

A perspective of Heavy-Duty Vehicles in Latin America and the Caribbean

La demanda del sector transporte en América Latina y el Caribe está creciendo rápidamente en los últimos años. Esta región presenta la tasa de motorización de más rápido crecimiento en el mundo por lo que se proyecta aumentar en más de 200 millones de vehículos para el 2050 [1]. Esto hace que los niveles de emisiones aumenten y que se tengan ciudades más contaminadas. El transporte pesado tiene gran relevancia, América Latina tiene el mayor uso de bus per cápita en el mundo [1], mientras que el transporte de carga es el modo de transporte terrestre más importante en la región, con un 70% de participación [2]. En este sentido, este artículo describe las generalidades de los vehículos pesados (HDV – *Heavy Duty Vehicles*), el panorama actual de estos vehículos en América Latina y El Caribe, y las estrategias que se vienen planteando en la región para disminuir el impacto ambiental de los HDV.

Según la Unión Europea, los HDV son vehículos de carga con un peso mayor a 3.5 toneladas y vehículos de pasajeros que transportan más de 8 pasajeros [3]. Por su parte, para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), los HDV son aquellos vehículos con un peso mayor a 3.85 toneladas (8,500 lb) [4]. Una de las particularidades de los vehículos pesados es la gran actividad que presentan a lo largo de todo el año. Al ser vehículos utilizados para el comercio suelen recorrer grandes distancias, acumulando a su vez una gran cantidad de kilómetros. Esto hace que presenten un elevado consumo energético en comparación con las flotas de vehículos livianos, lo que los convierte en uno de los grandes generadores de dióxido de carbono (CO_2) del sector transporte. Del total de emisiones de dióxido de carbono (CO_2) generadas por este sector a nivel mundial, el 47% corresponde a los HDV [5], aun cuando la cantidad de vehículos pesados es tres veces más pequeña que la cantidad de vehículos livianos [6]. Así mismo, la mayoría de los HDV operan con combustible Diésel, lo que los convierte en los mayores emisores de óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado 2.5 ($\text{PM}_{2.5}$), y uno de los principales contribuyentes a la contaminación atmosférica con un impacto directo en la salud de las personas [7]. Por ejemplo, se estimó que el material particulado $\text{PM}_{2.5}$ se asoció con 2.9 millones de muertes prematuras en el mundo durante el año 2017 [8]. Asimismo, se estima que bajo las condiciones actuales, la tasa de muertes a nivel mundial por este contaminante aumentará en un 50 % entre 2015 y 2030 [9]. Debido a esto, los países se han visto en la necesidad de establecer políticas cada vez más estrictas para el sector transporte, que permitan regular la cantidad de combustible consumido y la cantidad de emisiones generadas en los vehículos pesados.

Específicamente en Latinoamérica y el Caribe, el sector transporte es el responsable de aproximadamente el 34% de las emisiones de gases de efecto invernadero, estando por encima del porcentaje promedio de los países desarrollados [10]. Además, muchas ciudades de la región presentan emisiones de $\text{PM}_{2.5}$ por encima del umbral establecido por la Organización Mundial de la Salud, correspondiente a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [11], lo cual representa un factor crítico para la salud de las personas que viven en las urbanizaciones. Con respecto al transporte pesado, los mayores generadores de emisiones de efecto invernadero son Brasil y México; en el año 2020 generaron 85 y 65 millones de toneladas de CO_2 respectivamente [12]. Estos dos países superan ampliamente al tercer país en la lista: Argentina, que presenta 19 millones de toneladas; Colombia, Chile, Venezuela y Perú son los otros países que sobrepasan los 10 millones de toneladas de CO_2 [12]. Guatemala, es el mayor generador de CO_2 en la región del Caribe, posicionándose en el puesto número 10, con 3,8 millones de toneladas; República Dominicana es el otro país de esta región por encima de los 2 millones de toneladas [12]. La figura 1 presenta la cantidad de emisiones de CO_2 generadas por los HDV en los países de la región.



