

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



EcoLogistics

Transporte de carga bajo en carbono
para ciudades sustentables



Governos Locais
pela Sustentabilidade

PLAN DE ACCIÓN DE LOGÍSTICA URBANA BAJA EN CARBONO VALLE DE ABURRÁ COLOMBIA



Plan de acción de logística urbana baja en carbono Valle de Aburrá

ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Rodrigo Corradi <i>Secretario Ejecutivo Adjunto de ICLEI América del Sur</i>	Juan David Palacio Cardona <i>Director</i>
Mónica Santa <i>Directora Ejecutiva de ICLEI Colombia</i>	Jhonatan Andrés Hernández Loaiza <i>Subdirector de Movilidad</i>
Leta Viera <i>Coordinadora Senior Bajo Carbono</i>	Diana María Montoya Velilla <i>Subdirectora Ambiental</i>
Carolina Mesa Muñoz <i>Coordinadora Regional Bajo en Carbono</i>	Aura Camila Giraldo Zuluaga <i>Subdirección de cooperación y convenios Contratista</i>
Juliana Vélez <i>Coordinadora Nacional Bajo en Carbono</i>	Saul Andrés Rivera Betancur <i>Subdirección de Movilidad Profesional Universitario</i>
María Alejandra Palacio <i>Asistente de Proyectos</i>	Cristián Fernando Palacio Gómez <i>Subdirección Ambiental Contratista</i>
Colaboradores	
Camila Chabar <i>Coordinadora Regional de Bajo Carbono</i>	Juan David Correa Panesso <i>Subdirección de Movilidad Contratista</i>
Gustavo Oliveira <i>Analista Regional Bajo en Carbono</i>	Luisa Téllez <i>Diseño y diagramación</i>
Luisa Fernanda Aguilar <i>Analista de Proyectos</i>	
Mariana Nicoletti <i>Gerente Regional Bajo en Carbono y Resiliencia</i>	

Autores colaboradores

Himanshu Raj <i>Sustainable Mobility Officer, ICLEI World Secretariat</i>	Ian Wainwright <i>Future City Logistics Director, Smart Freight Centre (SFC)</i>
Yiqian Zhang <i>Sustainable Mobility Officer, ICLEI World Secretariat</i>	Camilo Urbano <i>Lider de Planeación Urbana, Despacio</i>
Beatriz Royo <i>Profesora Asociada Ph.D., Zaragoza Logistics Center (ZLC)</i>	María Camila Lozano <i>Asesora de Proyectos, Despacio</i>
María Teresa de la Cruz <i>Ph.D. Project Manager, Zaragoza Logistics Center (ZLC)</i>	

Fecha del documento: 30 de Abril de 2021.

Versión: Primera versión.

Aviso legal: el Secretariado Mundial de ICLEI y el AMVA son los que poseen los derechos autorales del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) del área Metropolitana del Valle de Aburrá, Colombia. Requisiciones de reproducción, sin modificación y para fines no comerciales, deben ser enviadas a iclei-colombia@iclei.org. Todos los derechos reservados.

ICLEI; EcoLogistics: Transporte de carga bajo en carbono para ciudades sustentables. 2020. Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Colombia. Medellín, Colombia.

Versión final y fecha de revisión: 24 de agosto de 2022



Mensajes



Juan David Palacio

Director Área Metropolitana del Valle de Aburrá

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como autoridad ambiental y autoridad en materia de transporte en lo urbano, para los diez municipios que la integran, ha realizado acciones puntuales y pertinentes en función de acompañar a los sectores para gestionar todos los efectos ligados al cambio climático. Este es un territorio de 1.135 kilómetros cuadrados con una población estimada de 4'118.000 habitantes, donde existen presiones de cara a la sostenibilidad, pero también al desarrollo del territorio.

