y eficiencia (asignando penalidades de tiempo).



Mejoras en los cruces fronterizos y otros puntos de entradas en los escenarios mejoras intermodales y de infraestructura y combinado

Con el fin de identificar posibles mejoras futuras en las infraestructuras de transporte, se realizó una revisión de planes regionales y nacionales. A raíz de esto, en el escenario mejoras intermodales y de infraestructura y en el escenario combinado se incluyeron nuevos cruces ferroviarios y viales, mejoras de algunos cruces existentes y mejoras de varios puertos. Las mejoras modelizadas en los cruces y puertos incluyeron la simplificación y digitalización de procesos administrativos.

Estos cambios infraestructurales se integraron a partir de la fecha estimada de inicio de operaciones, lo que nos permitió medir el impacto directo de estas mejoras en nuestros escenarios a partir de dicho momento.



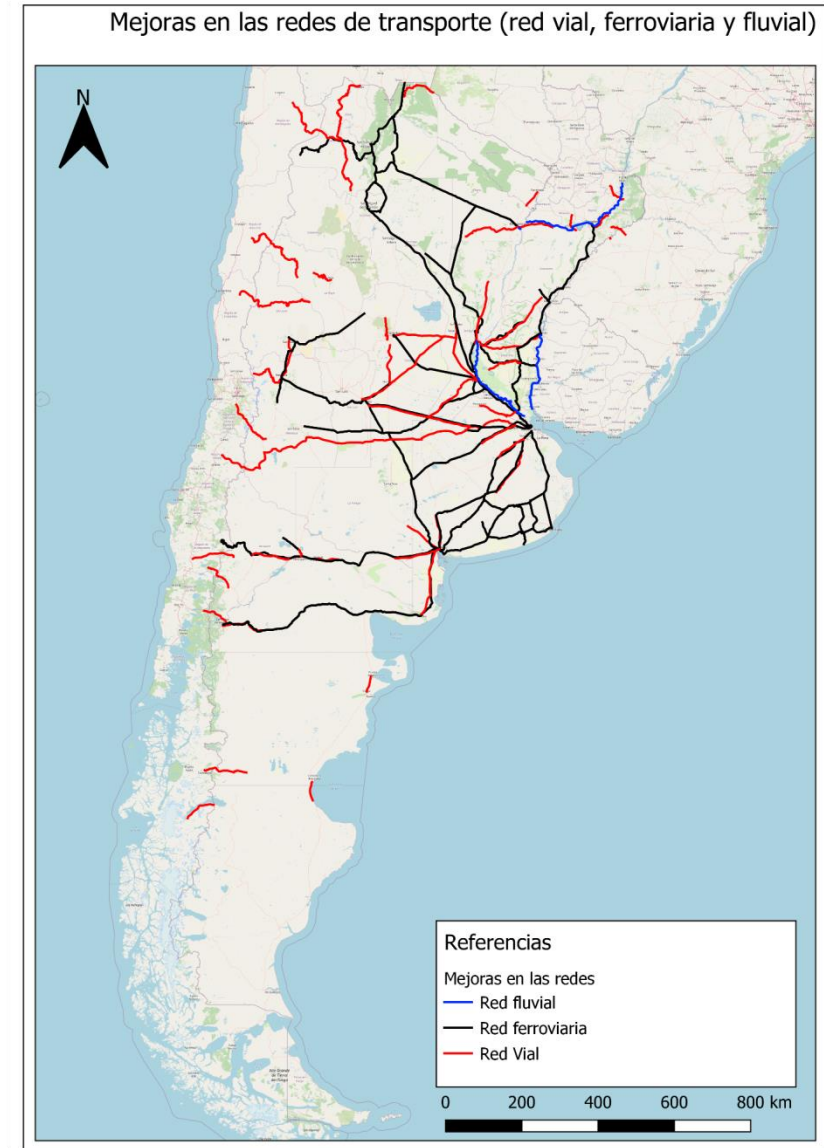
Mejoras a la red de transportes en los escenarios mejoras intermodales y de infraestructura y combinado

Se realizó un inventario extenso de futuras actualizaciones a la red basado en consultas con expertos y una revisión de planes y propuestas existentes.

En los escenarios mejoras intermodales y de infraestructura y combinado se implementaron estos proyectos, entre los que destacan 363 tramos mejorados (nuevas carreteras, ferrovías y/o vías navegables o con mejoras de capacidad).

Cada segmento de la red de transportes se define por su geometría y sus características, tales como la velocidad transitable y otros factores que impactan los costos asociados.

Nota: Actualmente no existen conexiones ferroviarias de carga entre Argentina y sus países vecinos. Por esta razón, en los resultados esta opción está disponible solamente en los escenarios mejoras intermodales/infraestructura y combinado.



Actualizaciones a los factores de emisión asociados a actividades de transportes



Los factores de emisiones de las diferentes actividades de transporte en el modelo de carga global del FIT se derivan del Modelo de Movilidad (MoMo) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) [3], que proporciona valores por región, modo de transporte, tipo de vehículo, operación, sistema de propulsión y fuente de energía.

Estos valores fueron validados y actualizados para reflejar la realidad argentina. Para ello, el FIT consultó a expertos argentinos y revisó la literatura y otras fuentes de datos existentes sobre Argentina. Además de analizar los valores de los factores de emisiones directas encontrados en investigaciones, también se estimaron los factores basándonos en la cantidad de actividad de transporte (toneladas-kilómetros), las emisiones de CO₂ por modo de transporte, la composición de la flota, el consumo de combustible y el contenido de carbono de los combustibles utilizados en Argentina.

Ejemplos de factores de emisiones (año 2015)

Modo (vehículo)	gramos de CO ₂ por tkm		
	Argentina	Alemania	EE.UU.
Camiones pesados (transporte interurbano, diésel)	86.91	53.37	55.01
Vehículos comerciales livianos (transporte urbano, diésel)	308.54	385.77	496.38
Ferrocarril (diésel)	21.84	21.27	13.84
Vías navegables	8.43	28.09	28.09

Nota: Esta no es la lista completa de los factores de emisiones empleados por el modelo. Otros tipos de vehículos también son utilizados en el transporte de carga urbana e interurbana, como por ejemplo vehículos livianos a GNC (gas natural comprimido) en el transporte urbano. El total de emisiones es calculado considerando todos los factores de emisiones, la distribución por tipo de vehículo y la actividad total de transporte. Los valores utilizados en el modelo para Alemania y EE.UU. se muestran como referencia.

Actualización del comercio exterior



Se espera que el comercio exterior argentino crezca significativamente en las próximas décadas.

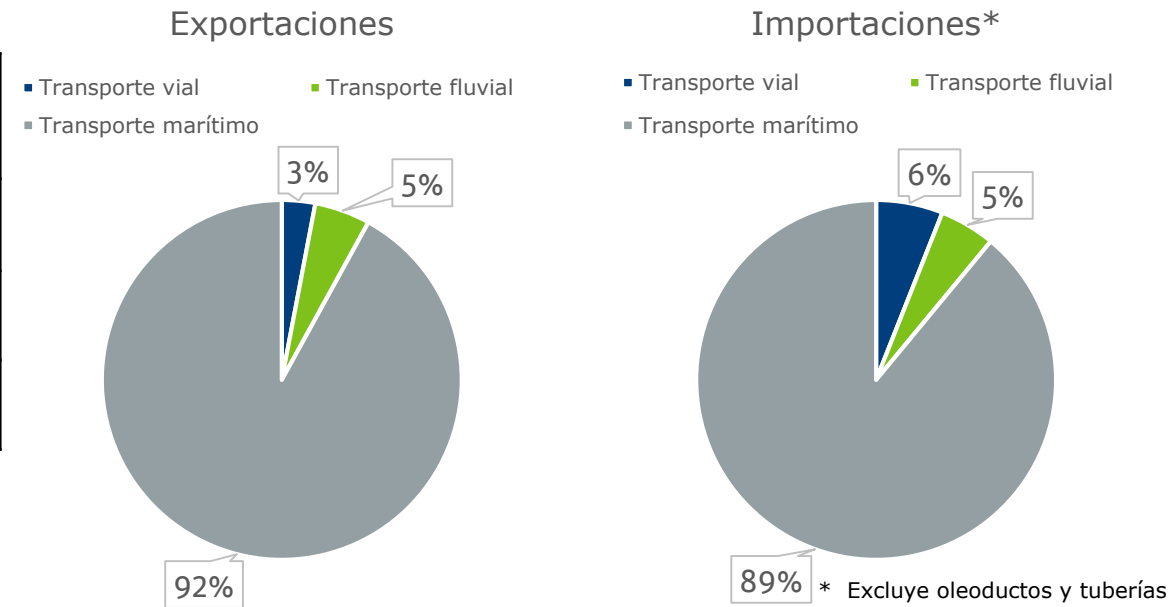
A nivel global, el modelo estima el comercio exterior de cada país basándose en el PIB y su población. Sin embargo, para poder utilizar el modelo global del FIT para generar resultados a nivel nacional fue necesaria una cuidadosa validación de los tipos y cantidades de mercancías comercializadas específicamente por Argentina.

Se validó la proporción total de importaciones y exportaciones, la distribución por modo de transporte y los tipos de productos que se comercializan. Las fuentes de datos gubernamentales disponibles se revisaron y se utilizaron para calibrar el modelo existente con el fin de garantizar una mayor precisión. También se consultó a expertos locales.

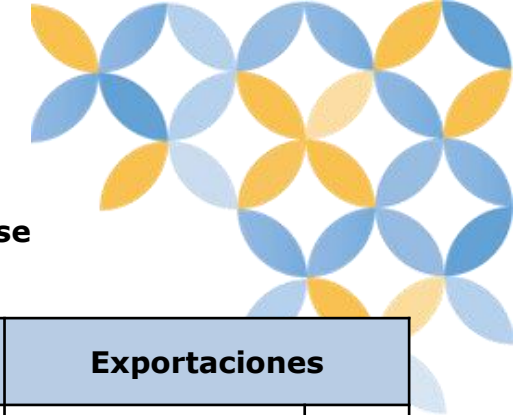
Validación del comercio exterior argentino: Importaciones y exportaciones

Comercio exterior	Modelo FIT		Modelo DNPTCyL Argentina		Diferencia %
	Total	Proporción	Total	Proporción	
Exportaciones	102 664 469	70%	104 464 612	72%	-2%
Importaciones	43 072 276	30%	39 986 188	28%	8%
TOTAL	145 736 744	-	144 450 799		1%

Nota : Los datos de Argentina provienen de la Dirección Nacional de Planificación de Cargas y Logística (DNPTCyL) basados en información del Instituto Nacional de Estadística y Censos-INDEC (2017). Solamente se incluyen cruces fronterizos ferroviarios en el escenario Intermodal y el escenario combinado



Escenario base: Comercio exterior por región



Se definieron regiones/mercados mundiales con el fin de desagregar el análisis del comercio exterior de Argentina. Dado el contexto del proyecto, los países del Mercosur (Mercado Común del Sur) se agruparon por separado del resto de los países sudamericanos. Además, China se definió como una región separada del resto del gran mercado asiático.

Con respecto a las importaciones, los socios comerciales más importantes de Argentina incluyen el Mercosur, otros países de América del Sur, China, Estados Unidos y Canadá. En cuanto a las exportaciones, podemos ver que la importancia de Europa y África como destinos para los productos argentinos es significativa, a pesar de tener valores de importación mucho más bajos. China, EE. UU., Canadá y los países de América del Sur (miembros y no miembros del Mercosur) también son destinos importantes.

Regiones del comercio exterior argentino – Escenario base
(miles de toneladas)

Regiones comerciales	Importaciones		Exportaciones	
África	1 157 272	3%	11 343 111	11%
China	8 034 239	19%	16 862 185	16%
Europa y Transición	3 525 505	8%	13 205 480	13%
Mercosur	11 562 531	27%	17 492 580	17%
Oceanía	387 996	1%	1 566 492	2%
Otros países asiáticos	1 921 171	4%	7 042 412	7%
Otros países latinoamericanos y del Caribe (LAC, por sus siglas en inglés)	3 641 018	8%	6 411 955	6%
Otros países sudamericanos	5 000 199	12%	12 013 238	12%
Sudeste asiático	547 858	1%	3 980 379	4%
EE.UU. y Canadá	7 294 487	17%	12 746 636	12%
Total	43 072 276		102 664 469	

Nota 1: Los países en transición son países que pertenecieron a la Unión Soviética, así como aquellos en el sudeste de Europa que no forman parte de la Unión Europea

Nota 2: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones



Escenario base: Actividad portuaria

Se contrastó el tráfico portuario para garantizar que el modelo reflejara la realidad de los puntos de entrada y salida más utilizados en Argentina.

En el modelo, 5 puertos representan más del 80% del tráfico portuario. Estos son: Buenos Aires, San Martín / San Lorenzo, Rosario, Timbúes y Bahía Blanca.

Comercio exterior argentino – Actividad portuaria en el escenario base
(ordenado por cantidad de tráfico)

Modelo de carga global del FIT (2015)		Datos argentinos (2017)	
Puertos	% Acumulado	Región de Argentina	% Acumulado
Buenos Aires	33%	Distrito Federal de Buenos Aires	27%
San Martín/San Lorenzo	50%	Santa Fé/Rosario	77%
Rosario	63%		
Timbúes	74%		
Bahía Blanca	81%	Bahía Blanca	86%
Otros	100%	Otros	100%

Escenario base: Validación de la demanda y las emisiones de los transportes



Los resultados del modelo del FIT también fueron comparados con los valores de la actividad de carga y las emisiones en el territorio argentino. En particular, los resultados del modelo de carga nacional argentino para la actividad de carga interurbana fueron claves para poder calibrar nuestro modelo.

Actividad del transporte de carga interurbano y emisiones para Argentina (año 2015)

Modos	Tkm (millones)			Distribución modal (interurbana)		Emisiones de CO ₂ (miles de toneladas)		
	FIT	Argentina	Diferencia %	FIT	Argentina	FIT	Argentina	Diferencia %
Transporte vial	180 341	182 212	-1%	86%	86%	15 610	15 238	2%
Transporte fluvial	20 608	22 254	-7%	10%	10%	168	164	2%
Transporte ferroviario	8 625	8 528	1%	4%	4%	185	165	12%
Total interurbano	209 574	212 994	-2%	-	-	15 963	16 463	-3%
Transporte urbano	44 652	NA	NA	-	-	4 506	4 912	-8%

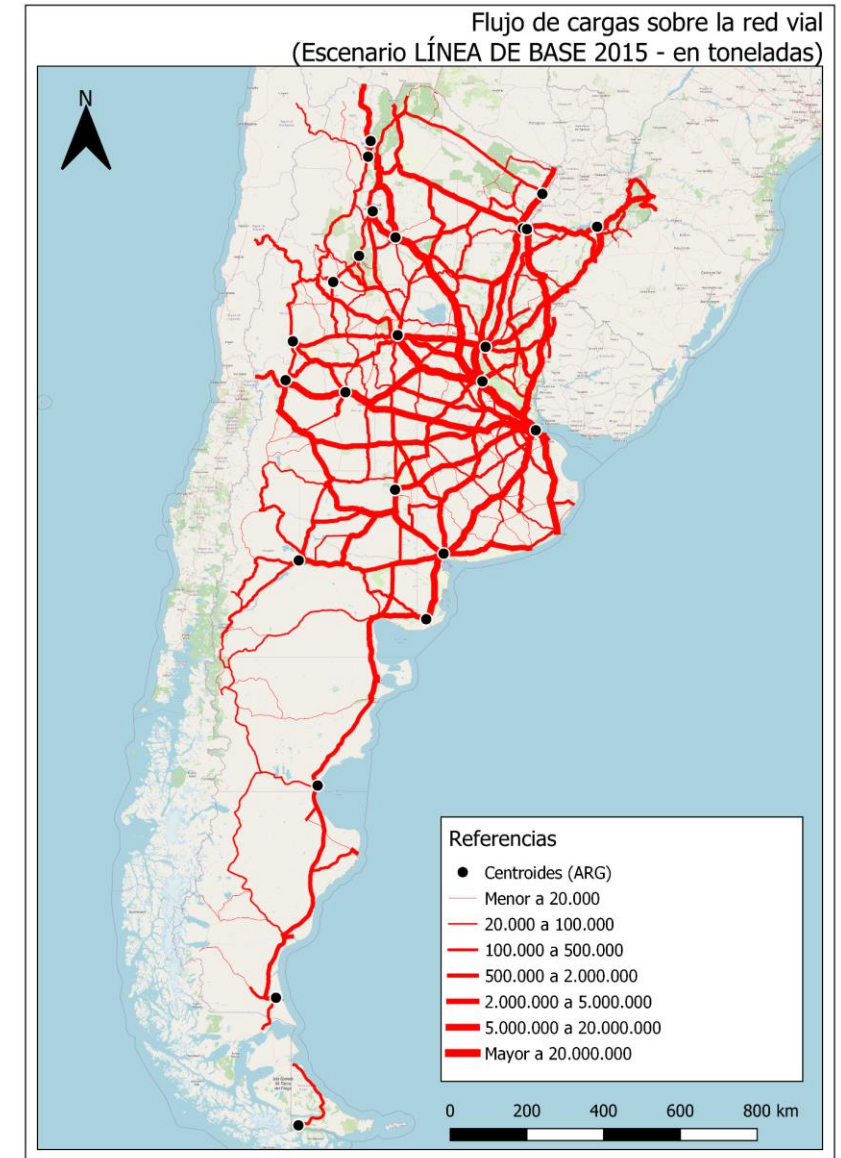
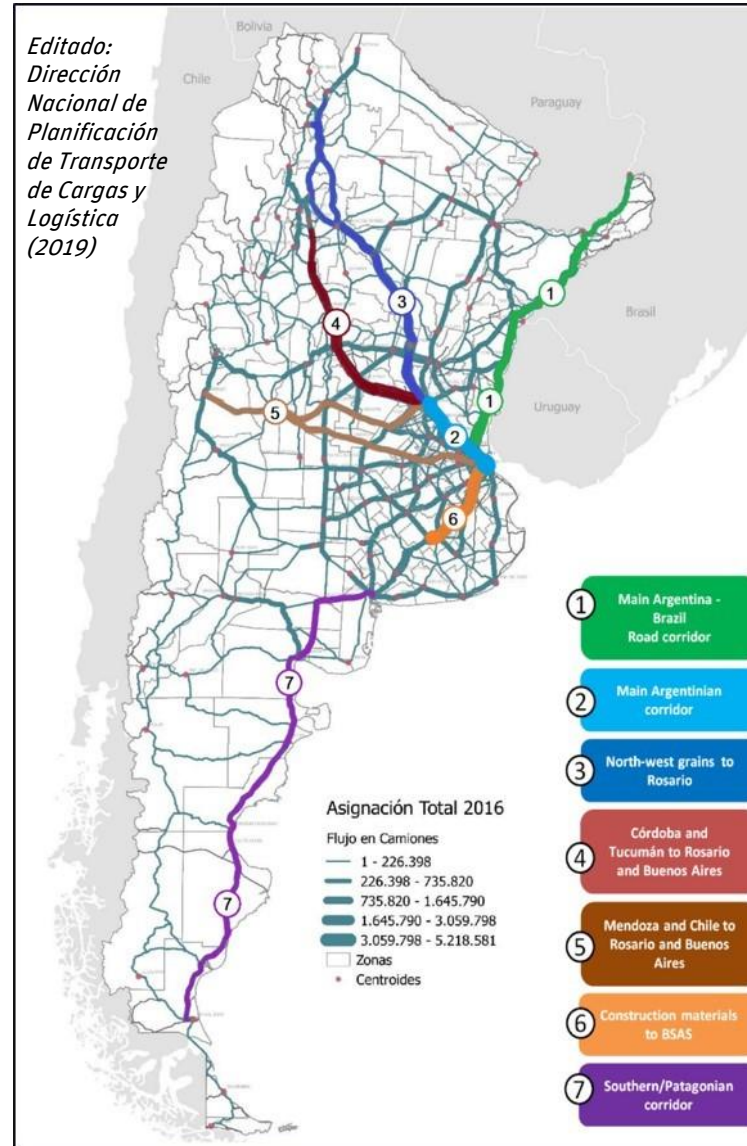
Nota: La actividad de carga interurbana de Argentina en valores de toneladas-kilómetro (tkm) se obtuvo del Modelo Nacional de Carga de Argentina para el año 2016. No hubo cifras disponibles para la actividad urbana total en Argentina. El modelo FIT estima que el transporte urbano corresponde al 20% de la actividad superficial total lo que está en línea con los valores para esta región del mundo y un país del tamaño de Argentina. Los valores de emisiones del 2014 se obtuvieron del Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático para Ferrocarriles. Las cifras de consumo de combustible en el transporte de mercancías por carreteras urbanas e interurbanas del informe de la Flota de Vehículos de Argentina, que presenta valores calculados para el 2016, se utilizaron junto con los valores del contenido de carbono de los combustibles utilizados en Argentina para obtener las emisiones viales. Las emisiones de vías navegables se obtuvieron a partir de los valores de consumo de combustible del informe Hidrovía Paraguay-Paraná para 2019 (remolcadores y barcas autopropulsadas).

Escenario base: Validación de la asignación de flujos

Los flujos de mercancías que fueron asignados a la red en el escenario base fueron comparados con los resultados del modelo nacional de carga del Ministerio de Transportes de Argentina.

El modelo argentino identificó siete corredores viales principales, todos convergiendo en Buenos Aires. En el modelo FIT hay 24 centroides que sirven de origen o destino para los flujos de cargas internacionales, uno para cada provincia y 149 para el tráfico nacional.

La asignación de los flujos en la red de carreteras es similar, aunque no idéntica, en ambos modelos.





4. Resultados generales

En esta sección se presentan los resultados del escenario base y se comparan con el resto de los escenarios.