Figure 1. CO₂ emissions generated by HDV in LAC [12]

El problema de los vehículos pesados en Latinoamérica y el Caribe radica principalmente en el rezago que presenta la región en términos de regulaciones para el sector transporte. Solo tres países de la región cuentan con estándares de emisión mayores o iguales a Euro V, y muchos países, principalmente en Centro América y el Caribe, no cuentan con ninguna regulación referente a estándares de emisión, tal como se observa en la figura 2. Esto conlleva a que la renovación de los vehículos sea demasiado lenta, y que se tengan vehículos de avanzada edad y de bajo rendimiento de combustible circulando por los territorios. La edad promedio de los vehículos pesados de Latinoamérica y el Caribe es de 15 años, con valores entre los 10 y 23 años; diferencia considerable con algunos países desarrollados como Estados Unidos (7 años), España (9 años) y Noruega (8 años) [2].

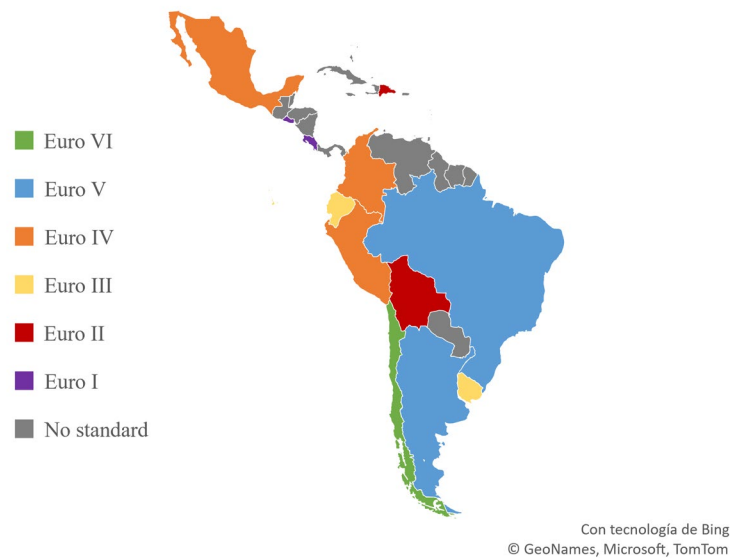


Figure 2. Regulated emission standards in LAC [13]

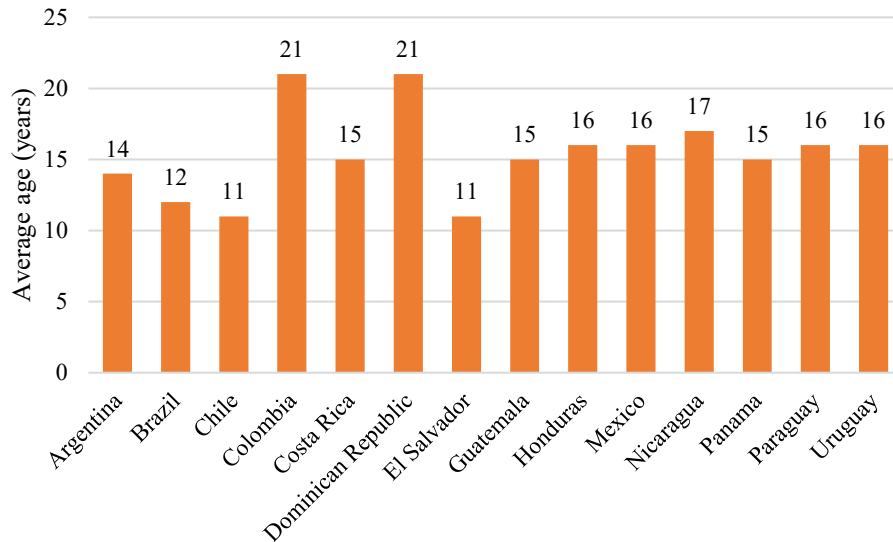


Figure 3. Average years of HDV in some countries of LAC [2]