En ese sentido, el Plan de Gestión Futuro Sostenible 2020- 2023 responde a los desafíos considerados en agendas globales, como la carbono neutralidad, y busca garantizar la competitividad del territorio, mejorar las condiciones de vida de los habitantes y garantizar las condiciones ambientales.

Desde el 2017, en una alianza de cooperación internacional, la entidad se integró a la red ICLEI con el propósito de fortalecer las capacidades técnicas y financieras, además de avanzar en el desarrollo sostenible de la región. Es así como, a través de un trabajo articulado con varios

actores -en especial con el sector de transporte de carga, debido a la emisión de contaminantes de los vehículos a combustión de encendido por compresión-, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, hace parte de EcoLogistics y del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono, que propone acciones y aúna esfuerzos para aumentar la eficiencia de la logística urbana, reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y promover la sustentabilidad en toda la cadena productiva.

Como director celebro nuestra alianza con ICLEI, pues creo fielmente que la única forma de materializar cambios positivos es con un trabajo conjunto entre los diversos actores de la sociedad. Escuchar, construir y no dividir es mi premisa para lograr la transformación del territorio y un futuro sostenible. ■

¡Gracias!



Jhonattan Andrés Hernández Loaiza

Subdirector de Movilidad

En un territorio con una economía en constante crecimiento y un desarrollo progresivo en lo social, industrial y tecnológico, los retos para la optimización y la mejora de las condiciones metropolitanas son cada vez más importantes y exigentes, el Área metropolitana del Valle de Aburrá como entidad articuladora se ve abocada en la búsqueda constante de estrategias y formas que le permitan alcanzar e impulsar estrategias que garanticen la competitividad de la región pero que a su vez propendan por la mejora de la calidad de vida de cada uno de los ciudadanos, no solo como propuesta local, sino como compromiso con la sostenibilidad de la vida y las futuras generaciones.

En este propósito y en compañía de importantes aliados como ICLEI emprendió desde hace algunos años la misión de acompañar y participar en el desarrollo de esta guía enmarcada en el proyecto EcoLogistics, la cual busca

constituirse en una carta de navegación que entregue herramientas y acciones de valor que den un paso definitivo hacia una logística urbana más eficiente y sostenible, desde (nuestro quehacer) la subdirección de movilidad presentamos nuestro compromiso constante con la consecución de una logística urbana cada vez más eficiente y mejor preparada para las necesidades del mundo actual, cada una de las acciones y estrategias plasmadas en este plan son sin duda instrumentos que buscan decididamente futuro sostenible. ■



Diana María Montoya Velilla

Subdirectora Ambiental

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, autoridad ambiental urbana en los 10 municipios bajo su jurisdicción, en su plan de Gestión 2020-2023 "Futuro Sostenible" línea estratégica de Sostenibilidad Ambiental, se ha propuesto el logro de metas para una mejor calidad de los recursos naturales, con acciones de conservación, prevención y control de la contaminación, propendiendo por un desarrollo sostenible en nuestra región. Uno de los planes que abarca muchas de las acciones que llevamos a cabo en el territorio y que contribuye a las metas locales y globales en la ruta de convertirnos en ciudades carbono neutrales es el Plan Integral de Gestión de la Calidad del aire- PIGECA; este plan con horizonte al 2030 ha estudiado la problemática de la calidad del aire en el Valle de Aburrá y nos ha marcado una ruta de trabajo que vincula acciones estratégicas integradas que nos ayudarán a ir disminuyendo las emisiones de contaminantes aire, para progresivamente tener una calidad del aire en concordancia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

El transporte de carga es uno de los sectores de mayor aporte a la emisión de contaminantes criterio y de gases de efecto invernadero en nuestro valle, de acuerdo con los estudios de inventario de emisiones locales, por lo que la Entidad ha buscado entender las dinámicas del movimiento del transporte de carga, y en este sentido, nos vinculamos al proyecto liderado por ICLEI: Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF, por sus siglas en inglés),

toda vez que consideramos estratégico tener este documento donde podamos evidenciar la problemática pero a su vez nos permita plantear soluciones a los retos que nos presenta un región con dinámicas económicas, sociales y ambientales tan complejas.