Este resumen de los resultados incluye los impactos sobre la demanda, el cambio de modo de transporte, y las emisiones de GEI en Argentina. Además, se presentan los resultados del comercio exterior de Argentina y el transporte de mercancías desde/hacia otras regiones del mundo.

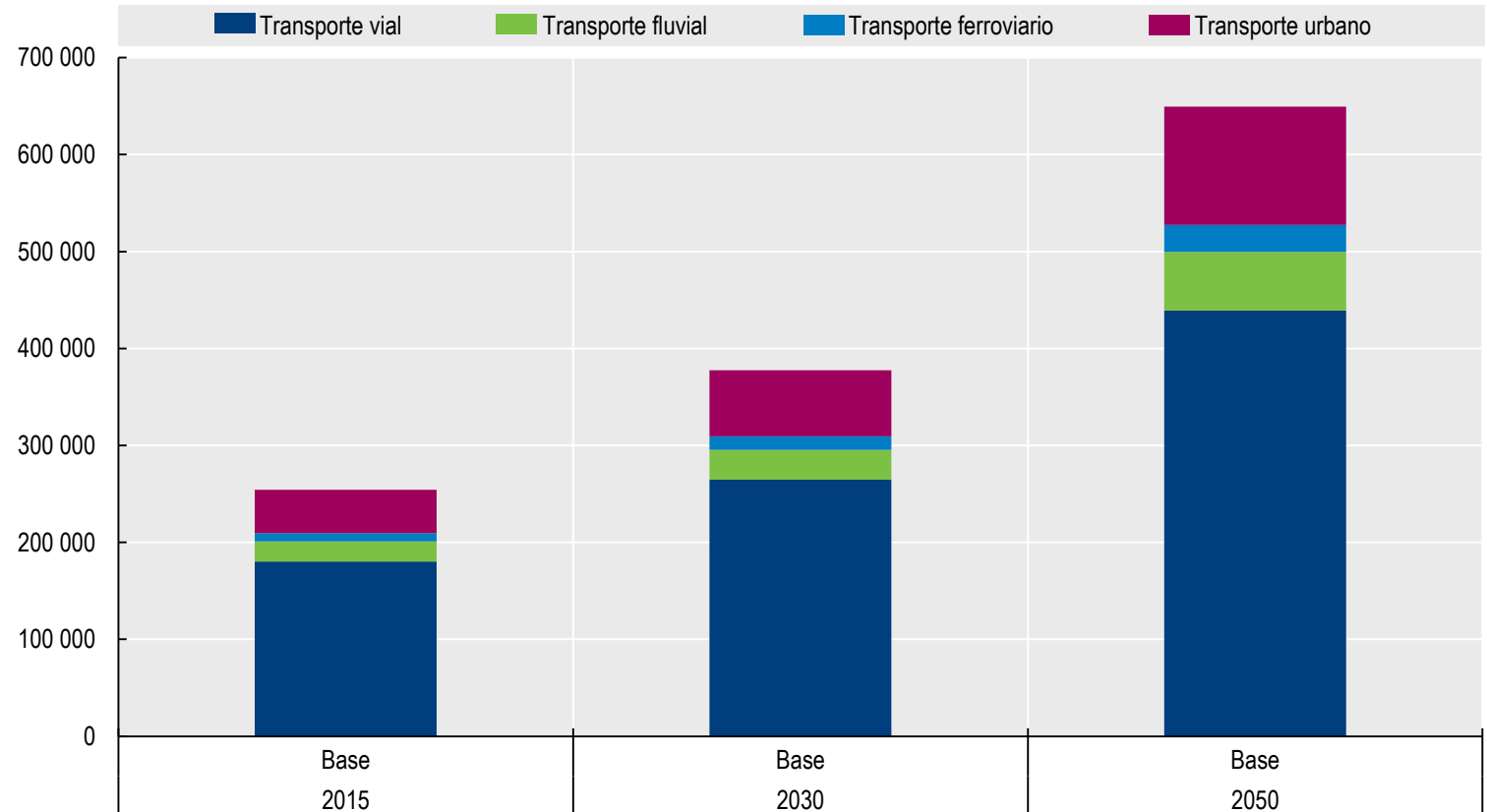
Demanda de carga de superficie



En el escenario base se prevé que la demanda del transporte de carga de superficie aumente en un 48% en el 2030 y en un 155% en el 2050.

Este aumento es mayor que el esperado en Europa, EE.UU. y Canadá, o incluso en Oceanía, pero menor que el crecimiento en Asia y África.

Transporte de carga de superficie en Argentina por modo de transporte
(millones de toneladas-kilómetros)



Nota: El transporte de carga de superficie incluye al transporte vial (urbano e interurbano), el transporte ferroviario y el transporte fluvial. El gráfico incluye toda la actividad dentro del territorio argentino, ya sea doméstica o internacional.



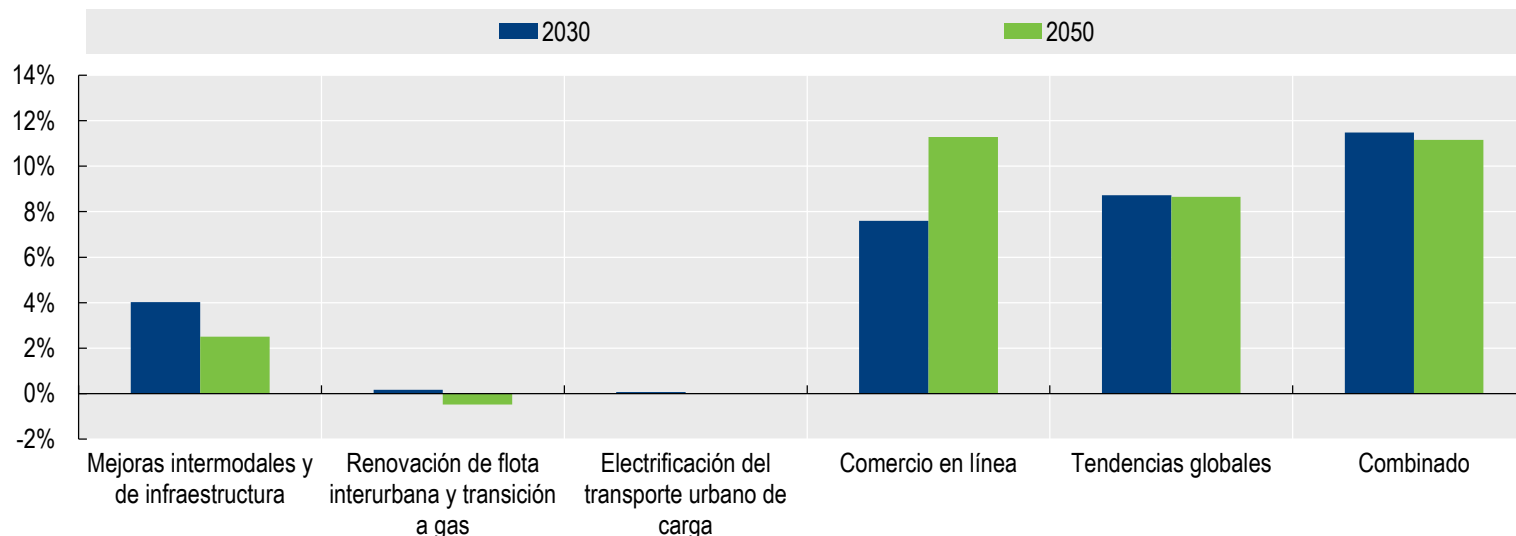
Demanda de carga de superficie

En el escenario mejoras intermodales y de infraestructura se prevé un ligero aumento en la demanda en comparación con el escenario base. Esto se debe al aumento de demanda fomentado por la mejoras en calidad de la infraestructura y los cruces fronterizos.

El escenario comercio en línea está asociado con el mayor aumento en la demanda de carga en 2050.

También se esperan aumentos en el escenario tendencias globales y el escenario combinado. Estos escenarios presuponen un crecimiento del comercio en línea, la regionalización del comercio, la impresión 3D y la descarbonización de la economía global. Esta última medida resultaría en una disminución de la actividad de transportes a nivel global, pero no a nivel nacional en Argentina.

Variación de la demanda en comparación al escenario base (% de toneladas-kilómetros)



Cambio modal

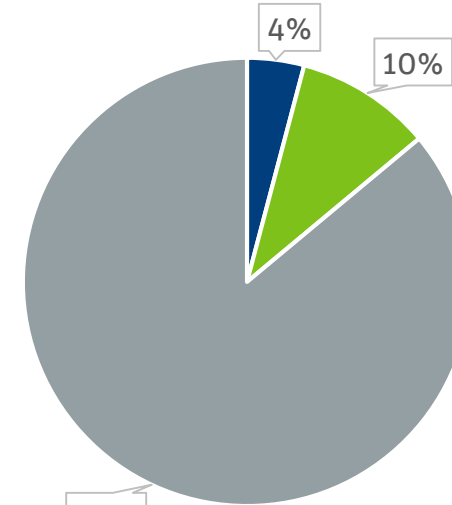
Según el escenario mejoras intermodales y de infraestructura, la actividad ferroviaria duplicaría su cuota en la distribución modal en 2050. De igual manera, las vías navegables también aumentarían su cuota. Sin embargo, podemos ver que también hay un aumento en el escenario tendencias globales y que el aumento es aún mayor en el escenario combinado.

Estos resultados resaltan que además de la inversión en infraestructura y mejoras operacionales, existen otros factores que tienen un gran impacto sobre la intermodalidad. Entre ellos podemos resaltar: tarifas, límites de velocidad, y cambios en los patrones de comercios entre los que destacan nuevos tipos de mercancías comercializadas.

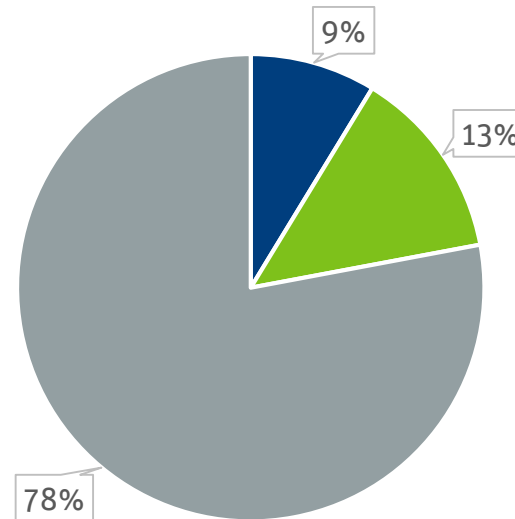
Sin embargo, en todos los escenarios, el transporte vial se mantendría como el modo de transporte de superficie dominante. Siempre está asociado a más del 75% de la actividad.

Base 2015

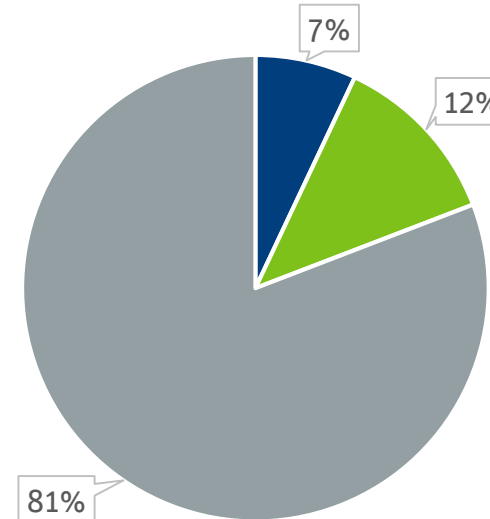
■ Transporte ferroviario ■ Transporte fluvial ■ Transporte vial



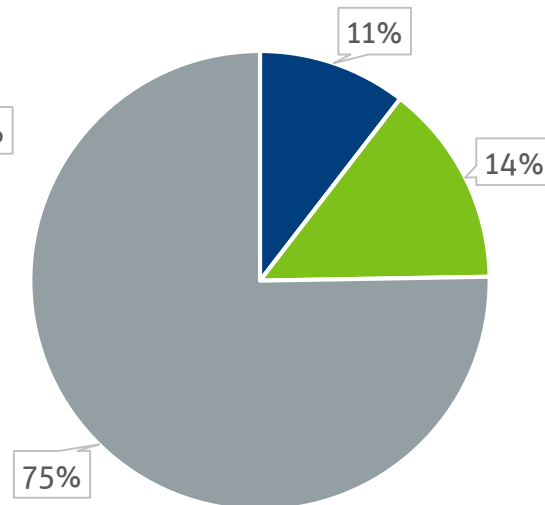
Mejoras intermodales y de infraestructura 2050



Tendencias globales 2050



Combinado 2050



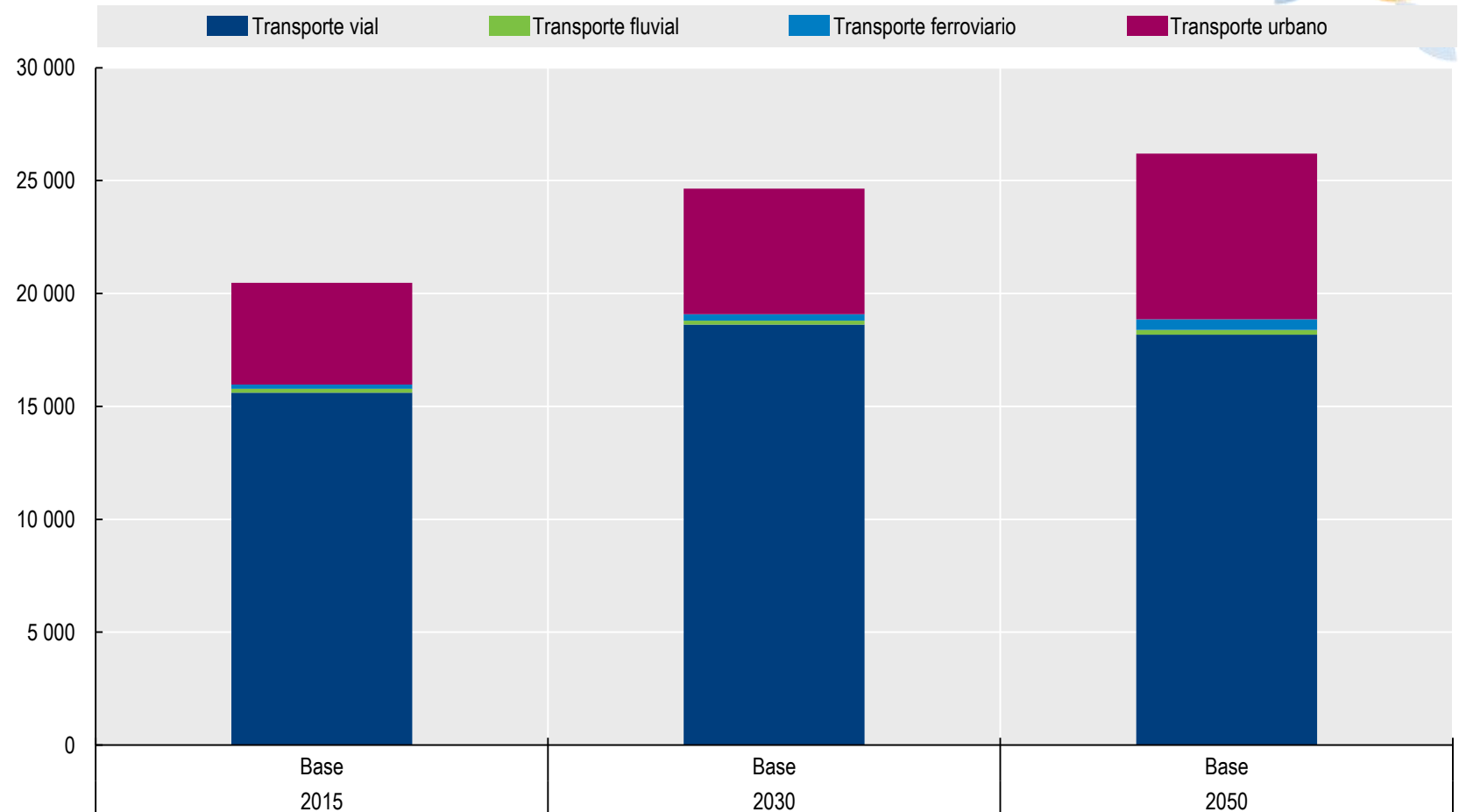
Emisiones del transporte de carga de superficie



En el escenario base las emisiones del transporte de carga de superficie aumentarían un 20% en 2030 y 28% en 2050, en comparación con los niveles de 2015.

Aunque se proyecta que se tomen algunas medidas para descarbonizar el sector transporte en dicho escenario (tales como mejoras en la eficiencia vehicular, aumento del uso de combustibles alternativos y mayor intermodalidad), estas medidas graduales no llegarían a alterar el paradigma del transporte de carga. Por esta razón, los beneficios que se obtienen al reducir la intensidad de carbono se ven superados por el aumento sustancial de la demanda.

Emisiones en el transporte de carga de superficie por modo
(miles de toneladas de CO₂)



Emisiones del transporte de carga de superficie

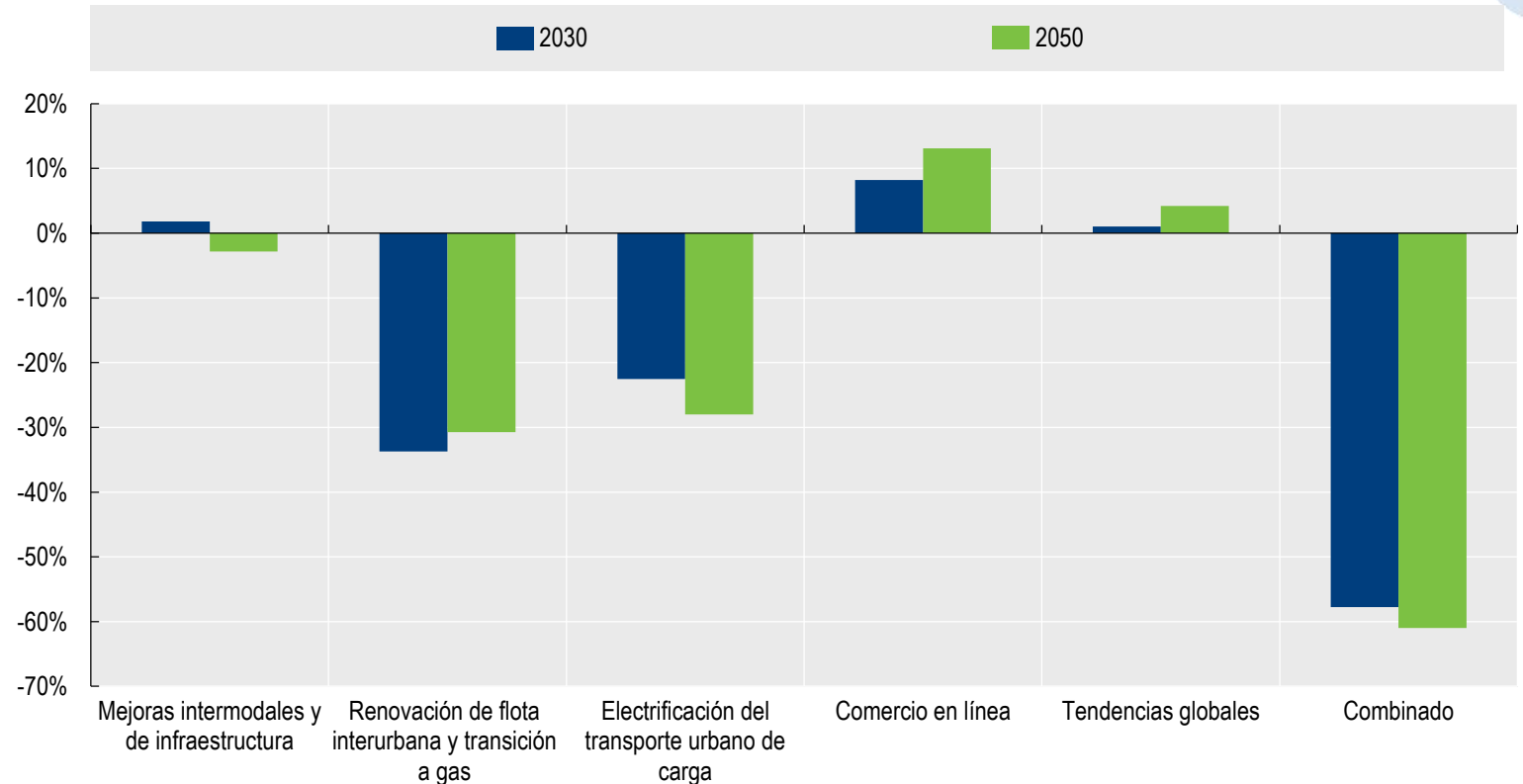


Tanto el escenario renovación de la flota interurbana y transición a gas como el electrificación del transporte urbano de Carga muestran una reducción sustancial de las emisiones, en comparación con lo proyectado en el escenario base. De hecho, en estos dos escenarios se espera que las emisiones en 2030 y 2050 sean inferiores a las emisiones del año 2015.

El escenario combinado es el que prevé una mayor reducción de emisiones de CO₂. Esto se debe a la suma de los impactos asociados a las nuevas flotas urbanas e interurbanas con el cambio modal.

El aumento de emisiones en el escenario comercio en línea y el escenario tendencias globales refuerzan el mensaje de que si no se toman medidas certeras para descarbonizar el transporte, las emisiones de este sector continuarán aumentando.