Por lo descrito anteriormente, muchos de los gobiernos de Latinoamérica y El Caribe se han visto en la necesidad de establecer estrategias y políticas que incentiven un transporte menos contaminante, de tal manera que se mitiguen los efectos generados por el sector sobre la calidad del aire y la salud de las personas, con el fin de encaminar la región hacia un crecimiento verde. Estrategias que van desde mejorar la eficiencia de los vehículos, promover mejores estándares de emisión, reemplazar los combustibles convencionales por combustibles alternativos de bajas y cero emisiones, hasta implementar programas de eco-conducción y carga ecológica para el ahorro de costos y combustible. La mejora en los estándares de eficiencia de vehículos, tanto técnica como operativa, es necesaria para amortiguar el crecimiento de la demanda de energía y las emisiones de CO₂ [14]; punto crucial a corto plazo para Latinoamérica y el Caribe, dada la alta actividad comercial de los vehículos pesados. Argentina, Brasil y México se encuentran en diversas etapas de desarrollo de políticas para mejorar la eficiencia de sus flotas de vehículos pesados [14]. A su vez, la introducción de mejores estándares de emisión y de combustibles menos contaminantes traerían grandes beneficios. Por ejemplo, la implementación de estándares de emisión de clase mundial en los próximos años podrían reducir las emisiones de NO_x entre 45% y 85% en las siguientes décadas [7]. Solamente las tecnologías Euro VI ofrecen reducciones del 98% al 99% de material particulado y óxidos de nitrógeno (NO_x) [15], por lo que una adopción mundial de esta normativa europea podría evitar entre 300 mil y 700 mil muertes prematuras en 2030 [9]. Además de la mejora tecnológica, la introducción de combustibles con ultra bajo contenido de azufre reduciría las emisiones anuales de PM_{2,5} en más del 85%, lo que supondría otras 470 mil muertes prematuras menos en 2050 [9].

Además de lo anterior, uno de los puntos clave es la movilidad eléctrica, ya que viene siendo la mejor alternativa para lograr cero emisiones en el sector transporte. Por lo tanto, diversos países de Latinoamérica y el Caribe han volcado muchos de sus esfuerzos hacia la electrificación del sector transporte, donde se han realizado avances considerables especialmente en flotas urbanas de transporte de pasajeros. Ciudades como Santiago de Chile y Bogotá ya están integrando hasta 6 mil buses eléctricos a través de procesos de licitación a gran escala. Medellín, Ciudad de México y Sao Paulo, por su parte, tienen cada una más de 50 buses eléctricos en sus sistemas de transporte público, y Buenos Aires, Lima, Quito y Salvador ya se encuentran en etapa de pruebas de tecnologías de buses eléctricos [16]. México planea tener 500 trolebuses eléctricos en el 2024 [17]. Además existen otras ciudades que pretenden sumarse a estas iniciativas por medio de la alianza *Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator*

(ZEBRA), que busca asegurar los compromisos de los principales fabricantes de autobuses y motores para apoyar el crecimiento de los autobuses eléctricos en Latinoamérica, especialmente en las ciudades parte de la red C40 [18], [19]. De esta manera, los países empiezan a trazarse metas en orden de descarbonizar el sector transporte y cumplir con los objetivos del acuerdo de París. Chile y Costa Rica, los cuales son unos de los principales países que le apuestan a movilidad eléctrica, tienen como meta electrificar el 100% del transporte público al 2050 [17]. Colombia también le apunta a electrificar los sistemas de transporte de pasajeros, con una meta de contar con al menos el 20% de la flota con tecnología cero emisiones al 2030 [20]. No obstante, a pesar de que la mayoría de los esfuerzos se centran en la electrificación de los vehículos pesados de transporte de pasajeros, existen iniciativas que contemplan reducir el combustible diésel en los vehículos pesados de transporte de carga, como por ejemplo la que se lleva a cabo en Brasil, donde se adelanta una producción de camiones eléctricos para la flota de bebidas de América del Sur [21].

Aunque las estrategias de electromovilidad pueden ser efectivas, no abarcan el total de vehículos pesados de la región, dejando a un lado la mayoría de los vehículos de carga, principalmente los que se trasladan entre ciudades, ya que todavía no se presenta una solución viable para suplir las prestaciones otorgadas por el diésel cuando se tienen que recorrer grandes distancias y geografías montañosas. Por tal razón, los países de Latinoamérica también deben enfocar su atención en la implementación de estrategias de renovación de flotas pesadas con el fin de reducir la vida de los vehículos y mejorar los estándares de emisión, lo que generaría un impacto inmediato en la calidad del aire y la salud de las personas.