Desde el 2017 en nuestro ingreso a la Red, ICLEI se ha convertido en el aliado estratégico del AMVA no solo con el proyecto EcoLogistics sino todos los demás trabajos que llevamos conjuntamente con los 10 municipios que conforman nuestra región y que además siguen esa línea de integración y articulación con todos los sectores: públicos, privados, academia y comunidad. Lo anterior supone un largo camino por recorrer para lograr la descarbonización del sector transporte, al mismo tiempo que se busca mejorar la competitividad en toda la red logística. En este camino es necesario ir de la mano del gobierno nacional y local, así como del sector de transporte de carga, entre otros, de manera que el ejercicio efectivo de la gobernanza garanticen sacar adelante las dificultades financieras, tecnológicas y de infraestructura que se deben superar en la implementación del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono.

Como Área Metropolitana del Valle de Aburrá queremos seguir siendo un referente a nivel nacional e internacional por nuestras buenas prácticas en materia de gobernanza ambiental y que estas puedan ser replicadas por gobiernos locales y sub-nacionales en todo el mundo. ■



Pablo Marcelo Maturana Guzmán

Subdirector de Cooperación y Convenios

Desde el Área metropolitana del Valle de Aburrá integrada por sus 10 municipios se enfatizó y se resaltó la importancia de generar sinergias de corto, mediano y largo plazo que permitieran crear procesos de cooperación e internacionalización en las ciudades metropolitanas; generando y fortaleciendo las alianzas con actores nacionales e internacionales que contribuyan a generar recursos de cooperación técnica y/o financiera y así el bienestar a los ciudadanos. En este ejercicio de posicionamiento pudimos identificar, robustecer y consolidar los lazos de amistad y cooperación con un socio estratégico para la entidad como la red ICLEI-Gobiernos Locales por la Sostenibilidad, con los cuales venimos trabajando articuladamente en procesos y programas de impacto

metropolitano alrededor de temas de áreas protegidas, cambio climático, ciudades bajas en carbono y transporte de carga.

Esta sinergia entre actores internacionales, sector público, privado y la academia y con el liderazgo de un gran aliado internacional para el Área metropolitana del Valle de Aburrá, la red ICLEI, permite tener hoy como resultado el "Plan de Acción De Logística Urbana Baja en Carbono" que marcará un precedente en el transporte de carga en el país y la región. En este mismo sentido deben aplaudirse todos los esfuerzos articulados encaminados a la sustentabilidad de nuestros territorios. ■



Mónica Santa,
Directora Ejecutiva de ICLEI Colombia

Asumir los retos de la sostenibilidad ambiental es una prioridad para el desarrollo urbano en consonancia con la naturaleza. Uno de los más grandes desafíos para Colombia, relacionado con el Acuerdo de París, es convertir las ciudades en carbono-neutrales para 2050, y esto incluye una transformación efectiva de los diferentes sectores productivos, incluyendo el sector de transporte de carga, del que depende el estilo de vida de las personas en el marco del desarrollo y el sostenimiento económico de una ciudad. Esta lógica da paso a esfuerzos como la construcción de este Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF, por sus siglas en inglés), un documento que se configura desde un proceso participativo de diferentes actores para apoyar a los gobiernos locales en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Para ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, es crucial adelantar este tipo de acciones con las ciudades de su Red. El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), como un conglomerado de municipios adherido a ICLEI desde 2017, hace parte activa del proyecto EcoLogistics, que comenzó a operar desde el 2018 y busca impulsar acciones climáticas

enfocadas en la reducción de emisiones, implementando estrategias de logística urbana en sinergia con las políticas actuales de la ciudad y del país. Con esfuerzos como este se pretende transformar y modernizar los procesos de carga en los territorios.