Variación de las emisiones en comparación al escenario base (%)

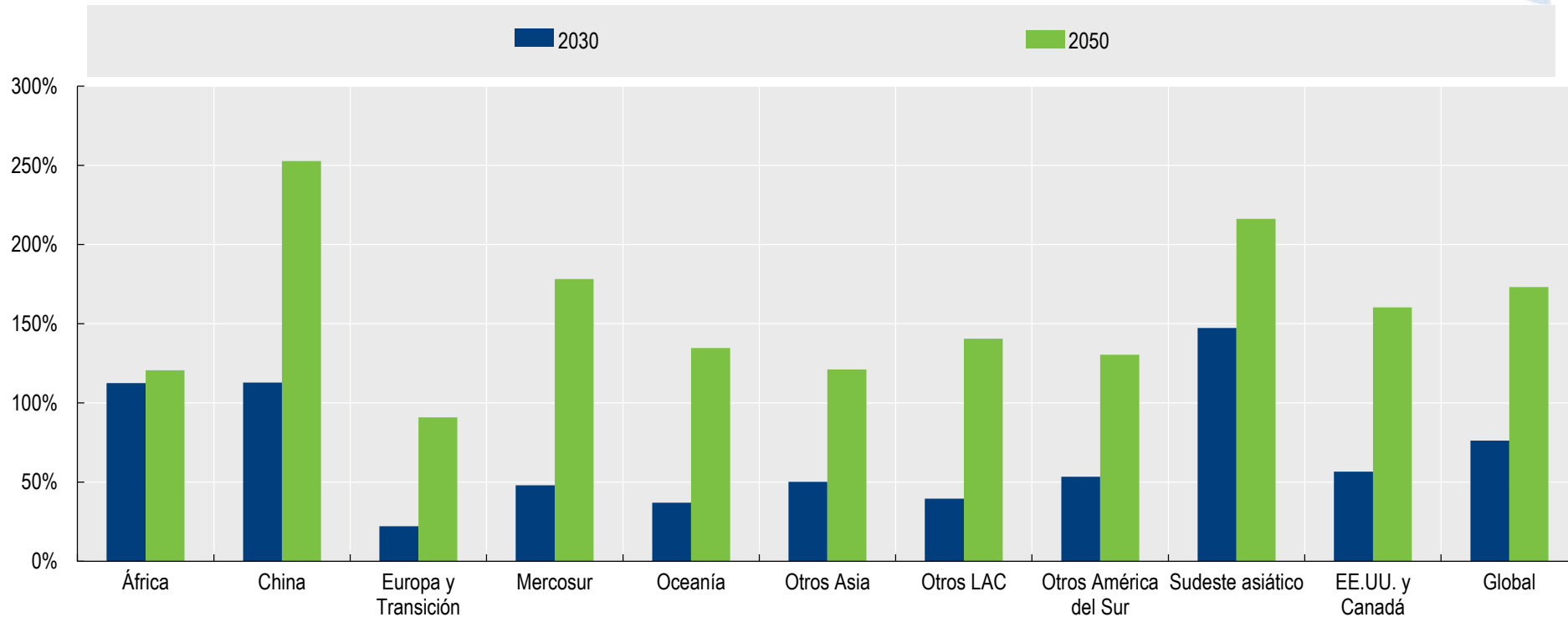


Transporte de carga internacional



El transporte de carga internacional crecería más que a nivel nacional. De manera general, se espera un crecimiento del comercio exterior con todas las regiones mundiales, pero en especial se espera que el comercio con China y el sudeste asiático sean los que tengan un mayor crecimiento.

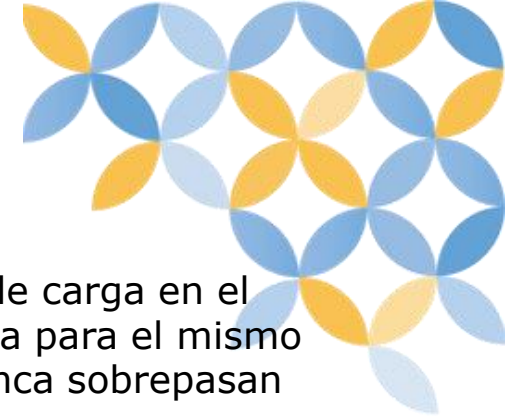
Crecimiento del transporte internacional en el escenario base respecto a valores del 2015, por región
(% basado en toneladas-kilómetros)



Nota1: Estos valores incluyen la actividad de transporte total desde el origen hasta el destino, incluyendo los componentes del viaje fuera de Argentina.

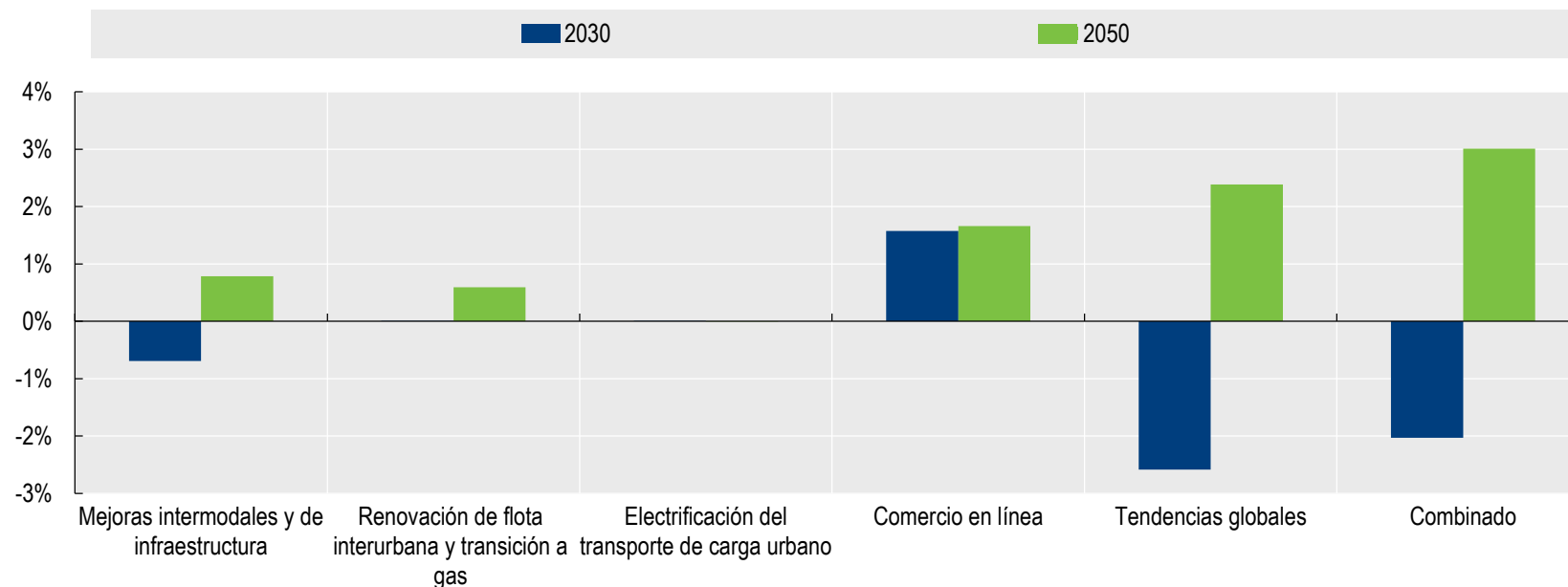
Nota 2: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones

Transporte de carga internacional



En comparación con el escenario base, Comercio en Línea muestra un mayor aumento en la demanda de carga en el año 2030, mientras que tendencias globales y combinado presentan una ligera reducción de la demanda para el mismo año. Los tres escenarios presentan un aumento en 2050. Todos estos cambios son bastante bajos y nunca sobrepasan un 3%.

Variación del transporte internacional en comparación al escenario base (% basado en toneladas-kilómetros)

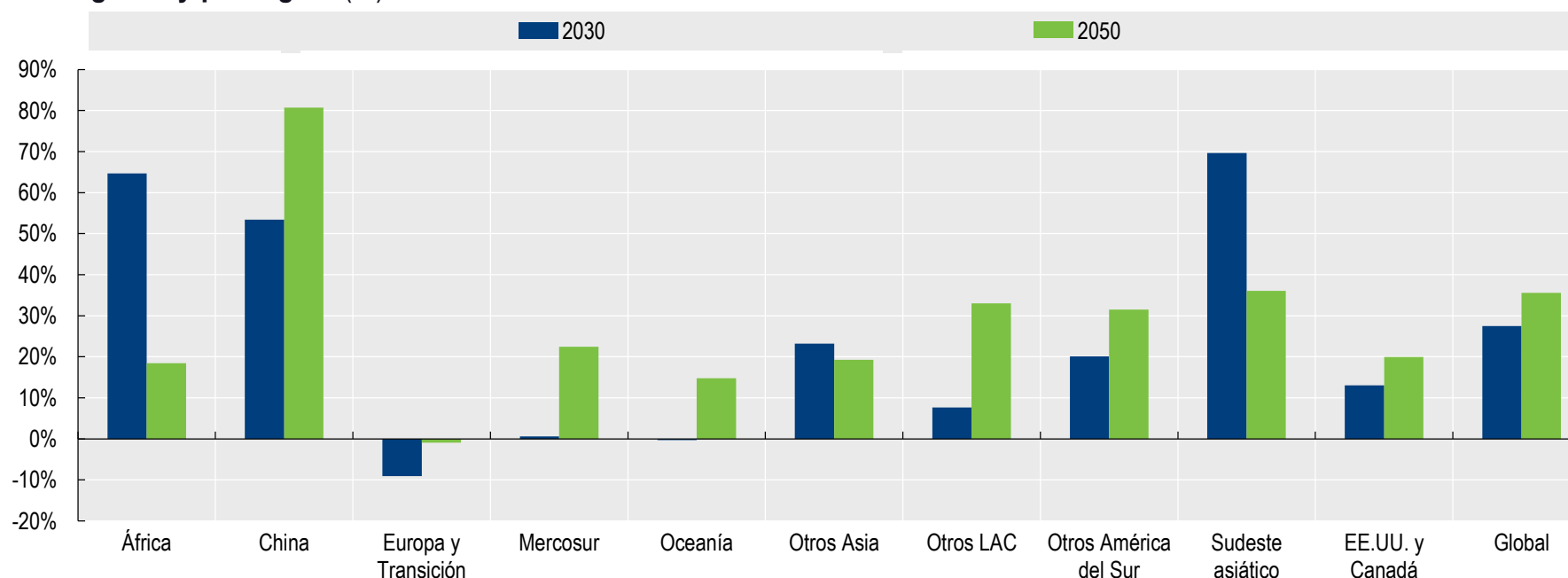


Emisiones asociadas al comercio exterior de Argentina



Las emisiones asociadas al sector transporte aumentarían excepto para la actividad de transporte entre Argentina y Europa, la región donde se realizarían los mayores esfuerzos de descarbonización en el escenario base.

Variación en las emisiones de CO₂ del comercio exterior en el escenario base, comparado con el 2015, a nivel global y por región (%)



Nota: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones

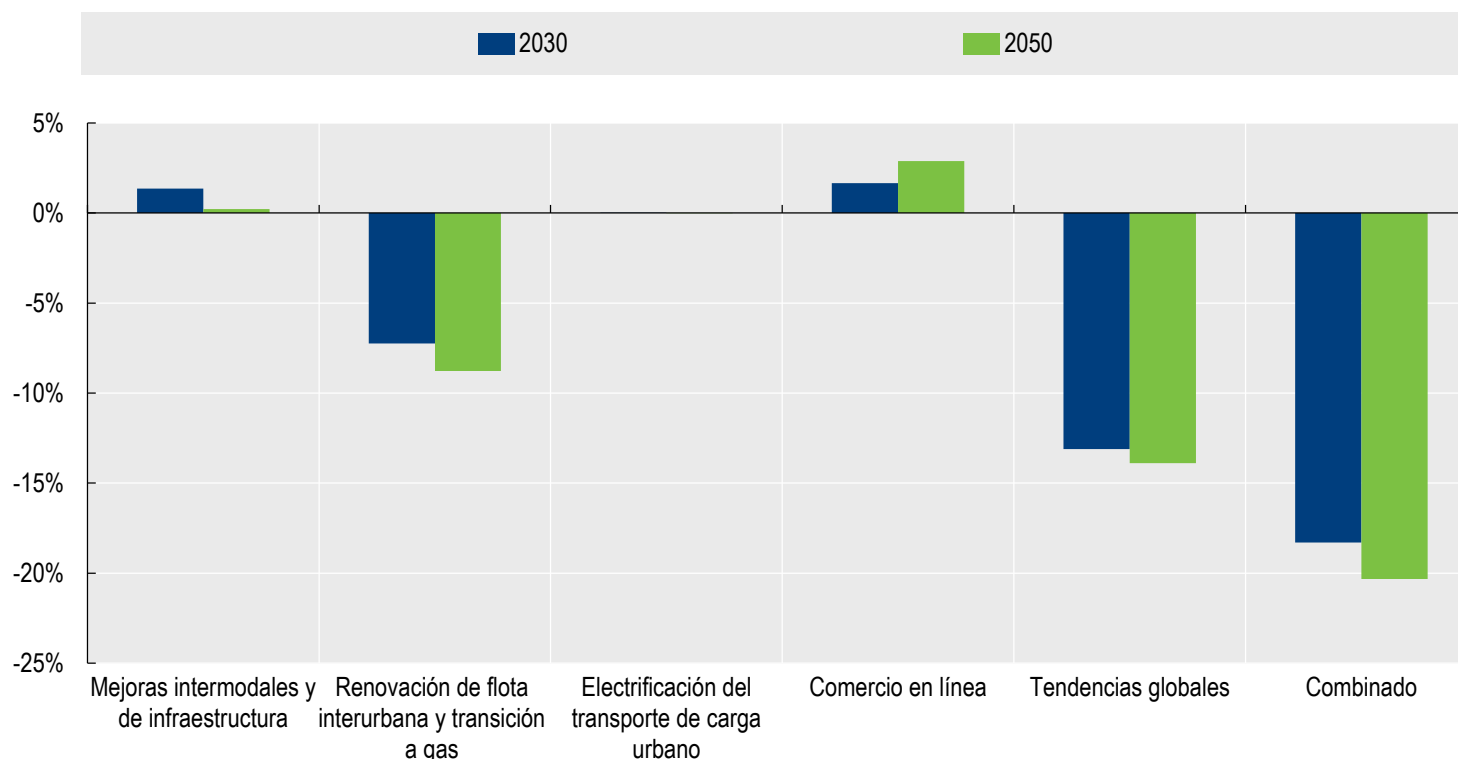
Emisiones asociadas al comercio exterior de Argentina



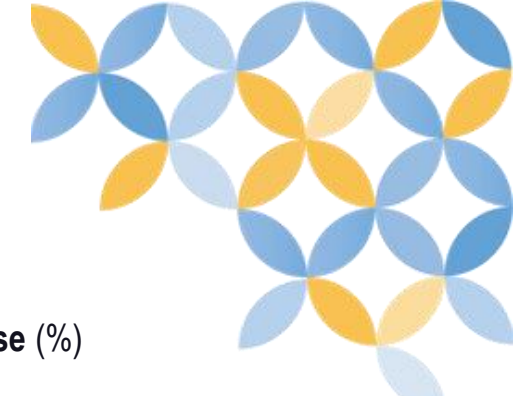
La combinación de políticas implementadas en el escenario combinado resultaría en la mayor reducción de emisiones. Pero las medidas adoptadas a nivel mundial en tendencias globales (por ejemplo, tarifas portuarias o tarifas de distancia) también impactarían los flujos internacionales de larga distancia. Cabe resaltar que el transporte necesita medidas conjuntas globales.

Las emisiones también se reducirían significativamente en el escenario renovación de flota interurbana y transición a gas, ya que la mayor parte del acceso a los puertos y el tráfico transfronterizo se realiza por carretera. Por esta razón, políticas que reduzcan expresivamente las emisiones del transporte vial en Argentina tendrían un impacto en toda la cadena de transporte.

Variación de las emisiones de CO₂ en el transporte del comercio exterior, en comparación al escenario base (%)



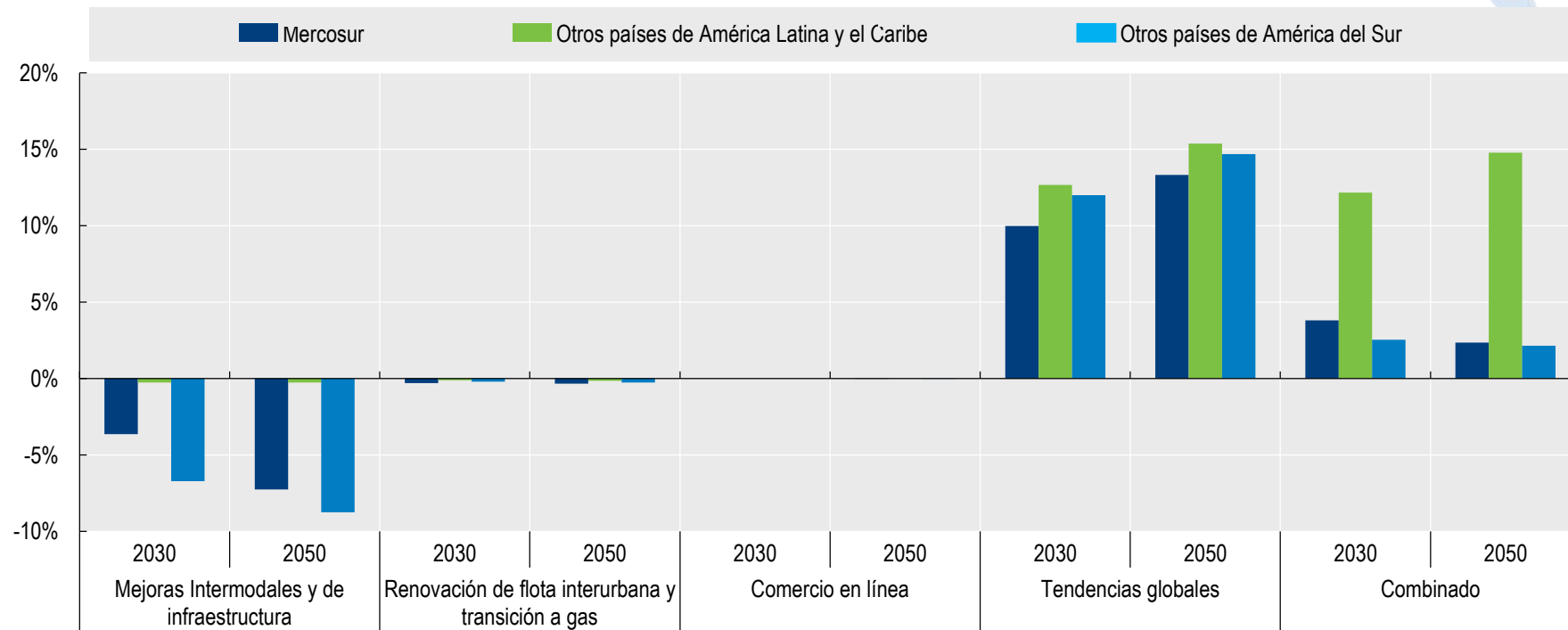
Costos del transporte de carga internacional



El escenario mejoras intermodales y de infraestructura incluye inversiones de infraestructura, rutas más cortas y la inclusión de ferrovías entre países sudamericanos. En conjunto, estas medidas reducirían los costos asociados al transporte en Argentina.

En los escenarios tendencias globales y combinado las tarifas por distancias y los impuestos sobre el carbono aumentarían el costo del transporte interregional. Sin embargo, en el combinado estos aumentos serían mitigados por las mejoras en la infraestructura y los cruces fronterizos, además de por el crecimiento del tráfico ferroviario y fluvial.

Variación de los costos del transporte de superficie con respecto al escenario base (%)



Nota 1: El transporte de superficie incluye viajes donde el transporte vial, ferroviario o fluvial son el principal medio de transporte.

Nota 2: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones. Chile está incluido en la región de Otros países de América del Sur.

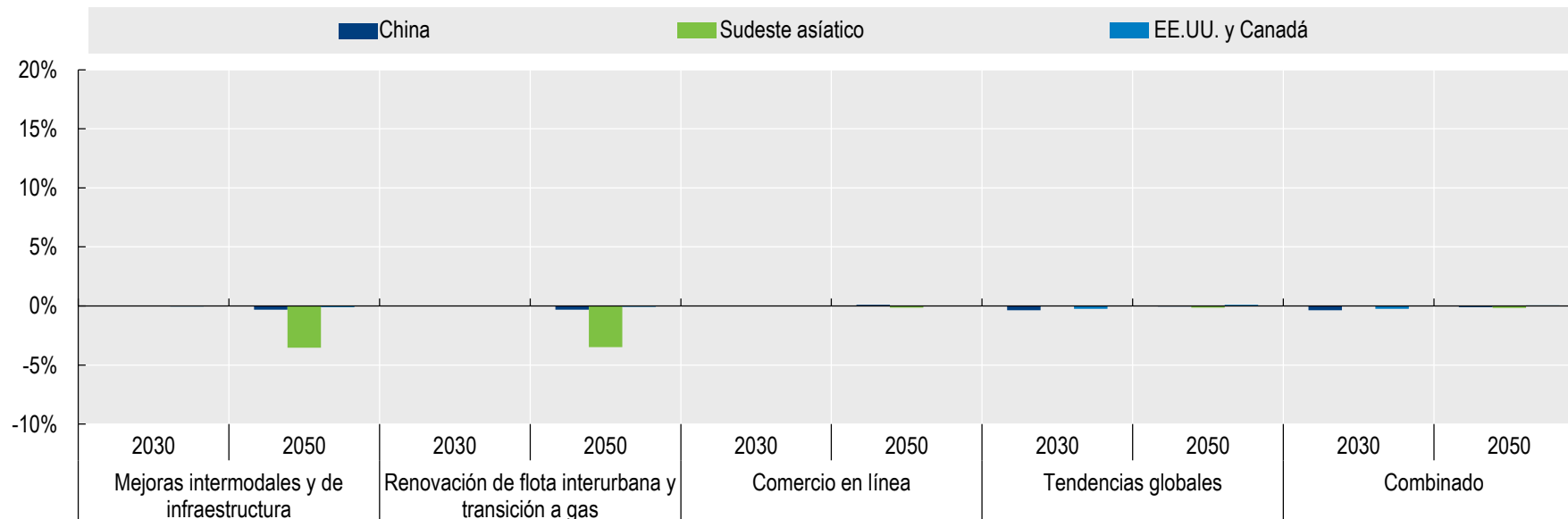
Nota 3: Los costos solo hacen referencia a costos operacionales y no incluyen los costos de la inversión en infraestructuras. Estos costos son una media por modo de transporte entre todos los centroides de Argentina y todos los centroides de cada región mundial. Estos, luego se promedian por el volumen de actividad en cada modo por región.