El trabajo que tiene la región es grande y requiere acciones audaces. Entidades gubernamentales, fabricantes, importadores y entidades de investigación y desarrollo, deben trabajar en conjunto para enfrentar las problemáticas existentes y venideras, y de esta manera caminar hacia una región más limpia sin dejar a un lado el desarrollo económico que debe existir para tener una mejor calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Viscidi and R. O'Connor, "La energía del transporte: Un enfoque en el transporte urbano en América Latina," in *Energy and Transportation in the Atlantic Basin: Implications for the European Union and Other Atlantic Actors*, 2017, p. 33.
- [2] J. A. Barbero and P. Guerrero, "El transporte automotor de carga en América Latina," 2017. [Online]. Available: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8227/El-transporte-automotor-de-carga-en-America-Latina-Soporte-logistico-de-la-produccion-y-el-comercio.PDF?sequence=1>.
- [3] Consejo de las Comunidades Europeas, *Directiva 70/156/CEE*. 1970, p. 15.
- [4] U.S. Department of Energy, "Vehicle Weight Classes & Categories," *Alternative Fuels Data Center*, 2018. <https://www.afdc.energy.gov/data/10380> (accessed Sep. 28, 2021).
- [5] G. Máñez and V. Ruiz, "Combustibles y vehículos más limpios y eficientes," *PNUMA*, 2017.
- [6] International Organization of Motor Vehicle Manufactures, "Vehicles in use - Worldwide," 2015. <https://www.oica.net/category/vehicles-in-use/> (accessed Oct. 11, 2021).
- [7] J. Lingzhi, C. Braun, J. Miller, and C. Buysse, "Air quality and health impacts of heavy-duty vehicles in G20 economies," 2021. Accessed: Oct. 12, 2021. [Online]. Available: www.theicct.org.
- [8] S. C. Anenberg, J. Miller, D. K. Henze, R. Minjares, and P. Achakulwisut, "The global burden of transportation tailpipe emissions on air pollution-related mortality in 2010 and 2015," *Environ. Res. Lett.*, vol. 14, no. 9, 2019, doi: 10.1088/1748-9326/ab35fc.
- [9] Coalición Clima y Aire Limpio, "Iniciativa sobre vehículos y motores pesados Diesel de la CCAC," *Coalición Clima y Aire Limpio*, 2020.
- [10] D. Pérez Jaramillo, M. C. Guitiérrez, and R. Mix, "Electromovilidad. Panorama actual en América Latina

y el Caribe,” *Banco Interamericano de Desarrollo*, p. 16, 2019.

- [11] W. Vergara, J. Fenhann, and S. Santos da Silva, “Carbono cero en América Latina y El Caribe,” 2020.
- [12] Comisión Europea, “EDGAR: The Emissions Database for Global Atmospheric Research Leaflet,” *EU Open Data portal*, 2020. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2020 (accessed Oct. 05, 2021).
- [13] Centro Mario Molina, “Combustibles y vehículos más limpios y eficientes en los países del SICA,” 2020.
- [14] International Energy Agency (IEA), “Trucks and Buses,” Paris, 2020. Accessed: Oct. 12, 2021. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/trucks-and-buses>.
- [15] Kate Blumberg, “More ready than willing: Global automakers seek to roll back Euro VI in Latin America,” *International Council on Clean Transportation (ICCT)*, 2020. <https://theicct.org/blog/staff/euro-vi-latam-sept2020> (accessed Oct. 12, 2021).
- [16] Dalberg and The Zero Emission Bus Rapid-Deployment Accelerator (ZEBRA), “Investing in electric bus deployment in Latin America: Overview of opportunity,” *International Council On Clean Transportation (ICCT)*, 2020. <https://theicct.org/publications/zebra-dalberg-report-sept2020>.
- [17] United Nations Environment Programme (UNEP), “Electric mobility: Status in Latin America and the Caribbean,” 2019.
- [18] International Council On Clean Transportation - ICCT, “Next stop for zero emission buses: Latin America,” 2018. <https://theicct.org/news/next-stop-zero-emission-buses-latin-america> (accessed Oct. 12, 2021).
- [19] C40 Cities Climate Leadership Group, “C40,” 2021. <https://www.c40.org/> (accessed Oct. 12, 2021).
- [20] Congreso de Colombia, *Ley 1972 de 2019*. Colombia, 2019, p. 5.
- [21] Automotive Fleet Staff, “Brazilian Auto Manufacturer FNM Producing Electric Trucks for South American Beverage Fleet,” *Automotive Fleet*, 2021. <https://www.automotive-fleet.com/10136417/brazilian-auto-manufacturer-fnm-producing-electric-trucks-for-south-american-bev> (accessed Oct. 12, 2021).