Es importante resaltar que el AMVA, como entidad que agrupa a 10 municipios antioqueños, es un actor de importancia capital en la articulación de las distintas dinámicas ambientales en sus territorios, por lo que la elaboración de este Plan desemboca en un resultado transversal que impacta de manera positiva al transporte de carga bajo en carbono. El AMVA ha liderado distintas trayectorias en procesos de desarrollo sustentable que involucran al sector privado, público y al académico. Este Plan, en consecuencia, otorga la oportunidad para replicar las ideas que propone, ayuda a compartir experiencias entre pares y crea capacidades en otros municipios. ■



Índice de Abreviaturas, acrónimos y siglas

ANDI - Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ALRA – Alianza Logística Regional Antioquia Líder
ANLA - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
CCU - Centro de Consolidación Urbana
FENALCO - Federación Nacional de Comerciantes
GEI - Gases Efecto Invernadero
ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
ILE - Infraestructuras Logísticas Especializadas
IDU - Instituto de Desarrollo Urbano
MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MH - Ministerio de Hacienda
MP - Material Particulado
MT - Ministerio de Transporte
MTIC - Ministerio de Información, Tecnologías y Comunicaciones
PAC&VC - Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática
PIGECA - Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire
POT - Plan de Ordenamiento Territorial
PMM - Plan Maestro de Movilidad
RLU - Red de Logística Urbana
UPME - Unidad de Planeación Minero Energética
VCL - Vehículos de Carga Liviana

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de capítulos del LCAP-UF.	17
Tabla 2. Actores relevantes para la implementación del LCAP-UF.	21
Tabla 3. Contaminantes criterio según tipología vehicular y combustible.	25
Tabla 4. Designación según clase del vehículo.	31
Tabla 5. Clasificación de vehículos según la grama de cilindros y el tipo de combustible consumido.	31
Tabla 6. Factor de carga promedio (%) por tipo de vehículo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	36
Tabla 7. Distancia promedio anual estimada que recorren los vehículos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2016.	37
Tabla 8. Emisiones de GEI de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá calculadas con factor de emisiones de Colombia y factor de emisiones de GLEC.	38
Tabla 9. Emisiones de GEI de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020.	38
Tabla 10. Estrategias que pueden surgir desde el análisis DOFA.	47
Tabla 11. Análisis DOFA para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	48
Tabla 12. Acciones, metas e indicadores del Eje de Infraestructura	50
Tabla 13. Condiciones habilitantes eje de Infraestructura	54
Tabla 14. Posible proyecto demostrativo eje de Infraestructura	56
Tabla 15. Acciones, metas e indicadores de Cambio Tecnológico	57
Tabla 16. Condiciones habilitantes eje de Cambio Tecnológico	61
Tabla 17. Posible proyecto demostrativo eje de Cambio Tecnológico	62
Tabla 18. Acciones, metas e indicadores del eje de vinculación de actores de interés	63
Tabla 19. Condiciones habilitantes eje de vinculación de actores de interés	66
Tabla 20. Posible proyecto demostrativo eje de vinculación de actores de interés	67
Tabla 21. Acciones, metas e indicadores de Gestión del tráfico	68
Tabla 22. Condiciones habilitantes eje de Gestión del tráfico	71
Tabla 23. Posible proyecto demostrativo eje de Gestión del tráfico	72
Tabla 24. Síntesis del LCAP-UF	72
Tabla 25. Posibles fuentes de financiación	74