Costos del transporte de carga internacional



El transporte marítimo es internacional y atraviesa grandes distancias fuera de Argentina. Por esta razón, las políticas nacionales y los cambios en los costos asociados a estas políticas de descarbonización en Argentina no tendrían un impacto sustancial en los costos del transporte marítimo en ninguno de los escenarios de estudio.

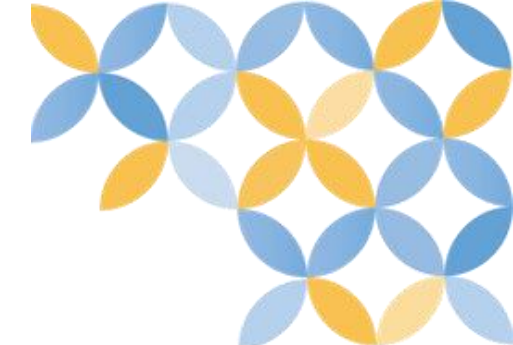
Variación en los costos del transporte marítimo comparados con el escenario base (%)



Nota: El transporte marítimo incluye toda la cadena de viajes, entre los que se encuentran los segmentos de acceso en el origen y salida en el destino, ya sean por carretera, ferrocarril, o vías navegables.

Nota 2: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones.

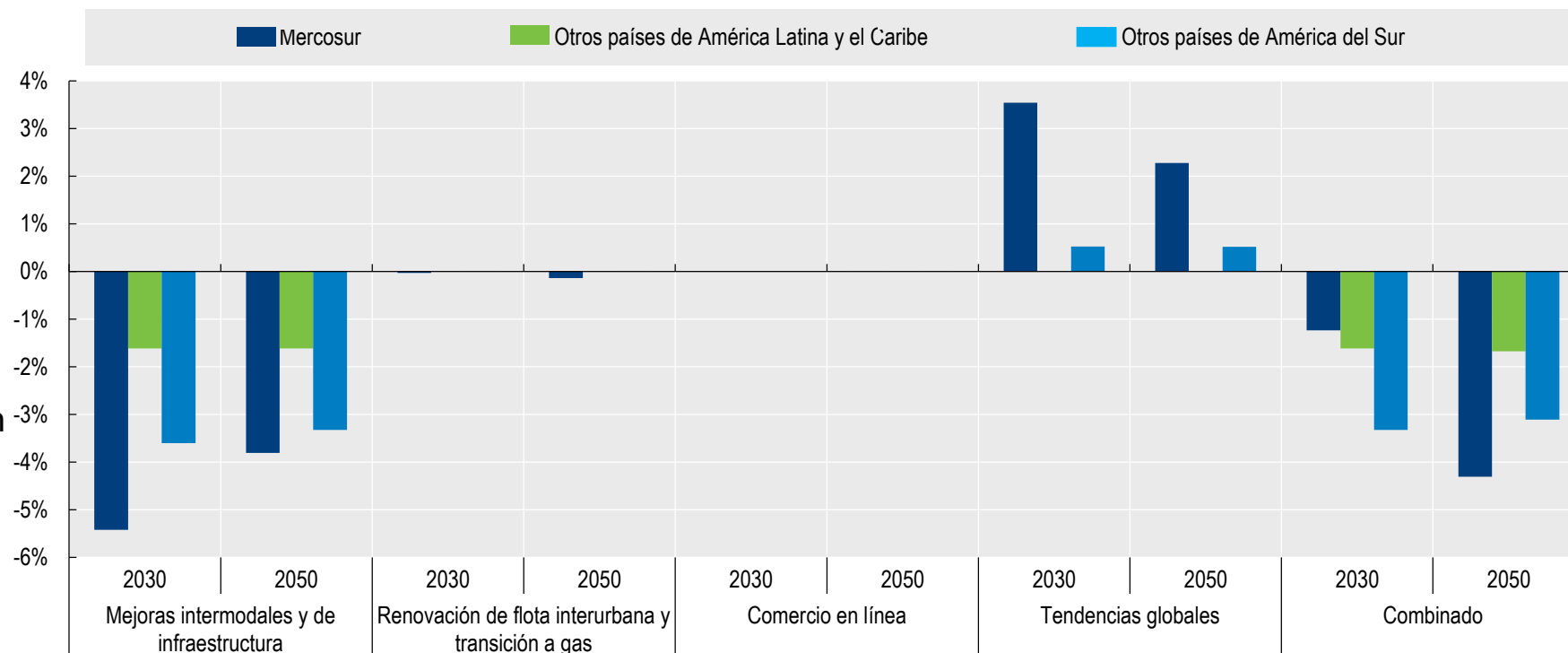
Tiempos de viaje del transporte de carga internacional



Las inversiones en infraestructura, además de los nuevos y mejorados cruces fronterizos en el escenario mejoras intermodales y de infraestructura, permitirían una disminución en los tiempos de viaje en Sudamérica.

Estas mejoras también se incluyen en el escenario combinado, pero se ven mitigadas por reducciones de velocidad en el transporte por carretera. Esta es también la razón por la que los tiempos de viaje aumentarían en tendencias globales.

Variación en los tiempos de viaje de los modos de transporte de superficie comparados con el escenario base (%)



Nota 1: Los tiempos de viaje utilizados son una media por modo de transporte entre todos los centroides de Argentina y todos los centroides de cada región mundial. Estos mismo se promedian por el volumen de actividad en cada modo por región.

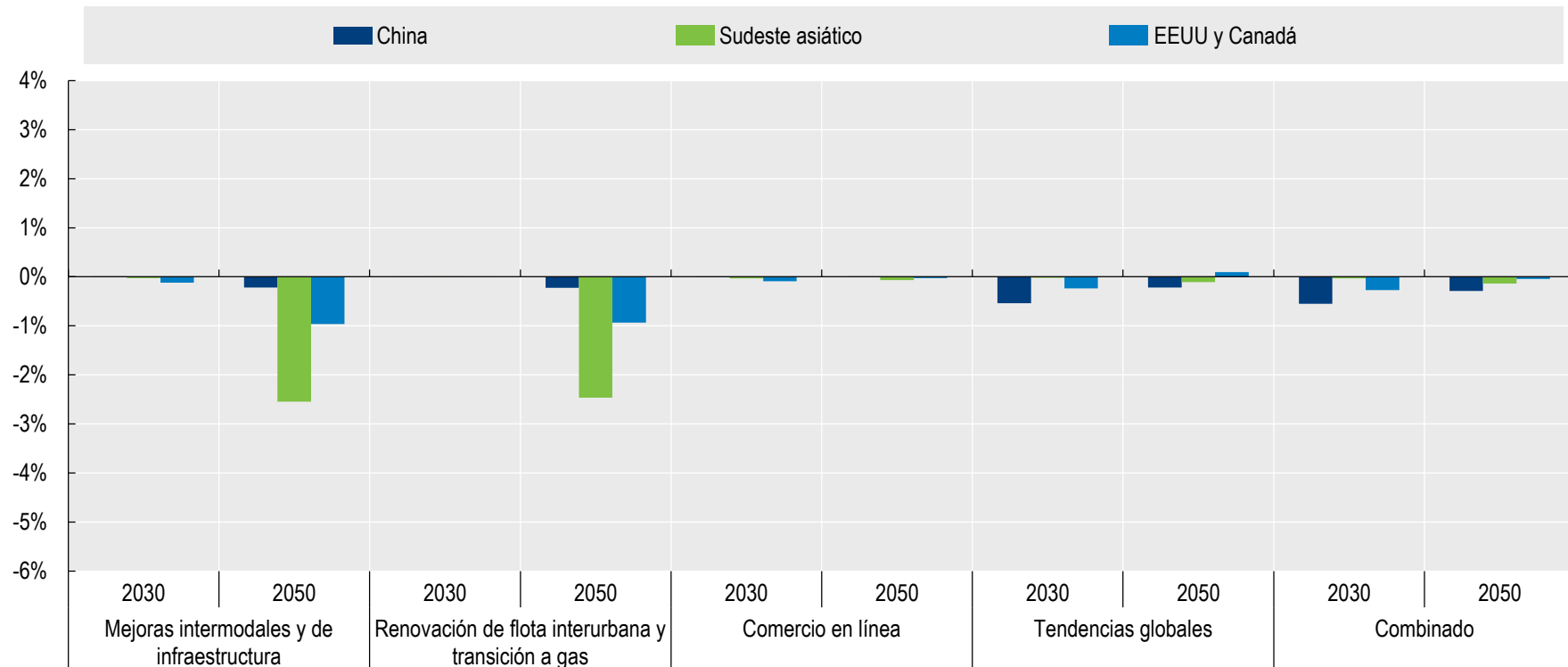
Nota 2: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones

Tiempos de viaje del transporte de carga internacional



Los cambios en el transporte marítimo están más relacionados con políticas globales que con posibles medidas tomadas por Argentina o la región. Por esto, al igual que con los costos, los tiempos de viaje marítimos no se verían impactados sustancialmente en ninguno de los escenarios de estudio.

Variación de los tiempos de viaje marítimos, comparados con el escenario base (%)

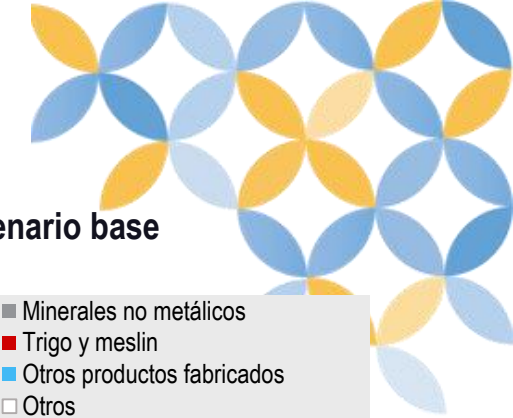


Nota: En los anexos pueden encontrar un mapa de estas regiones.

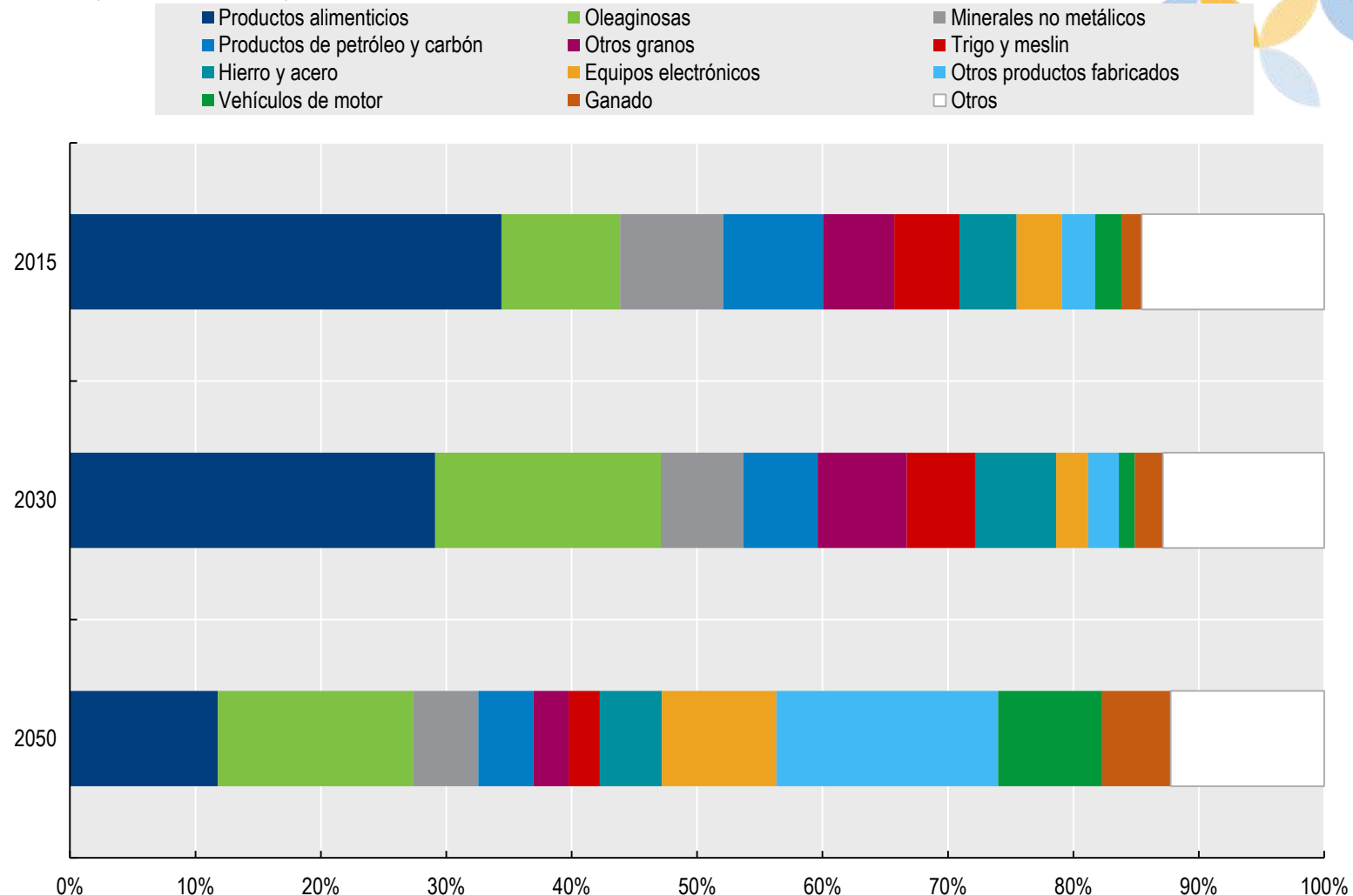
Impactos a los tipos de mercancías comercializadas

El modelo incluye 28 tipos de mercancías. En el escenario *Base* del año 2015, los bienes más comercializados por Argentina son los productos alimenticios, seguidos de oleaginosas (soja, girasol), y petróleo/carbón y minerales.

Durante las próximas tres décadas, se espera que las semillas oleaginosas incrementen su importancia, mientras que el porcentaje de los productos alimenticios disminuya en términos totales. Además, se espera que para el 2050 los sectores de equipos electrónicos y de otros bienes manufacturados aumenten su participación.



Tipos de mercancías del comercio exterior de Argentina en el escenario base (% de toneladas)



5. Aspectos destacados de cada escenario

En esta sección analizamos cada escenario individualmente y resaltamos sus resultados más notables.



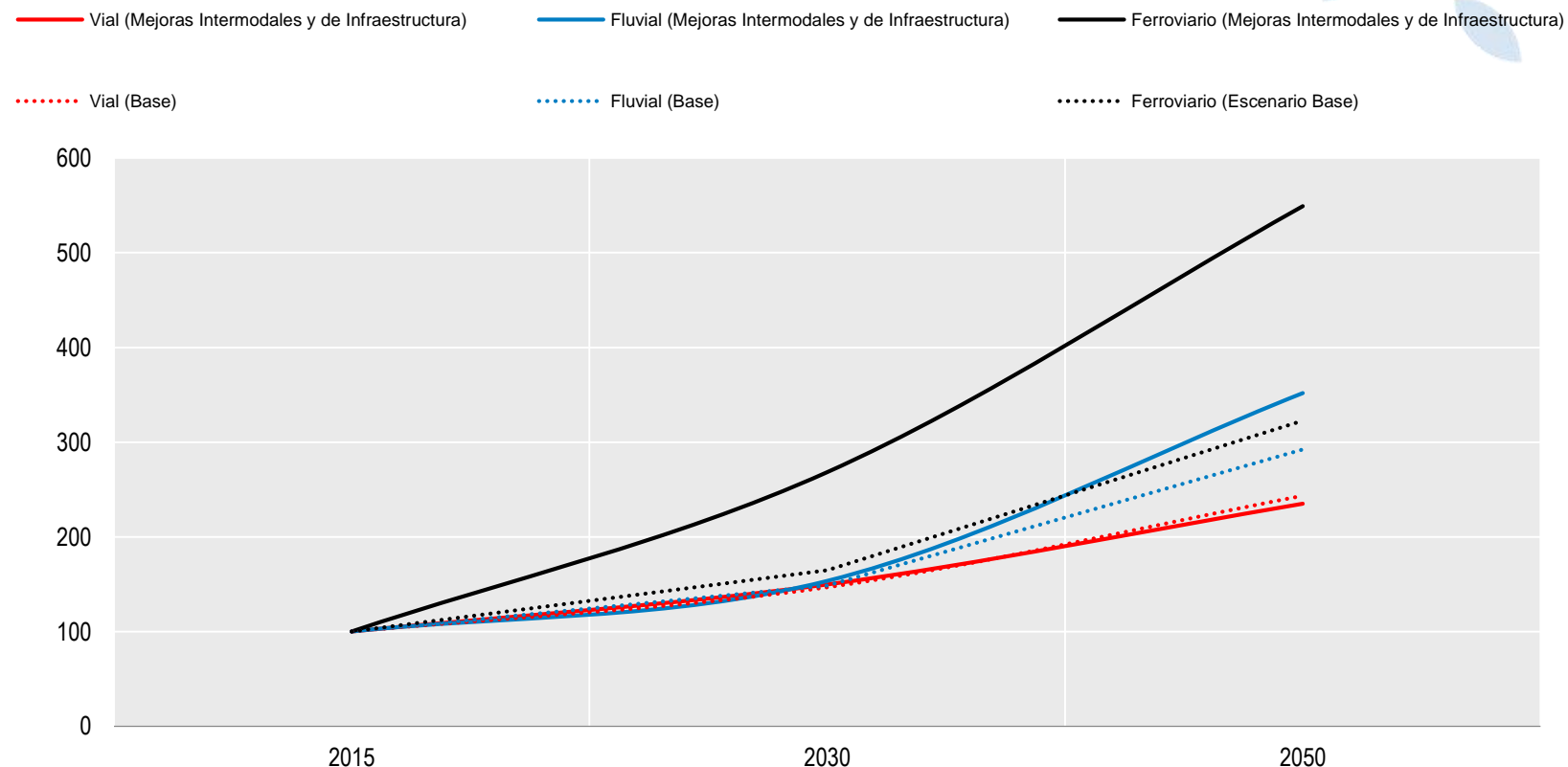
Escenario mejoras intermodales y de infraestructura



Este escenario resultaría en una subida de la actividad del transporte, una reducción de los costos logísticos y en un aumento de las rutas disponibles para el comercio, lo cual aumentaría la resiliencia del sistema. Las conexiones ferroviarias internacionales entre Argentina y sus vecinos solamente están incluidas en este escenario y el combinado.

La reducción de las emisiones depende del cambio modal desde el transporte automotor al ferroviario y fluvial, pero mejoras en la eficiencia energética pueden no ser suficientes para contrarrestar el aumento de la demanda.

Tendencias de demanda en los modos de transporte interurbanos en Argentina (toneladas-kilómetros, 2015=100)

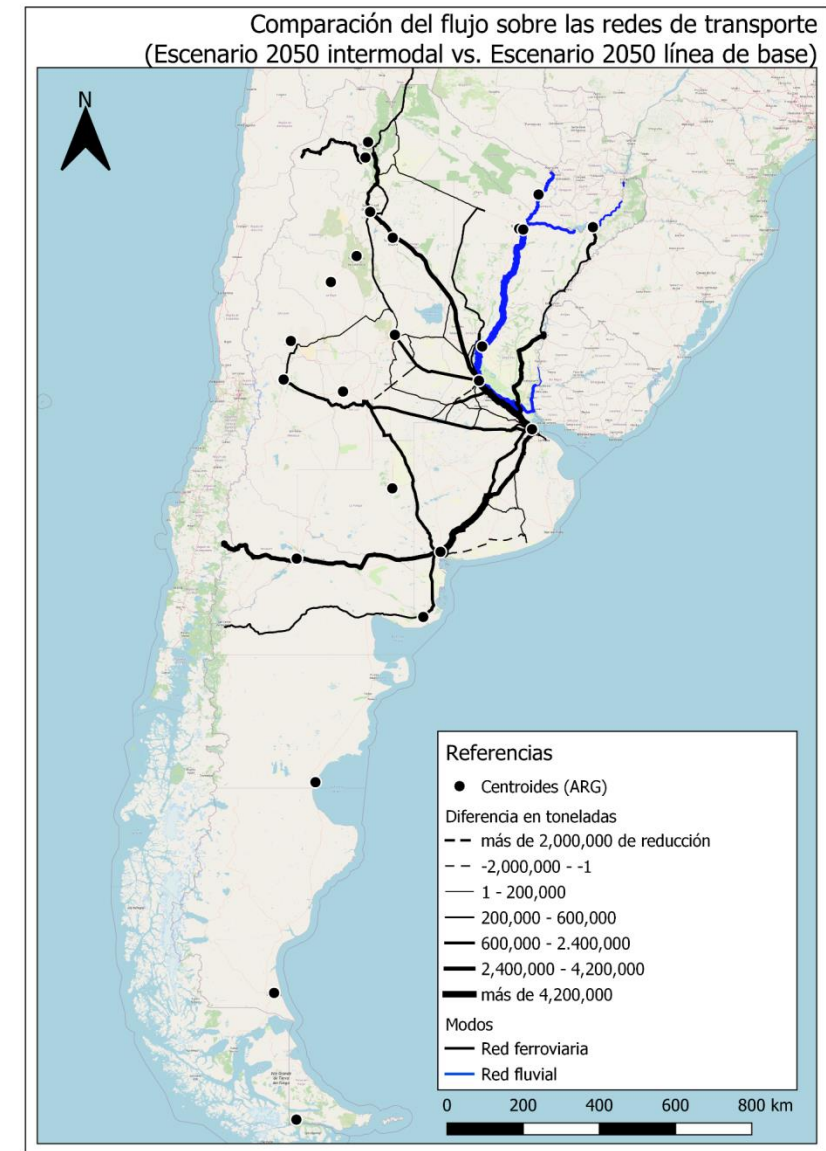


Nota: Este escenario no incluye la electrificación del sistema ferroviario que resultaría en la eliminación de todas las emisiones de "tank-to-wheel" o de tanque a rueda (en lo sucesivo TTW por sus siglas en inglés)*, pero sí incluye mejoras significativas en la eficiencia energética y el aumento del uso de combustibles menos nocivos en el transporte vial y fluvial.

Escenario mejoras intermodales y de infraestructura

Las redes ferroviarias y vías navegables de Argentina absorberían nuevos flujos de larga distancia nacionales e internacionales. Los ferrocarriles conectarían Chile y Bolivia con el Océano Atlántico a través de corredores ya existentes en el norte de Argentina (Socompa y Salvador Mazza). Una segunda red hacia Chile podría utilizarse en 2050 como parte del "Trasandino del Sur" (una extensión del corredor Norpatagónico). Además, los flujos por ferrocarril a Brasil también aumentarían valiéndose de la conexión internacional de Paso de los Libres y Salto Grande (a través de la red ferroviaria uruguaya).

A nivel nacional, aumentarían los flujos sobre la red de vías navegables entre Buenos Aires y Corrientes y Resistencia (principal área metropolitana del noreste). El noroeste del país, así como el norte de la región patagónica, se beneficiarían del aumento del uso de la red ferroviaria que las conectaría más eficientemente con los puertos de Rosario y Bahía Blanca, respectivamente. Finalmente, Mendoza, en el Oeste del país, tendría una mejor conexión ferroviaria con Buenos Aires y Bahía Blanca.



Nota: Chile tiene un solo centroide en el modelo. Los flujos internacionales también incluyen el acceso a puertos.

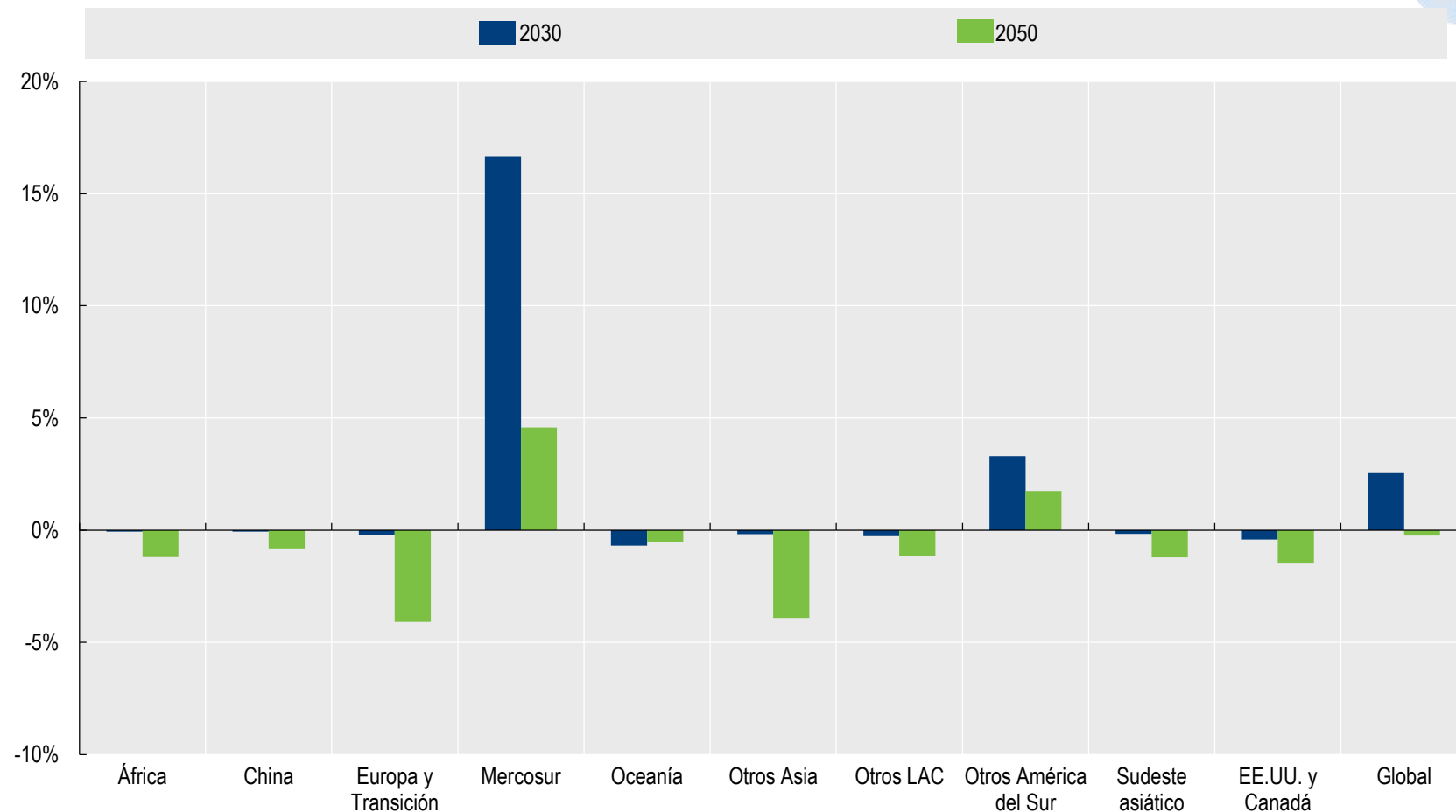
Escenario mejoras intermodales y de infraestructura



Variación en toneladas comercializadas desde / hacia Argentina en el escenario mejoras intermodales y de infraestructura en comparación con el escenario base, por regiones del mundo (%)

Las reducciones en los costos del transporte en este escenario fomentarían el comercio exterior con los países vecinos.

Adicionalmente se lograría mantener el nivel de comercio con las demás regiones, aunque en algunos casos se reducirían levemente.



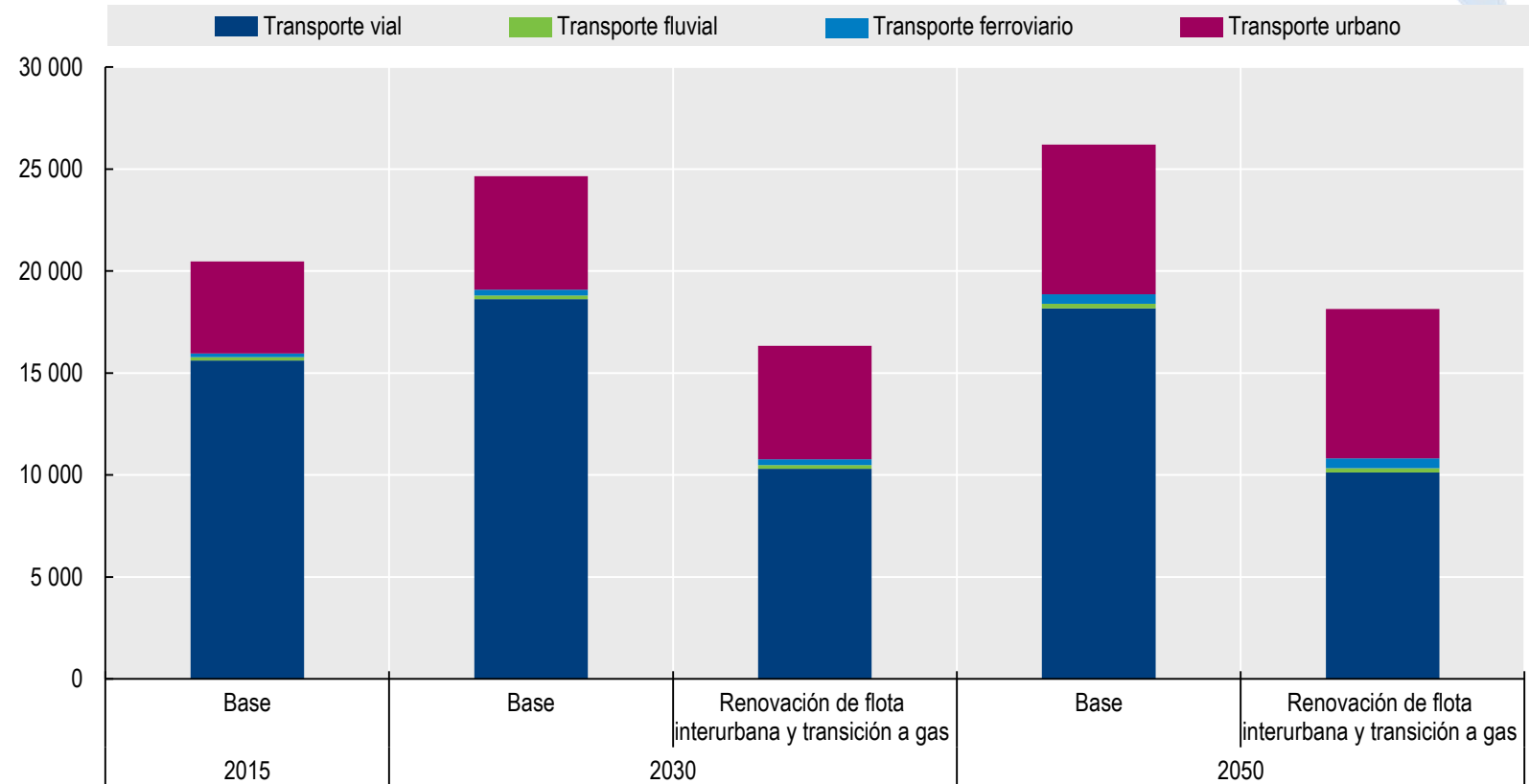
Escenario renovación de la flota interurbana y transición a gas



Este escenario supondría la segunda mayor reducción de emisiones. Comparado con niveles de 2015, las emisiones de GEI disminuirían en un 20% en 2030 y en un 11% en 2050.

Luego de la reducción de emisiones debido a la renovación de la flota interurbana de camiones medianos y pesados en 2030, las futuras reducciones se verían contrarrestadas por los aumentos en la demanda y la falta de aplicación de otras medidas.

Emisiones de fletes de superficie en Argentina por modalidad en el escenario Renovación de flota (miles de toneladas de CO₂)



Nota: Este escenario también incluye la transición a gas de todos los camiones de carga medianos que se usan para el transporte de carga interurbana.

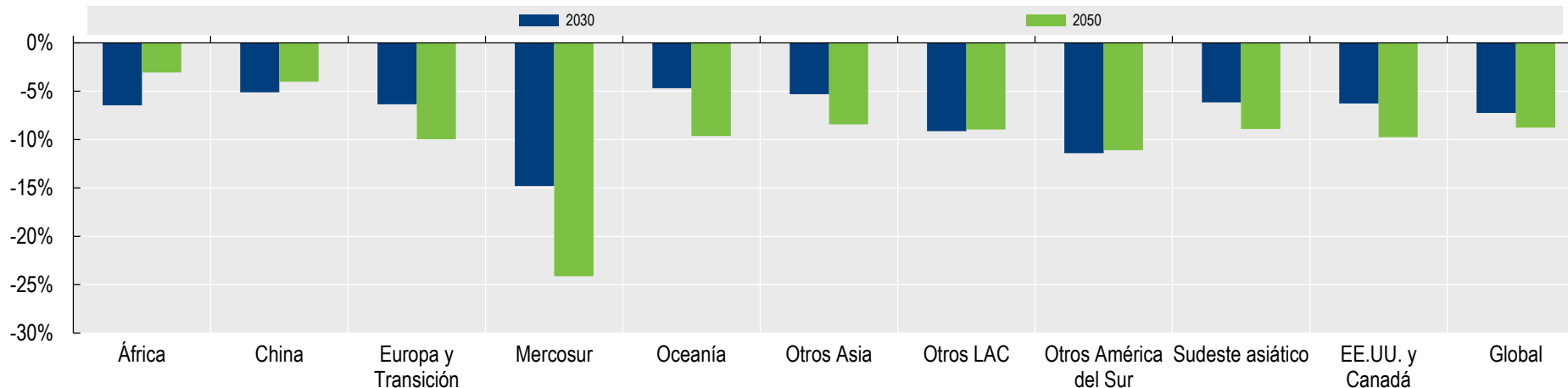


Escenario renovación de la flota interurbana y transición a gas

Además de reducir las emisiones en Argentina, este escenario incluye medidas que impactarían la huella de carbono de todo el comercio exterior.

La mayor reducción de emisiones en el comercio exterior se daría con países miembros de Mercosur, ya que el transporte por carretera es sumamente importante en estas conexiones. Sin embargo, el transporte vial es muy utilizado en los tramos de acceso a los puertos, por lo que la renovación de la flota también impactaría las emisiones asociadas al resto del comercio exterior. En cualquier caso, el mayor porcentaje en distancia de estos trayectos es el marítimo.

Variación de las emisiones de CO₂ del escenario renovación de la flota interurbana y transición a gas en comparación con el escenario base, global y por región (%)



Escenario renovación de la flota interurbana y transición a gas

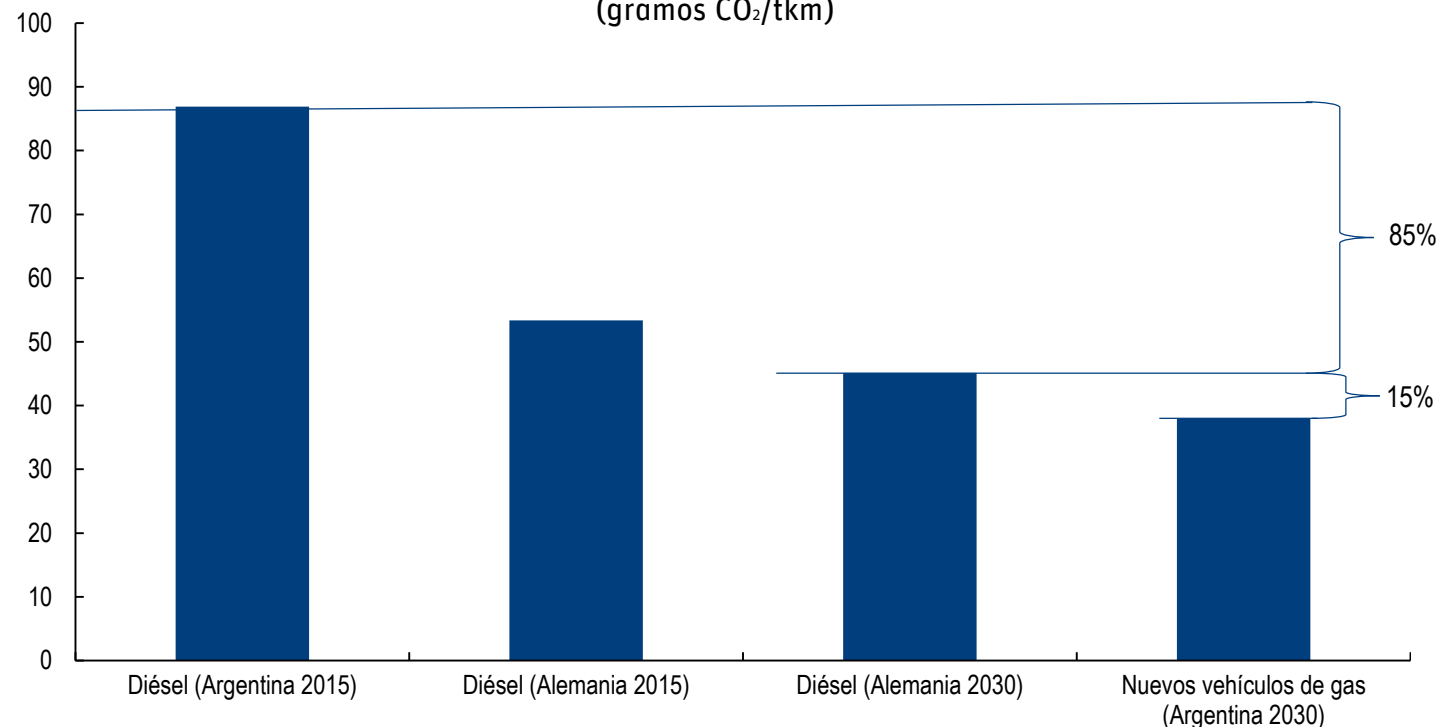


La mayor parte de la reducción de las emisiones de este escenario se debe a la renovación de la flota de camiones pesados y a las mejoras en la eficiencia en la gestión de flotas.

La transición a gas natural representaría tan solo un 15% de la reducción total de emisiones del transporte por carretera en 2030. Así, las mejoras de eficiencia de las nuevas motorizaciones y de gestión de flotas serían responsables del 85% de la reducción.

Entre las mejoras de gestión, la más importante es la reducción de los retornos vacíos. En Argentina, se estima que casi el 50% de los viajes de camiones se hacen vacíos, mientras que en EE.UU. y Europa los viajes vacíos representan alrededor de un 20% del número total de viajes.

Factores de misiones de los vehículos pesados/camiones (gramos CO₂/tkm)



Nota: En 2050, la transición a gas natural representaría tan solo un 11% de la reducción total de emisiones del transporte por carretera, mientras que las otras mejoras serían responsables del 89% restante.

Todas las emisiones consideradas en este análisis son de TTW y no incluyen las fugas de metano asociadas a la distribución y producción de gas. Si se incluyeran en un análisis de "pozo a rueda" (WTW, por sus siglas en inglés – Well-to-wheel), es probable que la disminución de las emisiones resultantes de la transición a gas fuera menor.

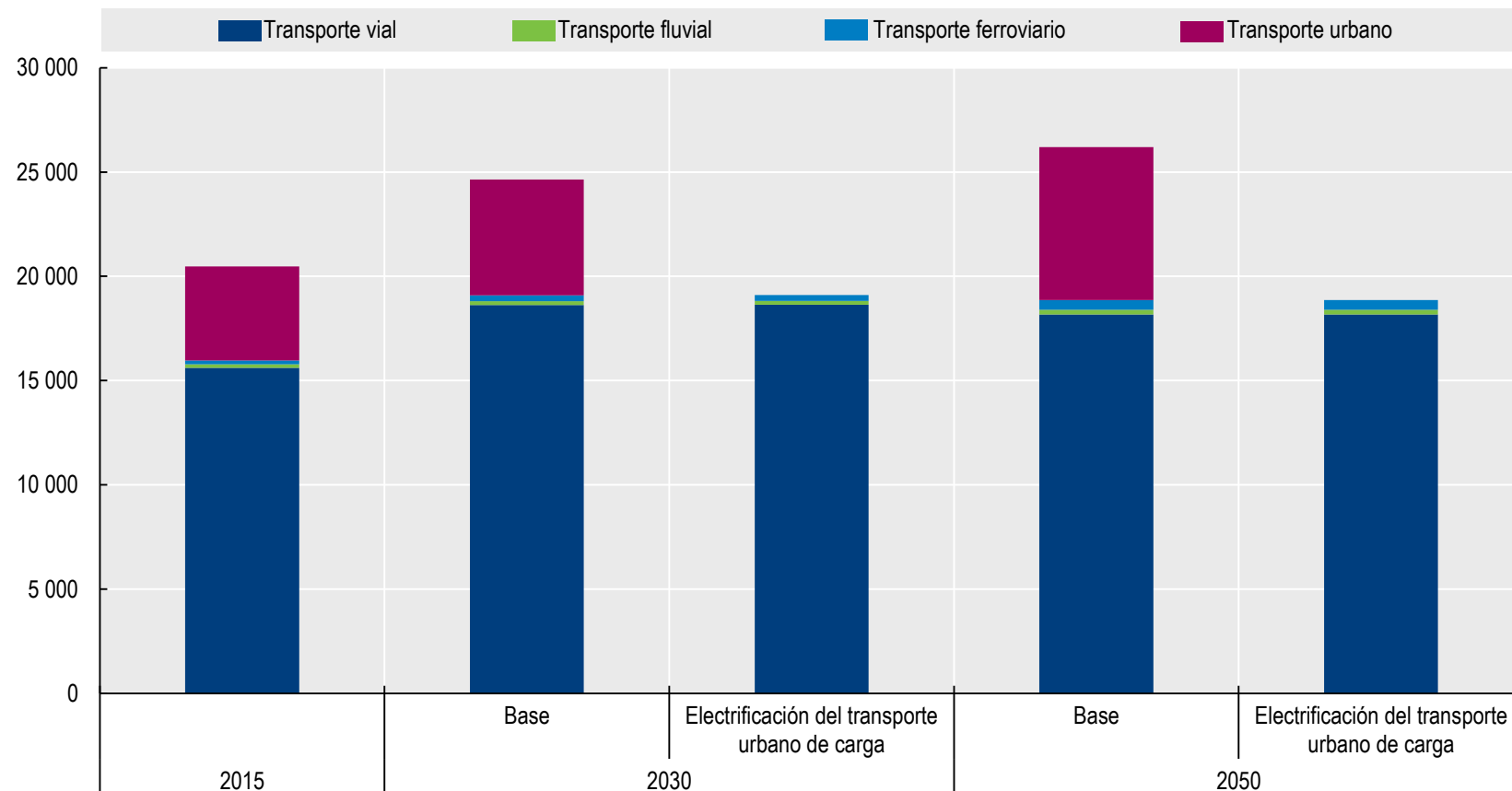
Escenario electrificación del transporte urbano de carga



La logística urbana representa actualmente alrededor del 22% de las emisiones del transporte de carga en Argentina. El único sector que contribuye más a las emisiones es el transporte carretero interurbano. Por lo tanto, descarbonizar este sector es crítico para que Argentina pueda lograr sus metas ambientales.