Índice de Figuras

Figura 1. Municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	15
Figura 2. Compañías entrevistadas en la muestra ICLEI-Despacio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	19
Figura 3. Colombia, Antioquia y la ubicación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, área de interés del LCAP-UF.	23
Figura 4. Participación del valor agregado por grandes ramas de la economía para Medellín y el Valle de Aburrá 2015.	24
Figura 5. PM2,5 en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por fuentes móviles.	25
Figura 6. Medidas aplicadas para reducir el consumo de combustible y las emisiones en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	26
Figura 7. Red de carreteras y ejes centrales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	27
Figura 8. Flujos de tráfico en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	27
Figura 9. Situación actual de la planeación logística a nivel regional.	28
Figura 10. Situación actual de la planeación logística a nivel metropolitano.	29
Figura 11. Vehículos de carga por clase o tipología en el Valle de Aburrá.	30
Figura 12. La edad de la flota de vehículos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	32
Figura 13. Tipo de combustible de los diferentes camiones en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2016).	33
Figura 14. Promedio de toneladas transportadas diariamente y número de viajes diarios por tipo de viajes.	34
Figura 15. Atracción y producción de viajes por parte de cada municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	34
Figura 16. Resumen de movimiento diario de carga/viajes diarios en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	35
Figura 17. Distribución modal de los generadores de carga más significativos.	35
Figura 18. Porcentaje de CO ₂ por tipo de vehículo de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	39
Figura 19. Porcentaje de CO ₂ por tipo de combustible de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	39
Figura 20. Pronóstico de las emisiones del transporte de mercancías por carretera para una muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	40

Contenido

1. Introducción	14	
2. Metodología	18	2.1. Recolección de datos 19 2.2 Talleres y reuniones 20 2.3 Sectores y partes interesadas 20
3. Diagnóstico	23	3.1 Contexto local 23 3.2 Sector de transporte de carga urbana 26 Flota de transporte de carga Flujos y Movimientos del Transporte de Rendimiento del transporte de carga 3.3 Línea base de emisiones de GEI y escenario 37 tendencial 3.4 Estado del arte de las políticas y planes del 41 sector de transporte de carga 3.5 Fortalezas, oportunidades, debilidades y 46 amanezas
4. Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) del Área Metropolitana	49	4.1. Eje 01. Infraestructura 50 4.2. Eje 02. Cambio Tecnológico 57 4.3. Eje 03. Vinculación de actores de interés 63 4.4. Eje 04. Gestión del tráfico 68 4.5 Financiación de fondos 74
5. Consideraciones finales y próximos pasos	75	
6. Referencias	76	
7. Anexos	77	7.1 Anexo. Partes interesadas involucradas en 77 los talleres y reuniones 7.2. Anexo. Reglamentaciones existentes y 78 relevantes al LCAP-UF 7.3. Anexo. Información de eventos 79 7.4. Políticas y planes actuales para la mejora 81 del transporte de carga local



1. Introducción

El comercio internacional ha ido cambiando rápidamente por procesos de globalización, lo que ha permitido que las interacciones y movimientos de bienes y servicios se den de forma más frecuente entre diferentes ciudades del mundo. Este transporte de mercancías ya sea por tierra, mar o aire depende, en gran medida, de los combustibles fósiles.

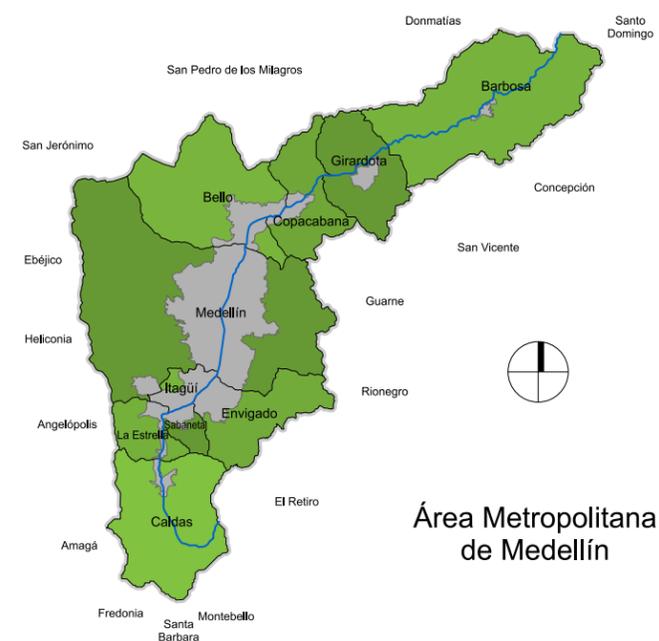
La actividad logística general representa aproximadamente el 7% del total de las emisiones globales de GEI, y dentro del sector de la logística, el transporte de carga representa alrededor del 90% de las emisiones totales de GEI y del 35 al 60% del costo logístico. Se ha estimado que las emisiones de la última milla representan alrededor del 25% del total en la cadena de suministro logístico, además del 28% de los costos totales de transporte. (Smart Freight Centre, 2017).