Si tomamos el año 2015 como punto de partida, la electrificación de la flota de logística urbana reduciría en un 8% las emisiones totales del transporte de superficie en el 2050. Tomando como referencia el escenario base y estas emisiones serían más de 20% inferiores al escenario base en el 2030 y casi 30% inferiores a las emisiones en el escenario base en el 2050.

Emisiones del transporte de superficie en Argentina por modo en el escenario de electrificación del transporte urbano de carga (miles de toneladas de CO₂)



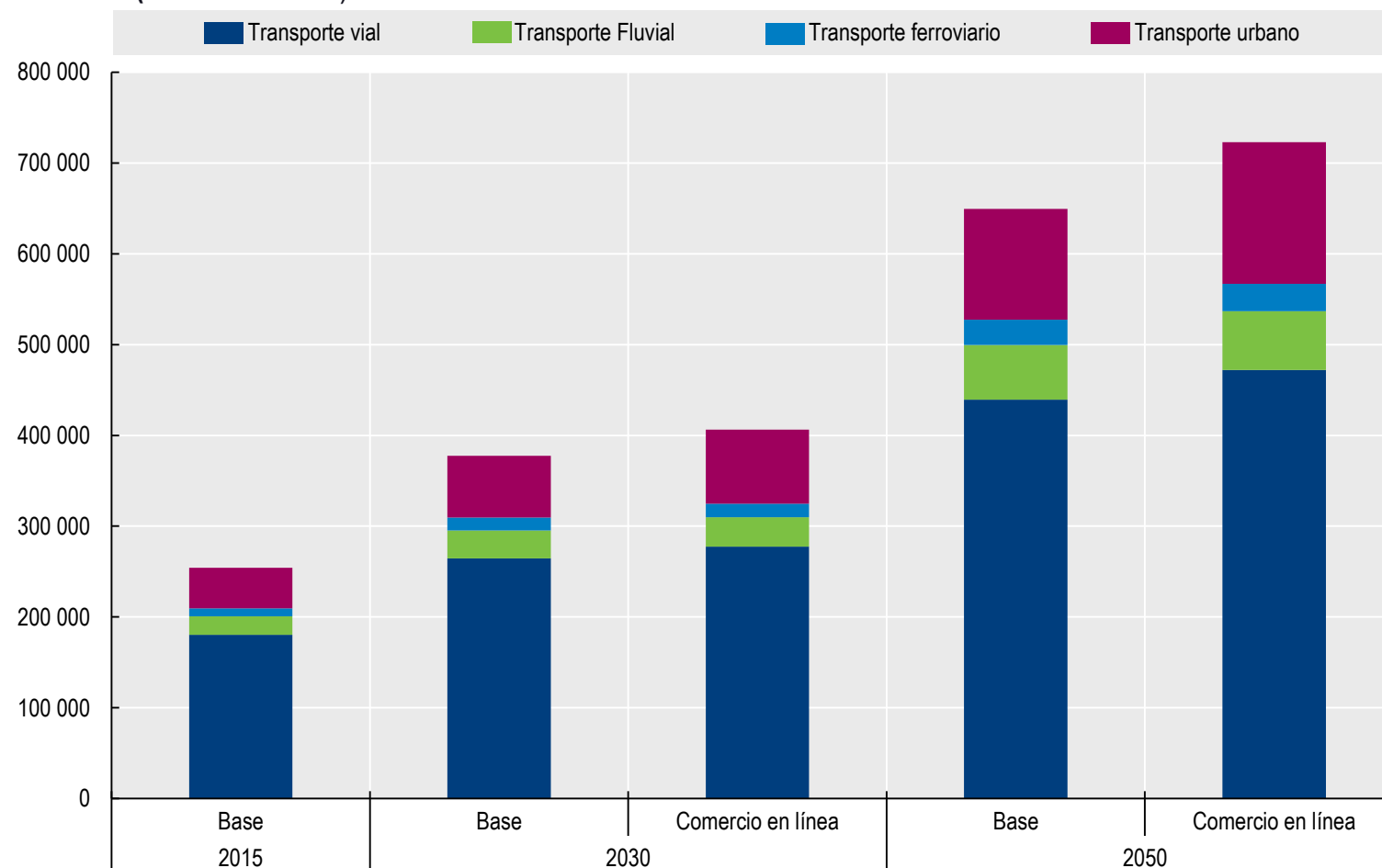
Escenario comercio en línea



El aumento del comercio en línea vendría acompañado de un aumento muy significativo en el total de tkm en la carga urbana debido al impacto de las entregas adicionales.

Partiendo del escenario base 2015, las tkm de carga urbana crecerían un 82% y un 249% en el 2030 y el 2050 respectivamente. En comparación con los escenarios base de cada año, esto supondría un aumento del tkm en un 20% y un 28% respectivamente.

Transporte de superficie en Argentina por modalidad en el escenario comercio en línea (millones de tkm)



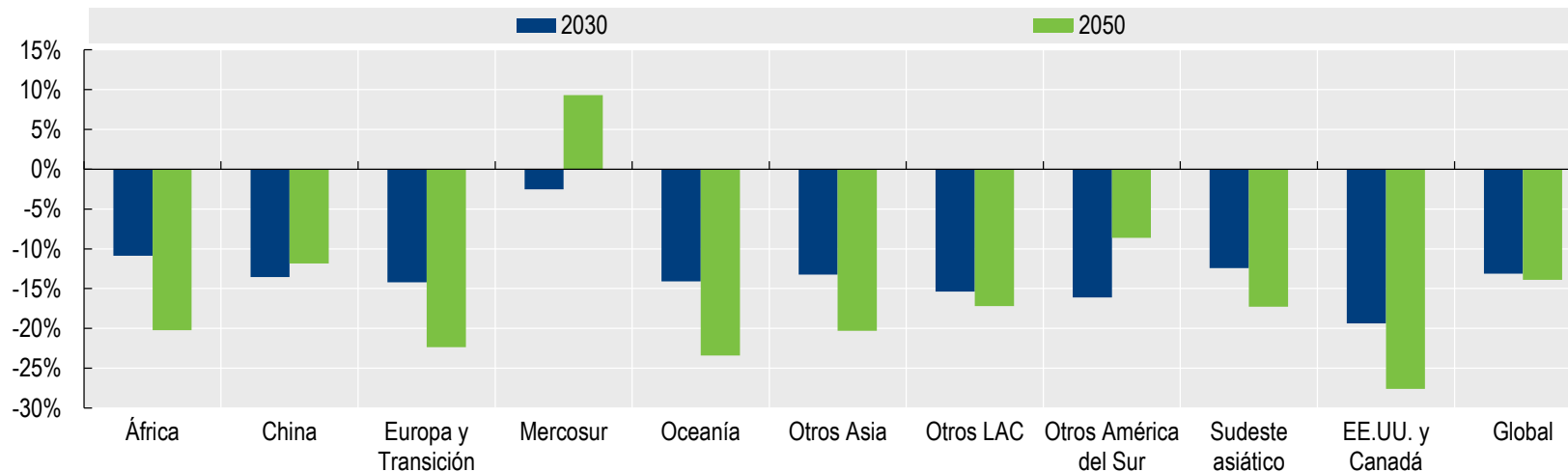
Escenario tendencias globales



El escenario tendencias globales proyecta un aumento de las emisiones atribuidas al transporte vial, al transporte ferroviario y al transporte fluvial en comparación al escenario base. Además, la actividad de transportes relacionada con el comercio exterior también aumentaría. Sin embargo, las emisiones atribuidas a los flujos internacionales de larga distancia se reducirían debido a las medidas implementadas a nivel global, tales como los impuestos sobre el carbono, las tarifas en base a distancias y los costos portuarios diferenciados.

Los patrones comerciales cambian sustancialmente y los países vecinos ganan preponderancia en comparación con las regiones más distantes.

Variación de las emisiones del transporte relacionadas con el comercio exterior argentino en el escenario tendencias globales en comparación con la línea de base del mismo año, por regiones del mundo (%)



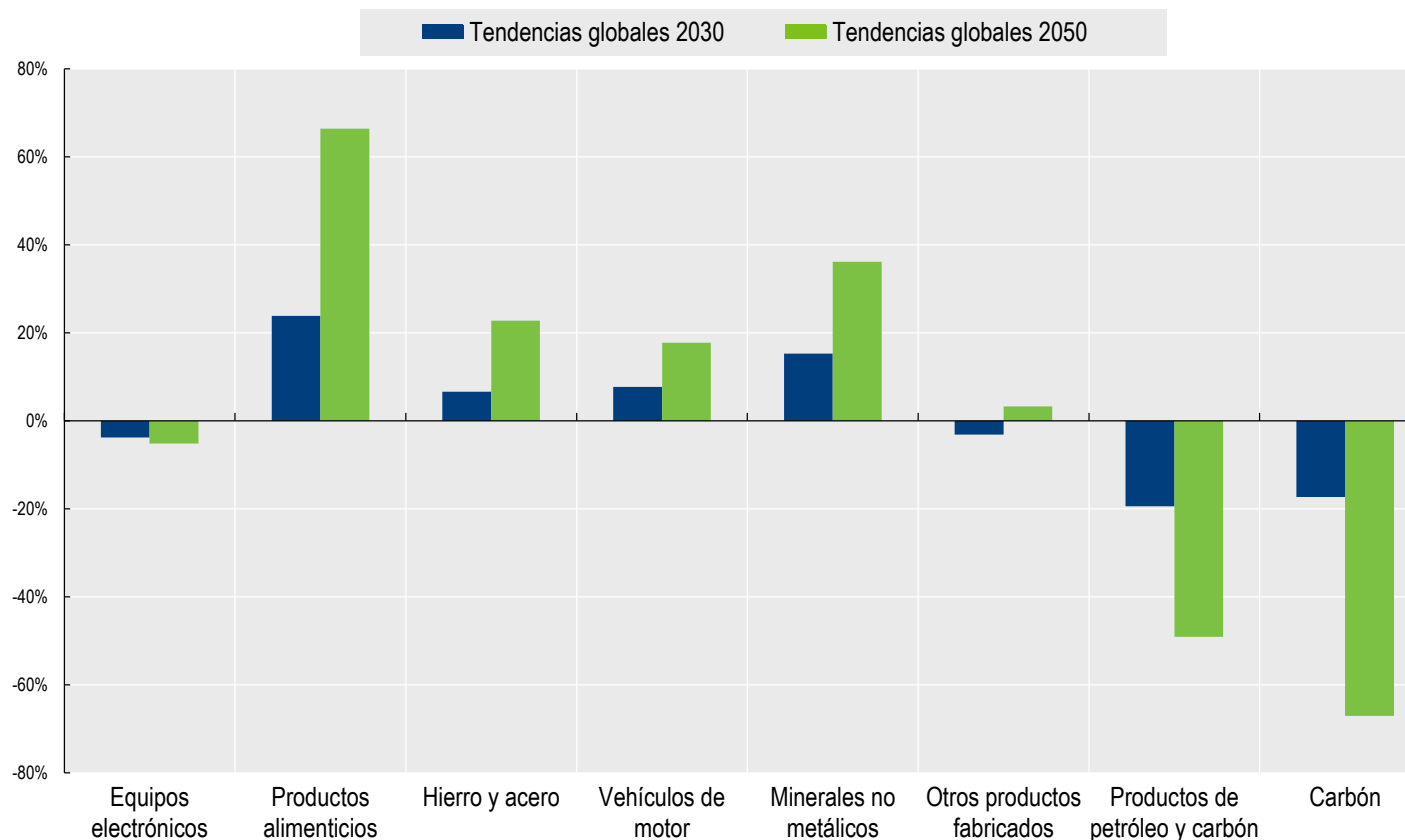
Escenario tendencias globales



Es probable que las políticas de descarbonización influyan significativamente en las cifras totales de carga por producto. Así se percibe cuando se comparan el escenario base y el tendencias globales.

Por ejemplo, se proyecta un fuerte descenso en el comercio de los productos de petróleo y carbón (19% en 2030 y 50% en 2050) y del carbón (17% en 2030 y 67% en 2050).

Variación de las toneladas totales de exportación en el escenario tendencias globales en comparación con la línea de base del mismo año (%)



Nota: Este es un extracto y no la lista completa de productos incluidos en el modelo. La cifra solo incluye los productos básicos que representan al menos el 5% del comercio total y los productos básicos con especial relevancia para la descarbonización.

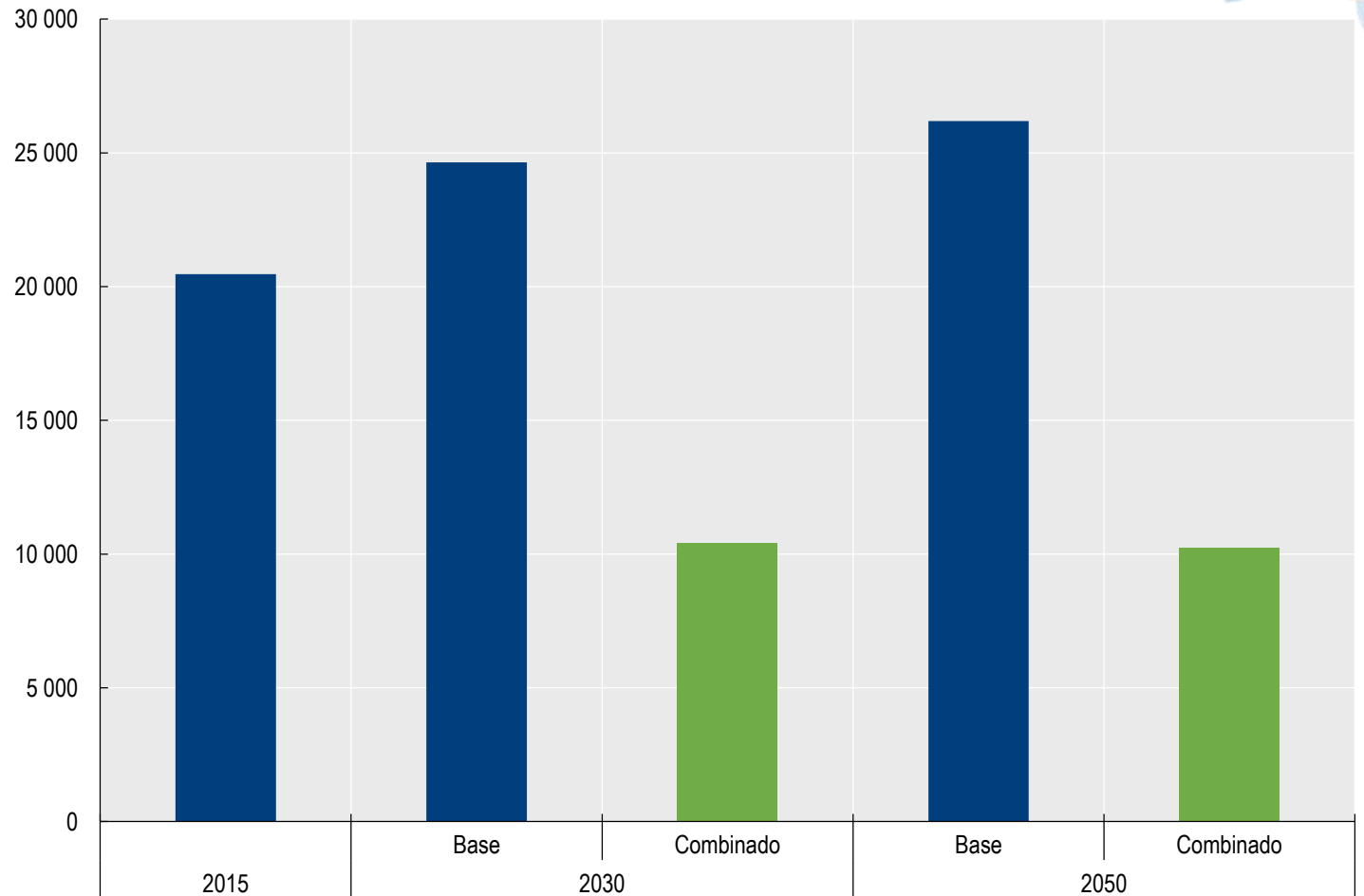
Escenario combinado

Este es el escenario donde se produciría la mayor reducción de emisiones. La cantidad de emisiones en el 2050 se reducirían a la mitad en comparación con los niveles de 2015, y serían 60% inferiores a las emisiones del escenario base en el 2050.

Aunque algunas de las medidas aplicadas resultarían en mayores costos, contribuirían a una disminución de las emisiones ya que provocarían un cambio modal, pasando del transporte vial a las ferrovías y vías navegables.

Un mundo descarbonizado y con más comercio regional resultaría en cambios significativos en los patrones comerciales y en los tipos de carga comercializadas.

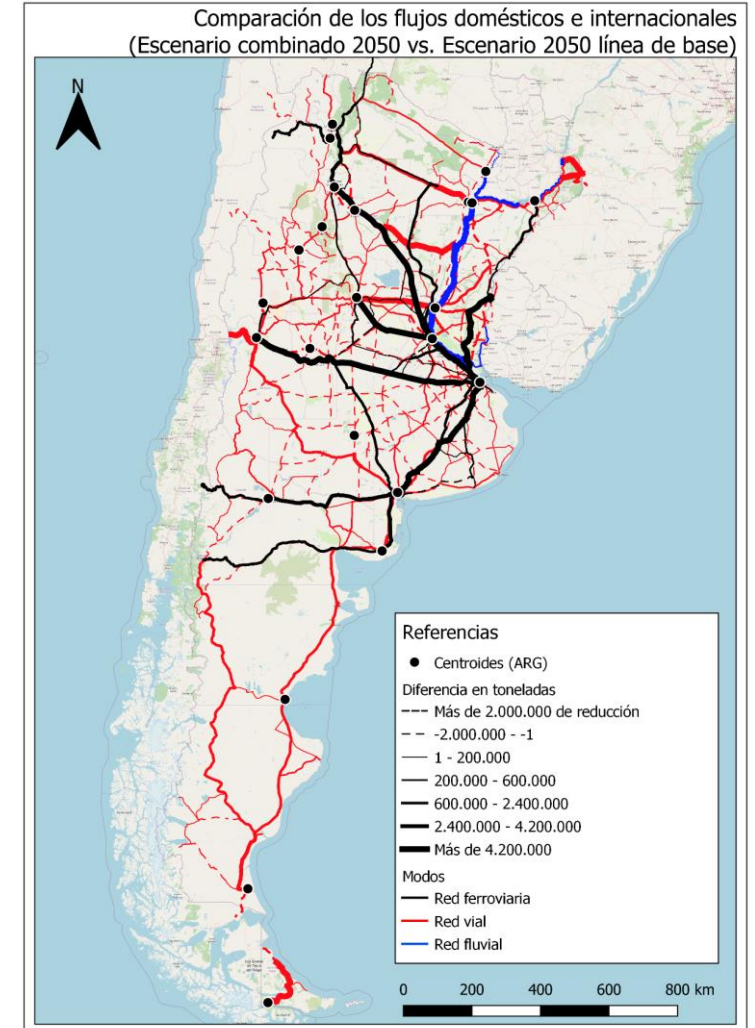
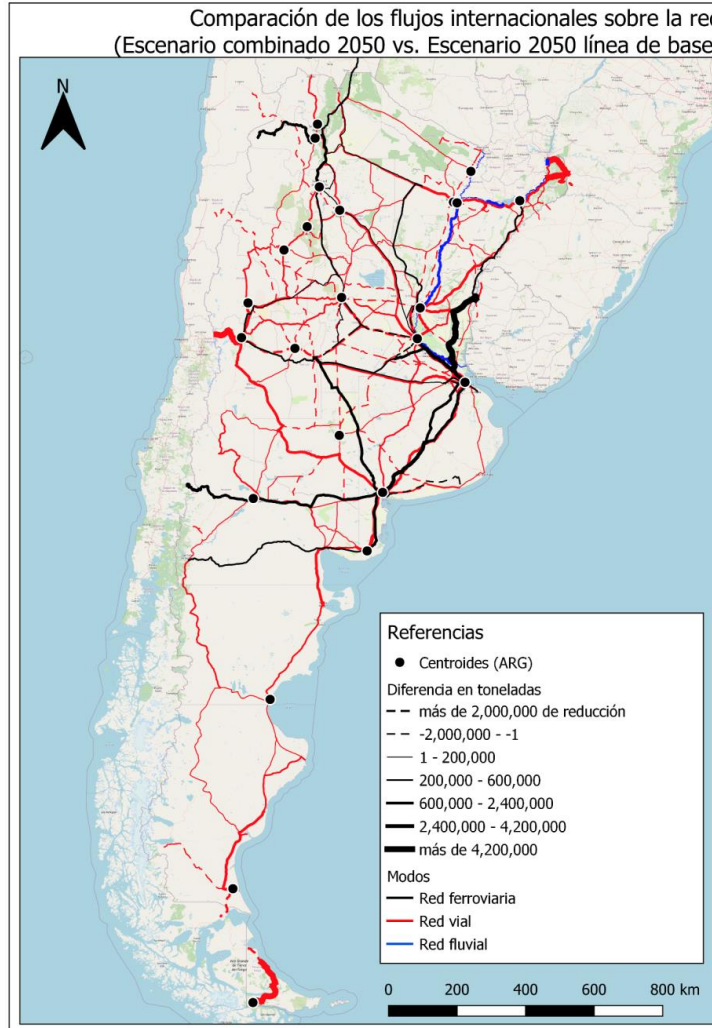
Emisiones en el escenario base y el escenario combinado (miles de toneladas de CO₂)



Escenario combinado

Aumentaría el transporte ferrocarril a Brasil a través de Uruguay, así como los flujos ferroviarios entre Chile y Bahía Blanca, cruzando el norte de la Patagonia. Esta ruta también absorbería algunos flujos domésticos.