A nivel nacional, esta tendencia prevalece. Para Colombia, el sector transporte es el de mayor consumo de energía en el país, demandando el 35% del total de los derivados del petróleo. En términos de emisiones de GEI, el sector aporta el 12% al inventario nacional y el transporte por carretera es responsable del 90% de dicha cantidad (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2018).

Lo anterior supone un largo camino por recorrer para lograr la descarbonización del sector transporte, al mismo tiempo que se busca mejorar la competitividad en toda la red logística. En este camino para buscar soluciones, el gobierno nacional y los gobiernos locales tienen un rol fundamental en materia tecnológica, financiera, de infraestructura, de gestión y de gobernanza.

El Área Metropolitana ubicada en el Departamento de Antioquia, es la segunda región más poblada de Colombia. Está compuesta por 10 municipios, donde Medellín es la ciudad núcleo, siendo la segunda ciudad más importante del país, después de Bogotá D.C. AMVA actúa como una autoridad ambiental urbana y de transporte masivo y transporte público colectivo metropolitano y coordina la planeación y desarrollo del territorio bajo su jurisdicción (Figura 1).

Figura 1. Municipios del Valle de Aburrá.



Fuente: <https://www.metropol.gov.co/>

Según el último censo nacional realizado por el DANE, en la región metropolitana viven cerca de 4 millones de habitantes. Estos se distribuyen por todo el valle y sus laderas montañosas. La región se extiende por un área de 1.152 kilómetros cuadrados (km²), de los cuales aproximadamente el 30% es área urbana (340 km² se clasifican como suelo urbano y 812 km² como suelo rural). La población total del Valle de Aburrá representa el 59,4% del total departamental y se prevé un aumento de población al 2030 de 4.300.000 habitantes.

Debido a su topografía distintiva y a las características urbanas de la región, la contaminación atmosférica es un gran desafío, donde el sector del transporte contribuye de manera significativa a los problemas ambientales.

Aunque se asocia el transporte de carga con impactos negativos en materia ambiental, de seguridad vial y congestión, es importante reconocer que este sector es esencial en la economía de cualquier región, ya que personas, empresas e industrias dependen de la red logística, teniendo en cuenta que entre el 5 y 10% del Producto Interno Bruto (PIB) está relacionado con carga/logística; entre 10-20% del empleo total está en carga/logística; y cerca del 50% del empleo depende de cadenas logísticas. Es decir, la distribución de bienes se basa en industrias y actividades económicas (ej., restaurantes, oficinas, construcción) en donde tanto consumidores y productores dependen del transporte de insumos y materiales (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, 2017).

Lo descrito anteriormente permite identificar algunos retos del territorio metropolitano como: población en aumento, uso del espacio y equipamientos colectivos por varios actores (peatones,

motos, automóviles, transporte de carga, empresas, otros), contaminación atmosférica, entre otros. Retos que exigen una planeación de largo plazo que garantice un adecuado flujo y movilidad de personas y bienes.