Los flujos domésticos por ferrocarril aumentarían para las distancias más largas (Tucumán, Mendoza, Viedma, Bahía Blanca y Córdoba). El norte y centro de Argentina se verían beneficiadas por una red ferroviaria más robusta complementada por un mayor uso de las vías navegables.



6. Reflexiones finales

En esta sección presentamos los próximos pasos que serían necesarios para descarbonizar el transporte de carga en Argentina y resaltamos algunos puntos clave para lograr esta meta. Además, exponemos las principales conclusiones, aclaraciones y próximos pasos del proyecto DTEE Argentina.



Puntos clave para descarbonizar el transporte de carga argentino



1. Renovar las flotas del transporte de carga vial y mejorar la gestión de éstas, a nivel urbano e interurbano.
2. Fomentar la intermodalidad, siempre y cuando esté asociada con un cambio modal y no simplemente con un incremento del transporte.
3. Usar una multiplicidad de herramientas complementarias para encarar el reto de la descarbonización (p. ej. infraestructura, operaciones, medidas políticas y costos)



Llamamientos a la acción

1. Sin acciones determinadas, es imposible reducir las emisiones del transporte de carga.
2. Es necesario implementar y mejorar el monitoreo y reporte de emisiones, incluyendo la asignación de estas emisiones por sectores.
3. Se requieren marcos institucionales adecuados y rutas de implementación para lograr reducir las emisiones.

En camino a la descarbonización del transporte de carga en Argentina



Reducir las emisiones del transporte de carga en Argentina requiere de acciones positivas. Las medidas actualmente en vigor podrían disminuir la intensidad de carbono en el sector del transporte, pero estas mejoras no serían suficientes para contrarrestar el crecimiento estimado en la demanda. Si las tendencias emergentes como el comercio en línea continúan desarrollándose, el aumento de las emisiones podría ser incluso mayor que en el escenario base.

La reducción de las emisiones en Argentina es posible, pero se necesita de una combinación de medidas conjuntas; la renovación completa de la flota de camiones (pesados, medianos y livianos) utilizados en el transporte urbano e interurbano, el uso de combustibles alternativos (GNC, electricidad) y la promoción de la intermodalidad, entre otras, podrían reducir las emisiones en Argentina en un 50% para el 2050 en comparación a niveles del 2015.

El objetivo principal de esta publicación y del proyecto DTEE Argentina es apoyar los esfuerzos de Argentina en identificar y analizar medidas efectivas de descarbonización en el sector transporte.

Estos resultados provienen de un análisis de simulación de varios supuestos, donde los impactos de varias medidas y tendencias sobre las emisiones, la demanda, los costos operacionales, los tiempos de viajes y otros indicadores fueron estimados usando el modelo de carga global del FIT. Este no es un estudio de costo-beneficio de proyectos específicos. En futuras publicaciones se discutirán las implicaciones políticas y la viabilidad de implementación de los escenarios discutidos.

7. Acerca del proyecto DTEE



El proyecto Descarbonizando los Transportes en Economías Emergentes (DTEE) busca brindar apoyo a las autoridades competentes de cuatro países para llevar a cabo sus ambiciones de descarbonizar sus sistemas de transporte. Entre el 2019 y el 2023, los equipos del Foro Internacional de Transportes (FIT) y el Instituto Wuppertal (WI) están colaborando con las autoridades de Argentina, Azerbaiyán, India y Marruecos para enfrentar el reto de descarbonizar sus actividades de transporte de pasajeros y cargas, teniendo en cuenta las condiciones y prioridades de cada uno de estos países. El Proyecto DTEE está financiando por el Ministerio Federal Alemán de Medioambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) y forma parte de la Iniciativa de Descarbonización del Transporte (DTi) del FIT.

El proyecto DTEE busca identificar medidas efectivas para descarbonizar el transporte con base en una serie de análisis cuantitativos y cualitativos. Un estudio de caso fue desarrollado para cada país con el fin de resaltar los mayores desafíos que podrían enfrentar en este proceso, al igual que las principales oportunidades disponibles para lograr sus objetivos. El proyecto también busca desarrollar herramientas para medir el potencial de mitigación de CO₂ de diferentes políticas públicas y su impacto económico y social.

Finalmente, el DTEE tiene como objetivo fomentar el diálogo sobre la descarbonización del transporte entre todas las partes interesadas. Por esta razón, se han estado organizando eventos nacionales con actores de los sectores públicos, privados y de ONG. Además, el proyecto DTEE organiza eventos a nivel regional para promover el intercambio de políticas públicas entre países emergentes. En el caso de Argentina, estas reuniones fomentan el intercambio de experiencias con otros países de América Latina.

Nuestro equipo



Francisco Furtado

**Lider del Proyecto
DTEE Argentina**



John P. Pritchard

**Modelizador y analista
de transportes**



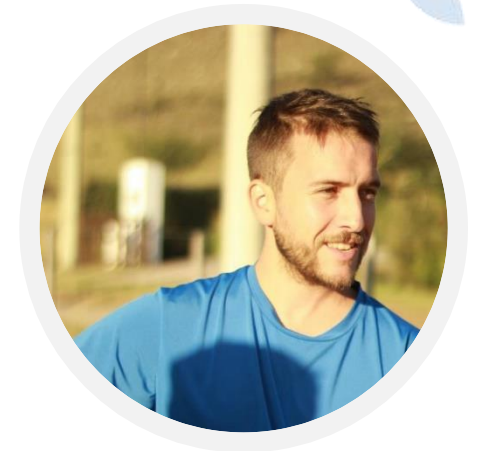
Joshua Paternina Blanco

Analista



Luis Martínez

Líder de modelización



Pablo Vazano

Consultor externo

Misión de investigación



TRANSFORMANDO EL BELGRANO CARGAS
Iniciativas que reflejan crecimiento

- 817 km de vías renovadas
- 301 km de vías en construcción
- 60 km en proceso de licitación
- 459 km de mejoras planificadas de vías
- 130 km acceso a puertos de destino

Generación de empleos: 2.000 (anuales)

Ministerio de Transporte, Infraestructura y Obras Públicas

SEGURIDAD VIAL

Ministerio de Transporte, Infraestructura y Obras Públicas

Descarbonizando el sistema de transportes en Argentina: Trazando un rumbo a seguir



Este informe presenta los resultados de las reuniones de lanzamiento del proyecto Descarbonizando los Transportes en Economías Emergentes (DTEE) en Argentina. El informe de caso incluye una descripción de toda la actividad de carga nacional. También destaca algunos de los principales desafíos y oportunidades para descarbonizar el transporte de carga. Las medidas de descarbonización del transporte de carga deben estar alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible, la cohesión regional y una mayor eficiencia del sistema de transporte, respetando al mismo tiempo las elevadas restricciones presupuestarias.

Este informe es un resumen de un documento más extenso que fue presentado a las autoridades argentinas : <https://www.itf-oecd.org/dtee-argentina>.

La versión completa de este reporte puede ser solicitada al FIT.

Enlace al informe de caso: <https://www.itf-oecd.org/decarbonising-argentina-transport-system>.



**Decarbonising Argentina's
Transport System**
Charting the Way Forward



Congreso virtual: Descarbonizando el transporte durante un crisis global sin precedentes



La pandemia provocada por la Covid-19 aumentó los desafíos para la descarbonización del transporte en las regiones emergentes. Por esta razón se organizó una serie de congresos virtuales en el marco del proyecto DTEE, con el objetivo de resaltar el alcance de estos desafíos, así como las oportunidades que ha brindado esta crisis sin precedentes. Este ciclo de encuentros virtuales tuvo lugar durante el mes de julio del 2020 y se organizó conjuntamente con el Ministerio de Transporte de Argentina y la Asociación Civil "Sustentar". [Las principales conclusiones y resultados del congresos pueden encontrarse en línea.](#)

Esta serie de congresos incluyó a más de 600 participantes de más de 50 países. En este foro internacional América Latina estuvo muy bien representada. Más de dos tercios de los participantes provenían de países latinoamericanos y entre los ponentes principales estuvieron el fallecido Ministro de Transportes de Argentina, el señor Mario Meoni, y la Ministra de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, la señora Gloria Hutt Hesse.



8. Anexos



Modelo global de carga del FIT



El modelo global de carga del FIT [2] está diseñado para estimar la actividad global de carga en base a 28 tipos de mercancías.

Estima el peso de las cargas comercializadas entre países o regiones, la división por modo de transporte y la elección de rutas considerando las características de las redes multimodales de transporte y variables socioeconómicas.

Este modelo gravitacional mide el número de oportunidades (definidas según el porcentaje del PIB mundial) que puede ser alcanzadas desde cada centroide o región. Incluye cuatro variables explicativas: distancia, costo, tiempo de viaje y tiempo de cruce fronterizo.

En este trabajo se ha utilizado este modelo para estimar el impacto de distintas medidas sobre la descarbonización del transporte de carga en Argentina.

El modelo tiene cuatro componentes o submodelos principales:

Modelo espacial discreto: Define los centroides nacionales e internacionales que se utilizarán para el análisis.

Modelo de carga internacional: Consolida las redes de carreteras, ferroviarias, marítimas y de vías navegables interiores en un solo modelo. Incluye tres subcomponentes: un modelo topológico (de red), un modelo de valor de peso y un modelo de modo compartido.

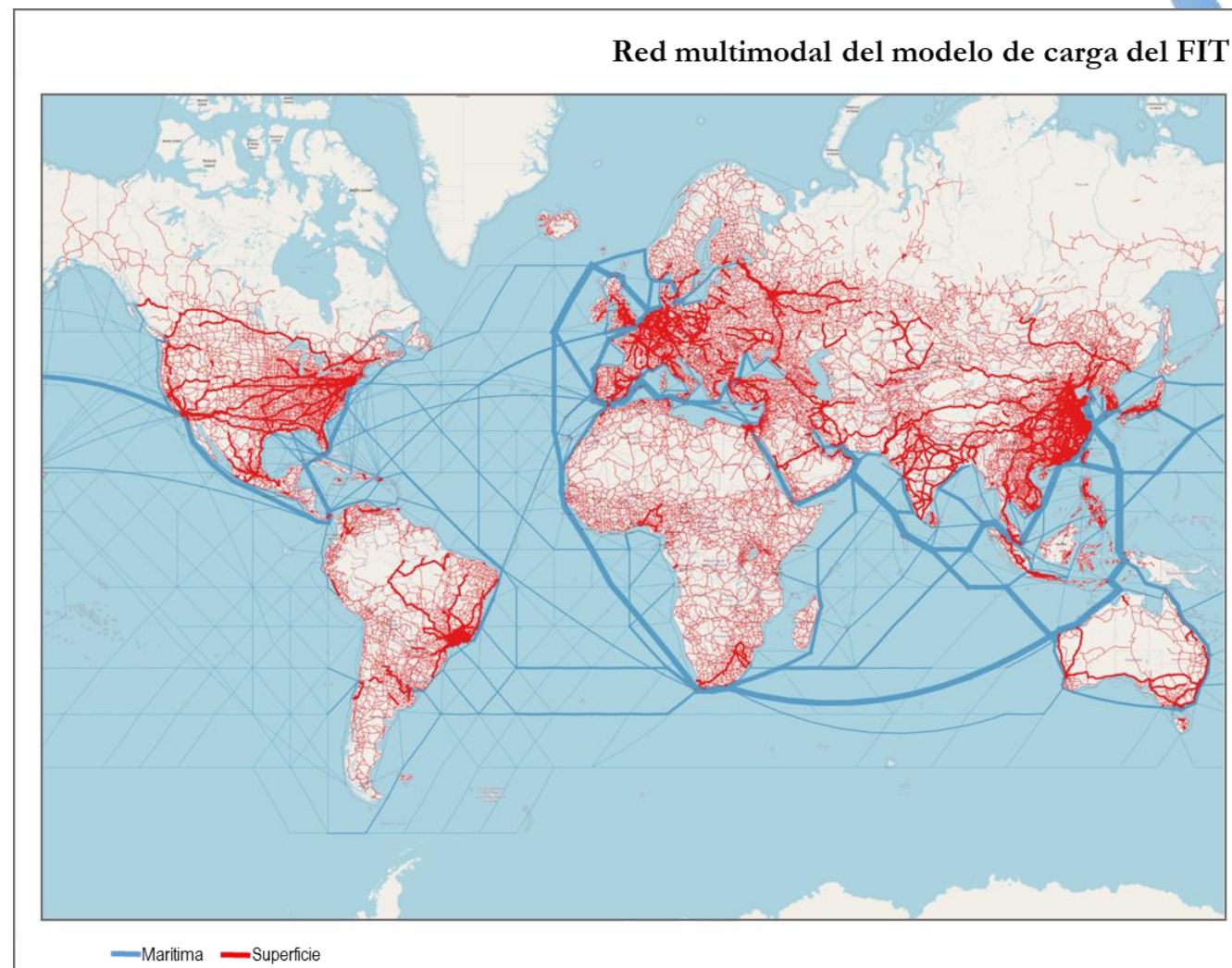
Modelo de carga doméstico: El modelo parte de la estimación de la actividad total de carga y, mediante un enfoque gravitacional, pretende dar con la partición modal del conjunto de pares origen-destino.

Asignación de equilibrio: El modelo utiliza un procedimiento de asignación de equilibrio iterativo con tiempo de viaje y actualizaciones de costos para cada iteración (5 años).

Modelo global de carga del FIT

Uno de los mayores activos y propuestas de valor agregado del modelo global del FIT es que estima el comercio internacional simultáneamente para todos los países y regiones del mundo.

Además, la red multimodal está completamente integrada. Incluye enlaces marítimos, viales, ferroviarios, aéreos y vías navegables interiores. Los productos básicos pueden moverse a través de todos y cada uno de los enlaces posibles, independientemente de las combinaciones de modo utilizadas.



Detalle del modelo global de carga del FIT a nivel regional

La validación extensa de todos los componentes argentinos dentro del modelo global, incluyendo los puntos de entrada y salida, nos permite analizar el transporte asociado al comercio global argentino con la información más actualizada posible.

Sin embargo, el modelo sigue siendo global y se estima simultáneamente para todas las regiones del mundo. Por lo tanto, este modelo no está diseñado para permitir el análisis de proyectos o tramos específicos (por ejemplo, un cruce fronterizo o puerto en particular). Este modelo tampoco permite el análisis de rutas de envíos particulares. El enfoque es modelizar los flujos comerciales agregados entre las diferentes regiones del mundo y, más específicamente, entre los centroides definidos para cada una de estas regiones.

El nivel de detalle de cada una de las regiones del modelo varían significativamente debido a la disponibilidad de información. En la tabla se puede ver el número de centroides por región.

Cantidad de centroides internacionales en el modelo global de carga del FIT
(por región)

Región/País	Número de centroides
Argentina	24
Mercosur	17
Brasil	15
Paraguay	1
Uruguay	1
Otros países sudamericanos	15
Bolivia	1
Chile	1
Colombia	4
Ecuador	2
Guyana	1
Perú	3
Venezuela	3
Otros países latinoamericanos y del Caribe	21
China	28
Europa y transición	773
Oceanía	15
Otros países asiáticos	111
África	78
Sudeste asiático	22
EE.UU. y Canadá	60
Total	1 164

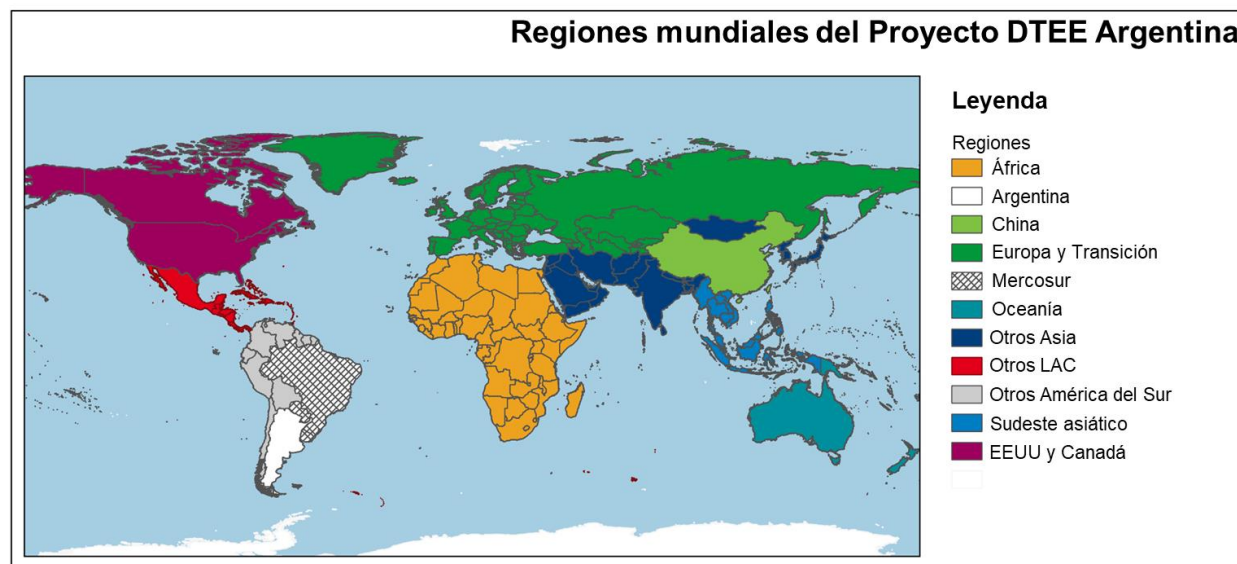


Regiones mundiales del proyecto DTEE Argentina



Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y la importancia estratégica de regiones o países específicos, se analizó el comercio global de Argentina con 10 regiones del mundo.

Así, el comercio mundial se agregó en: (1) países miembros del Mercosur; (2) otros países de América del Sur; (3) otros países de América Latina y el Caribe (LAC, por sus siglas en inglés); (4) Estados Unidos y Canadá; (5) Europa y países en transición; (6) China; (7) sudeste asiático; (8) otros países de Asia; (9) África y (10) Oceanía.



Nota: Los países en transición son países que pertenecieron a la Unión Soviética, así como aquellos en el sudeste de Europa que no forman parte de la Unión Europea

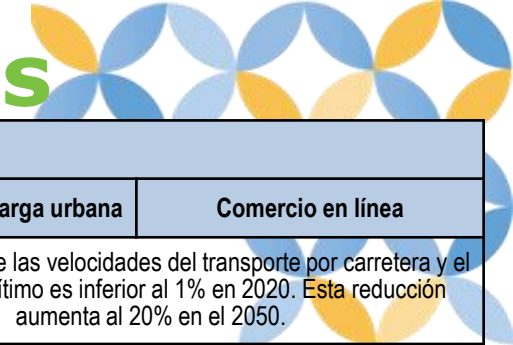
Información adicional sobre los escenarios



Medida/Tendencia	Descripción	Escenarios					
		Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Renovación de la flota interurbana con transición a gas	Electrificación carga urbana	Comercio en línea	Tendencias globales
Tarifas por distancia	Tarifas por distancia en el transporte de carreteras.	Se introducen los cambios en el 2030, y crecen hasta llegar a 1 centavo por tonelada-kilómetro en el 2050.					Se introducen los cambios en el 2030, y crecen hasta llegar a 2.5 centavos por tonelada-kilómetro en el 2050.
Tarifas portuarias	Tarifas portuarias diferenciadas en función del comportamiento medioambiental de los buques, es decir, los buques sin tecnologías limpias tienen tarifas portuarias más elevadas.	Las tarifas portuarias aumentan en un 1% para el 2050, reduciendo la intensidad del uso de carbono en el sector marítimo por 0.5%.					Las tarifas portuarias aumentan en un 20% para el 2050, reduciendo la intensidad del uso de carbono en el sector marítimo por 10%.
Fijación de precios del carbono	Fijación de los precios de los hidrocarburos en función de las emisiones que producen.	El precio del carbono varía entre 150 - 250 USD por tonelada de CO ₂ en el 2050, El precio en Argentina sería 150, mientras que en Escandinavia sería 250.					El precio del carbono varía entre: 300- 500 USD por tonelada de CO ₂ en el 2050, Por ejemplo, en Argentina 300, y en Escandinavia 500.
Mejoras a los ferrocarriles y vías navegables	Se aumenta el atractivo de las soluciones multimodales, viajes que incluyen etapas por ferrocarriles y vías navegables. Se reducen las penalidades de las transferencias de un modo de transporte a otro y en el modelo de elección de modo, aumentan las constantes específicas de los ferrocarriles y vías navegables..	El grado del cambio varía entre regiones; vacila entre 1-2% en el 2020 y entre 5-20% en el 2050 (Argentina 20% en el 2050).	El grado del cambio varía entre regiones; entre 2-4% en el 2020 y entre 10-40% en el 2050 (Argentina 40% en el 2050).	El grado del cambio varía entre regiones; entre 1-2% en el 2020 y entre 5-20% en el 2050 (Argentina 20% en el 2050).		El grado del cambio varía entre regiones; entre 2-4% en el 2020 y entre 10-40% en el 2050 (Argentina 40% en el 2050).	
Planes de mejoras a la red de transporte	Construcción de nuevas infraestructuras y mejoras en la infraestructura existente. Ej. nuevas carreteras ferrocarriles, o la ampliación de puertos.	No hay cambios en Argentina. La red global se actualiza con infraestructura planificada en otras regiones del mundo (por ejemplo, en Asia Central, y se agregan los proyectos europeos TEN-T).	Se incluyen nuevos cruces fronterizos (viales y ferroviarios) y se mejora la infraestructura existente. Se incluyen nuevas conexiones ferroviarias internacionales desde Argentina. Se incluyen mejoras de capacidad, y velocidad en la red nacional, y mejoras en algunos puertos. La red global se actualiza con infraestructura planificada en otras regiones del mundo (por ejemplo, en Asia Central, y se agregan los proyectos europeos TEN-T).	No hay cambios en Argentina. La red global se actualiza con infraestructura planificada en otras regiones del mundo (por ejemplo, en Asia Central, y se agregan los proyectos europeos TEN-T).		Se incluyen nuevos cruces fronterizos (viales y ferroviarios) y se mejora la infraestructura existente. Se incluyen nuevas conexiones ferroviarias internacionales desde Argentina. Se incluyen mejoras de capacidad, y velocidad en la red nacional, y mejoras en algunos puertos. La red global se actualiza con infraestructura planificada en otras regiones del mundo (por ejemplo, en Asia Central, y se agregan los proyectos europeos TEN-T).	
Renovación de la flota de camiones y transición a gas	Renovación de toda la flota de camiones interurbanos en Argentina a vehículos de gas.	Basado en el escenario IEA STEPS.		En el 2030 la flota interurbana de camiones en Argentina está completamente renovada y con motores de gas.	Basado en el escenario IEA STEPS.		En el 2030 la flota interurbana de camiones en Argentina está completamente renovada y con motores de gas.