Finalmente, retomando lo mencionado sobre la problemática mundial, nacional y local del aumento de emisiones de GEI, y teniendo en cuenta los grandes esfuerzos para cumplir con la meta de reducción de 51% de las emisiones de GEI hasta el 2030, compromiso que se enmarca en la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), las acciones orientadas hacia una mejor gestión del transporte de carga son clave para aportar a estos logros y a su vez minimizar impactos negativos y lograr el fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad ambiental del territorio metropolitano.

En respuesta a ello, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha liderado acciones que permiten entender las dinámicas del movimiento del transporte de carga, considerando las características y retos que tiene el territorio y otros planes que permitan hacer frente a los impactos ambientales que estas actividades generan, entre estas acciones destacan: El Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire 2017-2030 (PIGECA), el Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática (PAC&VC) y el Plan Maestro de Movilidad. De igual manera, para dar respuesta a una mejor movilidad de bienes en la región metropolitana, desde finales del 2018, el Área Metropolitana hace parte del proyecto EcoLogistics “Transporte de Carga Bajo en Carbono para Ciudades Sustentables”, proyecto implementado por ICLEI -Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMU) mediante la Iniciativa Climática Internacional (IKI).

Como primera iniciativa global, el proyecto destaca la ecológica como un área prioritaria para los gobiernos locales y nacionales, mediante la sensibilización, recopilación y desarrollo de políticas, además de la construcción del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (Low Climate Action Plan Urban Freight -LCAP-UF- en inglés), guías y recomendaciones a las ciudades pioneras hacia una acción ejemplar. El proyecto permite fortalecer la capacidad institucional y la gobernanza por medio de la participación de múltiples partes interesadas, el fomento de diálogos de integración vertical, el desarrollo de una herramienta de evaluación de emisiones de carga urbana, la identificación de proyectos piloto de demostración y las recomendaciones de políticas nacionales.

El Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono contempla el sector de transporte de carretera, objeto de diagnóstico realizado por Despacio e ICLEI, con apoyo del equipo del AMVA, donde se han tenido en cuenta las tipologías vehiculares más comunes y utilizadas en el este sector en el país y en especial de la región. Este plan presenta una articulación entre las metas y acciones propuestas con la legislación vigente, además de demostrar caminos y condiciones necesarias para que las acciones puedan ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo. Con estas definiciones, es posible planificar una logística urbana eficiente y baja en carbono, involucrando las principales partes interesadas y contribuyendo con la articulación y el cumplimiento de las metas y planes locales plasmados en el PIGECA y sus actualizaciones, así como el Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática PAC&VC 2019 – 2030 además de las metas nacionales de disminución de emisiones de GEI, especialmente la NDC y el Acuerdo de París.

Este LCAP-UF está estructurado en 8 capítulos:

Tabla 1. Distribución de capítulos del LCAP-UF.

- Capítulo 01** Presenta la introducción del plan.
- Capítulo 02** Expone el alcance del documento y de las acciones y metas en ello propuestas.
- Capítulo 03** Explica el proceso para la elaboración del LCAP-UF, desde la recolección de datos, continuando con los talleres que se llevaron a cabo y los actores que fueron involucrados.
- Capítulo 04** Muestra la información relevante referente al contexto local y la logística urbana del Área Metropolitana, en términos de legislación, el análisis de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) que fue realizado a lo largo del proceso, además de los principales hallazgos durante la recolección de datos y las emisiones de la muestra de estudios.
- Capítulo 05** Expone los ejes estratégicos que fueron definidos, con sus objetivos, acciones, metas y su justificación, además un análisis de las condiciones habilitantes necesarias para que las acciones sean implementadas.
- Capítulo 06** Presenta proyectos demostrativos que pueden ser llevados a cabo por el Grupo de Trabajo Local y otros actores de interés, relacionados con los ejes estratégicos definidos en el capítulo 05.
- Capítulo 07** Muestra posibles mecanismos y caminos de financiación de las propuestas.
- Capítulo 08** Expone las consideraciones finales, recomendaciones y próximos pasos, así mismo dando una síntesis de los aspectos destacados en el LCAP-UF.