Nota: Estas especificaciones están basadas en los escenarios del informe "Perspectivas del Transporte 2021 del FIT". Estos escenarios fueron adaptados para reflejar la realidad Argentina. Las medidas se aplican a nivel global, y se señala si hay alguna diferencia regional en al aplicarlas.

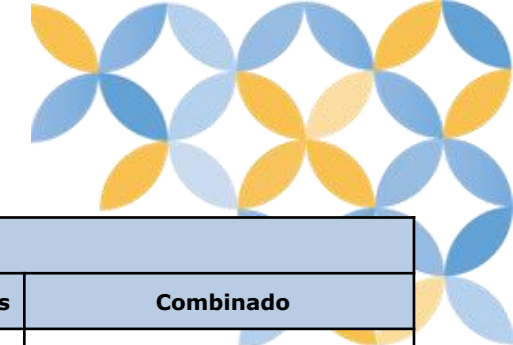
Información adicional sobre los escenarios



Medida/Tendencia	Descripción	Escenarios				
		Base	Mejoras intermodales y de infraestructura		Renovación de la flota interurbana con transición a gas	Electrificación carga urbana
“Slow steaming” y reducción de las velocidades del transporte marítimo y carretero	Reducción de la velocidad media de los buques y camiones para reducir las emisiones.	La disminución de las velocidades del transporte por carretera y el transporte marítimo es inferior al 1% en 2020. Esta reducción aumenta al 10% en el 2050.			La disminución de las velocidades del transporte por carretera y el transporte marítimo es inferior al 1% en 2020. Esta reducción aumenta al 20% en el 2050.	
Impresión en 3D	Permite que la producción se acerque más al punto de consumo, lo que lleva a una disminución del comercio de larga distancia de varios tipos de mercancías y en espacial de los productos fabricados, en comparación con los valores estimados.	Impacto insignificante en el comercio.			El comercio internacional se contrae un 10% para el 2050. Los valores difieren según el tipo de mercancía, los productos electrónicos y manufacturados tienen caídas más altas.	
Descarbonización del sector energético	Disminución en el comercio y el consumo de petróleo y carbón a medida que las sociedades se descarbonizan, esto repercute directamente en la demanda de transporte de combustibles fósiles.	El petróleo y el carbón crecen menos que otros productos mercantiles (siguiendo el modelo ENV-Linkages (ENV-OCDE), (Chateau et al., 2014))			Disminución anual del 3,35% para el carbón y del 2,1% para el petróleo. Para el 2050, el comercio del carbón se reduce en un 65% y el comercio del petróleo cerca del 50%, en comparación con las estimaciones del 2020.	
Regionalización del comercio	Simula un aumento en el comercio intrarregional y dentro de bloques económicos, y al mismo tiempo reduce el comercio de larga distancia entre regiones.	Sin tarifas específicas para el comercio interregional.			Aumento de 10% en las penalidades por el comercio interregional.	
Comercio en línea	Simula el impacto del crecimiento del comercio en línea y de las entregas a domicilio. A lo largo del tiempo, aumenta la demanda estimada de bienes y sus valores.	Aumento adicional de 5% en la demanda de carga urbana y un pequeño aumento en la demanda del transporte de carga interurbano para el 2050.			Aumento adicional de 25% en la demanda de carga urbana y de 6% en la demanda del transporte de carga interurbano para el 2050.	
Electrificación del sector de logística urbana	Renovación y electrificación de toda la flota de vehículos empleados para operaciones de carga y logística urbana en Argentina	Basado en el escenario IEA STEPS.		Para el 2030 la flota urbana está totalmente renovada y electrificada en Argentina.	Basado en el escenario IEA STEPS.	Para el 2030 la flota urbana está totalmente renovada y electrificada en Argentina.
Penetración de vehículos eléctricos o de otros combustibles alternativos y un aumento de eficiencia en todos los modos de transporte	Penetración de vehículos eléctricos o de otros combustibles alternativos y un aumento de eficiencia en todos los modos de transporte	Basado en el escenario IEA STEPS.	Completa transición a gas de la flota de camiones interurbanos en Argentina antes del 2030.	Electrificación total de la flota de vehículos de carga urbana en Argentina.	Basado en el escenario IEA STEPS.	Completa transición a gas de la flota de camiones interurbanos en Argentina y una electrificación total de la flota urbana antes del 2030.

Nota: Estas medidas se implementan en diferentes grados en cada escenario. Adicionalmente, las medidas del escenario Recuperación del informe “Perspectivas del Transporte 2021 del FIT” se aplican por igual en todos nuestros escenarios. En ese informe también se presentan los detalles relacionados al PIB y el comercio internacional que prevén un crecimiento de la demanda del transporte de carga.

Otros resultados



Actividad de carga de superficie en Argentina por escenario (millones de toneladas-kilómetros)

Años	Escenarios						
	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Renovación flota interurbana y transición a gas	Electrificación del transporte urbano de carga	Comercio en línea	Tendencias globales	Combinado
2015	254 227	254 227	254 227	254 227	254 227	254 227	254 227
2030	377 467	392 638	378 081	377 716	406 155	410 409	420 810
2050	649 443	665 736	646 264	649 453	722 783	705 651	721 954

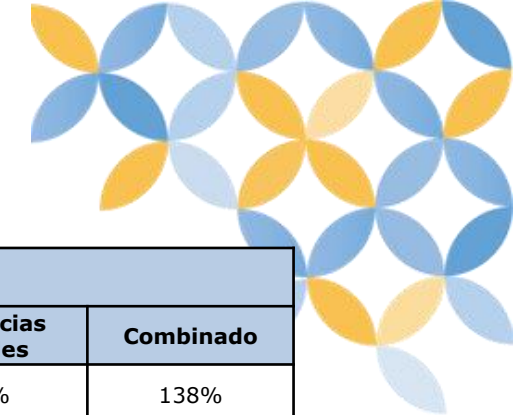
Distribución modal de los modos interurbanos en Argentina (% basado en toneladas-kilómetros)

Modos	2015	2030				2050			
	Base	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Tendencias globales	Combinado	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Tendencias globales	Combinado
Transporte vial	86%	86%	83%	83%	80%	83%	78%	80%	75%
Transporte fluvial	10%	10%	10%	11%	11%	11%	13%	12%	14%
Transporte ferroviario	4%	5%	7%	6%	9%	5%	9%	7%	11%

Emisiones del transporte de carga de superficie en Argentina por escenario (miles de toneladas de CO2)

Años	Miles de toneladas de CO2						
	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Renovación flota interurbana y transición a gas	Electrificación del transporte urbano de carga	Comercio en línea	Tendencias globales	Combinado
2015	20 469	20 469	20 469	20 469	20 469	20 469	20 469
2030	24 645	25 093	16 333	19 098	26 675	24 895	10 415
2050	26 194	25 453	18 144	18 861	29 624	27 297	10 219

Otros resultados



Aumento de demanda en los modos interurbanos de superficie en Argentina, en comparación al 2015 (% basado en toneladas-kilómetros)

Modos	2030				2050			
	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Tendencias globales	Combinado	Base	Mejoras intermodales y de infraestructura	Tendencias globales	Combinado
Transporte vial	47%	50%	50%	50%	144%	135%	148%	138%
Transporte fluvial	49%	53%	73%	85%	192%	252%	227%	295%
Transporte ferroviario	65%	168%	149%	240%	223%	449%	351%	591%
Total interurbano	48%	55%	61%	61%	152%	159%	178%	172%

Intensidad de carbono del transporte de superficie

Modos	2015	2030	Mejoras intermodales y de infraestructura	2050	Mejoras intermodales y de infraestructura
	Base	Base		Base	
Transporte vial	86.6	70.3	70.3	41.4	41.3
Transporte fluvial	8.1	6.0	5.2	3.6	1.2
Transporte ferroviario	21.5	19.7	17.1	17.0	10.8
Transporte de superficie	80.5	65.3	63.9	40.3	38.2

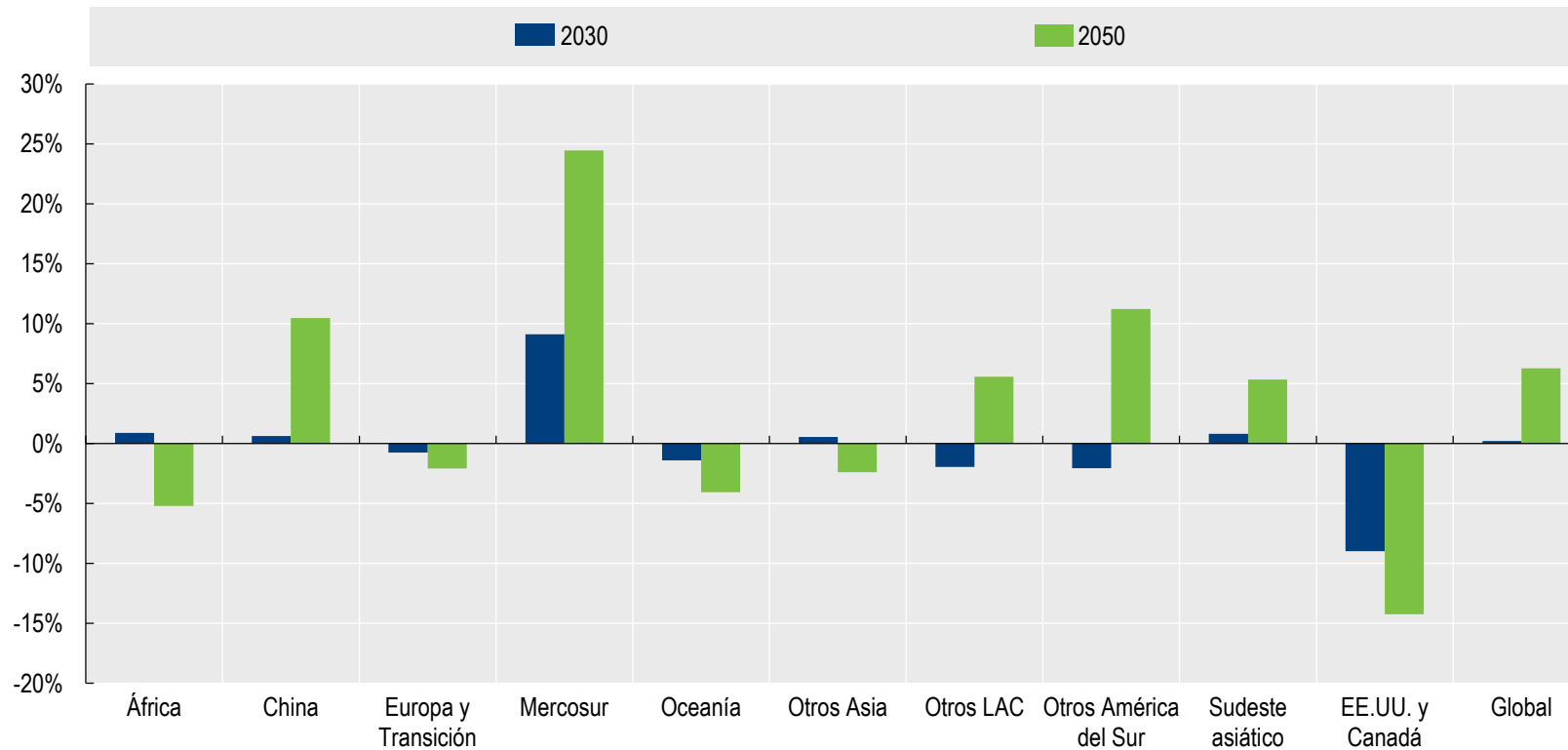
Variación de las emisiones del transporte de carga de superficie en el escenario renovación flota interurbana y transición a gas, en comparación al 2015 (%)

Años	Transporte vial	Transporte fluvial	Transporte ferroviario	Transporte urbano	Total
2030	-34%	9%	51%	23%	-20%
2050	-35%	30%	154%	63%	-11%

Otros resultados



Variación de las toneladas comercializadas con Argentina por región en el escenario de tendencias globales, en comparación al escenario base (%)



Referencias



[1] Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Análisis de derivabilidad de carga del modo vial al modo ferroviario". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires.

[2] ITF (2020), "The ITF non-urban freight transport model - Insights and example outputs", Decarbonising Transport in Europe, Horizon 2020 Programme, Paris.

[3] Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Redes simplificadas de transporte". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires.

[4] IEA (2020), IEA Mobility Model, <https://www.iea.org/areas-of-work/programmes-andpartnerships/the-iea-mobility-model>

[5] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte (2017) "Plan de Acción Nacional de Transporte Y Cambio Climático", Buenos Aires

[6] Bossio, D., López Dentone, F., Sánchez, J., Sant, M. "Estimación de la flota de vehículos de transporte de pasajeros y cargas". PMR The World Bank:2020, Buenos Aires.

[7] Podetti, R. (2021) "Hidrovia inclusiva, sustentable y competitiva: industria, flota y transporte." 1ra ed-. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

[8] ITF (2021), ITF Transport Outlook 2021, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/16826a30-en>

Fuentes de datos y bibliografía



ITF (2020), "The ITF non-urban freight transport model - Insights and example outputs", Decarbonising Transport in Europe, Horizon 2020 Programme, Paris.

ITF (2021), ITF Transport Outlook 2021, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/16826a30-en>

ITF (2019), ITF Transport Outlook 2019, OECD Publishing, Paris, https://dx.doi.org/10.1787/transp_outlook-en-2019-en

ITF (2020), Decarbonising Argentina's Transport System: Charting the way forward, <https://www.itf-oecd.org/decarbonising-argentina-transport-system>

ITF (2020), Decarbonising Transport in an Unprecedented Global Crisis: A virtual conference, <https://www.itf-oecd.org/dtee-output>

IEA (2020), IEA Mobility Model, <https://www.iea.org/areas-of-work/programmes-andpartnerships/the-iea-mobility-model>

Ecta and CEFIC (2011), Guidelines for Measuring and Managing CO2 Emission from Freight Transport Operations

The World Bank (2010), Southern Cone Inland Waterways Transportation Study, Report 54900 - LAC

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020) "Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional de la República Argentina" MAYDS:2020, Buenos Aires. Disponible en la página web oficial de [CMNUCC](#)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019) "Tercer Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la CMNUCC". SAYDS:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web oficial de [CMNUCC](#)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) "Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la CMNUCC". SAYDS:2015, Buenos Aires. Disponible en la página web oficial de [CMNUCC](#)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019) "Inventario Nacional de gases de efecto invernadero. Argentina - 2019". SAYDS:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web oficial de [Argentina](#)

Fuentes de datos y bibliografía



Bossio, D., López Dentone, F., Sánchez, J., Sant, M. "Estimación de la flota de vehículos de transporte de pasajeros y cargas". PMR The World Bank:2020, Buenos Aires. (Reporte de la flota nacional)

Fiadone, R., Vazano, P. "Desarrollo Metodológico para el análisis, evaluación, seguimiento y proyección económica de las acciones de mitigación en el sector transporte". PMR The World Bank:2020, Buenos Aires. (Reporte MRV y MACC)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Matrices OD - Año 2016". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2017) "Matrices OD - Año 2014". Ministerio de Transporte:2017, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2016) "Matrices OD - Año 2012". Ministerio de Transporte:2016, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Análisis de derivabilidad de carga del modo vial al modo ferroviario". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Redes simplificadas de transporte". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "División Modal en el Transporte de Cereales y Oleaginosas". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Modelo de Costos Carreteros MCC". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en la página web del [Ministerio de Transporte](#)

Fuentes de datos y bibliografía



Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Modelo de Costos Ferroviarios COSFER". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en el sitio del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Modelo de Estimación de Costos de Transporte por Agua MECTA". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en el sitio del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "PANEL DE INDICADORES LOGÍSTICOS Datos a julio - AGOSTO 2019". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en el [sitio de datos abiertos](#) de Argentina

Podetti, R. (2021) "Hidrovia inclusiva, sustentable y competitiva: industria, flota y transporte." 1ra ed-. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.. Disponible en el siguiente [enlace](#)

Ricardo Energy & Environment (2019), "Inventario y hoja de ruta para posibles instrumentos de precio al carbono para el sector transporte", Informe para el Grupo Banco Mundial - PMR Argentina

ICCT (2020), "Decarbonization of on-road freight transport and the role of LNG from a German perspective", commissioned by the German Federal Environment Agency, Berlin. Disponible en el sitio web del [ICCT](#).

Puerto Buenos Aires (2019), Plan de Modernización Puerto Buenos Aires, Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en el sitio del [Ministerio de Transporte](#)

Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística (2019) "Profundización de la Vía Navegable Troncal Tramo Timbúes – Océano Atlántico". Ministerio de Transporte:2019, Buenos Aires. Disponible en el sitio del [Ministerio de Transporte](#)

Latinoconsult (2020), Vía Navegable Troncal Tramo Santa Fe – Océano Y Santa Fe – Confluencia, Cámara De Puertos Privados Comerciales (Cppc) – Bolsa De Comercio De Rosario (Bcr) – Cámara De Actividades Portuarias Y Marítimas (Capym) – Cámara Argentina Del Acero (Caa) – Unión Industrial Argentina (Uia). Disponible en el siguiente [enlace](#)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte (2017) "Plan de Acción Nacional de Transporte Y Cambio Climático", Buenos Aires. Disponible en el sitio web oficial del [Gobierno Argentino](#)

Agradecimientos



El equipo del FIT quisiera agradecer al personal de varias organizaciones argentinas que hicieron posible este trabajo. Una mención especial va para el personal del Ministerio de Transporte de Argentina y el equipo de modelización de la Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística, cuyos aportes y conocimientos fueron de suma importancia. El informe se benefició además de las discusiones y de la información proporcionada por José Barbero (Universidad Nacional de San Martín), así como del apoyo proporcionado por Rodolfo Fiadone y Ariel Filadoro (consultores externos del Banco Mundial). Además, los intercambios con personal de empresas y federaciones argentinas de transporte, como por ejemplo FADEEAC, ADIF o FAETYL fueron imprescindibles.

Esta publicación fue coordinada por Francisco Furtado (ITF), el líder del proyecto DTEE en Argentina, que también es uno de los autores. John Pritchard, Pablo Vazano y Joshua Paternina Blanco fueron coautores del informe. Hubo un extenso esfuerzo cuantitativo en términos de recolección de datos, modelización y análisis realizado por Luis Martínez, Francisco Furtado, Pablo Vazano y John Pritchard. En particular, Luis Martínez implementó varias actualizaciones al modelo de carga global del FIT para hacer posible este análisis de escenarios de descarbonización. Los autores desean agradecer a Elisabeth Windisch, líder del proyecto DTEE, quien brindó una valiosa orientación. También quisieran agradecer a Edwina Collins por revisar y editar el informe en inglés y a Maria Santos Alfageme por revisar y editar el informe en español. Finalmente, quisieran agradecer a Ana Cusovic por diseñar la nueva plantilla, utilizada por primera vez en una publicación del FIT.

Escenarios de políticas públicas para descarbonizar el sistema de transporte en Argentina



Uno de los mayores retos para la mitigación del cambio climático es permitir que en las economías emergentes se pueda continuar reduciendo la pobreza, mientras que al mismo tiempo, se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero. El proyecto DTEE buscar brindar apoyo a autoridades de países emergentes a identificar posibles maneras de reducir sus emisiones de CO₂ en el transporte y cumplir sus objetivos climáticos.

El transporte de carga es fundamental en Argentina. La importación y exportación de productos a granel constituyen un componente esencial de la economía del país. El transporte de carga en Argentina está dominado por el transporte vial de carretera, cuyos vehículos poseen un bajo desempeño ambiental y altas emisiones. Este es el sector que más contribuye a las emisiones resultantes del sistema de transporte. Por lo tanto, la renovación de la flota de camiones y el aumento de la eficiencia ofrece una gran oportunidad para la descarbonización. Argentina puede aprovechar sus extensas redes de ferrocarriles y vías navegables para disminuir la intensidad de carbono del transporte y fomentar el comercio con sus países vecinos. Una combinación de medidas en conjunto traería los mayores beneficios. Estas políticas públicas y escenarios se desarrollaron dentro del marco del modelo de carga global del FIT, que por primera vez se implementó para un análisis a nivel nacional.

Más detalles: <https://www.itf-oecd.org/dtee-argentina>