Fuente: elaborado por los autores, 2021.



2. Metodología

Como punto de partida para la elaboración del LCAP-UF, se realizó la recolección de datos e información relacionadas con el sector de logística urbana desde 2019 hasta comienzos de 2020, con el fin de establecer la caracterización del sector en el área Metropolitana y la línea base de emisiones de la muestra tomada en vehículos de empresas ubicadas en la ciudad.

Con esta información se inició la elaboración del plan en comienzos de abril de 2020, donde se realizaron reuniones y talleres con el Grupo de Trabajo Loca (GTL), buscando mantener un proceso colaborativo y participativo, que consistió en las siguientes etapas que podrán ser observadas en el anexo 1:

- **2019-2020:** recolección de información/encuestas para la elaboración de la línea base de emisiones de CO₂ en el sector de logística y transporte de carga urbana, haciendo uso de la herramienta EcoLogistics desarrollada bajo este proyecto.
- **Abril - junio 2020:** Mapeo de partes interesadas, mapeo de políticas y análisis DOFA
- **Julio 2020:** Reunión preliminar con el GTL para presentación de proyecto, proceso de LCAP-UF, mapeo de políticas y validación del análisis DOFA
- **Julio y agosto 2020:** Identificación y validación de ejes, objetivos y acciones, que permitiera considerar el contexto del territorio, los retos y oportunidades identificados en materia de logística y transporte de carga urbano, primeras reuniones con externos y definición de condiciones habilitantes
- **Agosto 2020 - marzo 2021:** Se continuó con la definición de las condiciones habilitantes que dieron paso a la evaluación de los impactos de las acciones, la proposición de las metas, la identificación de los proyectos demostrativos, la identificación de los mecanismos de financiación y por último la redacción y elaboración del producto final.
- **Marzo - septiembre 2021:** Se continuó con la redacción y elaboración del producto final, que permitió la culminación del Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

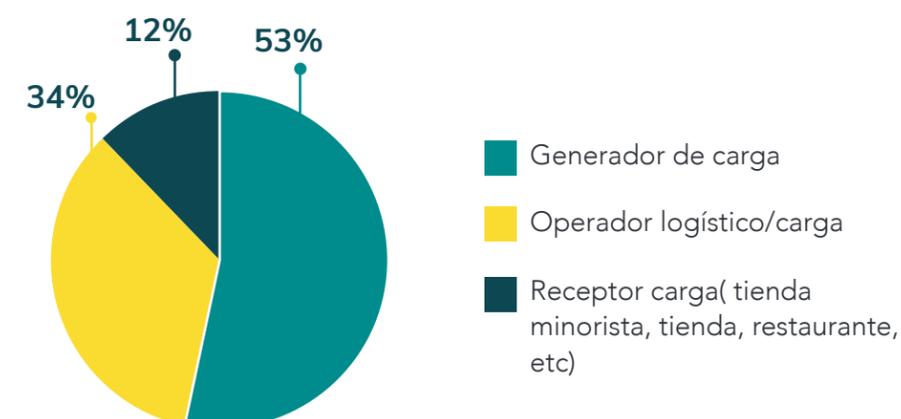
Es importante mencionar que todo el proceso de elaboración de este documento fue realizado virtualmente, teniendo en cuenta las condiciones sanitarias impuestas por la pandemia del COVID-19 desde marzo de 2020.

2.1 Recolección de Datos

Para comprender las características y los patrones del transporte de carga en el Área Metropolitana, el proyecto EcoLogistics diseñó un cuestionario para las partes interesadas y lo difundió entre los operadores, receptores y generadores de carga. Entre el 3 de febrero y el 30 de marzo de 2020, las encuestas se enviaron a más de 49 empresas. La información se recopiló a través de llamadas telefónicas, una encuesta en línea y entrevistas personales.

Los datos recopilados incluyen el tipo de negocio, flota de vehículos, mercancías que se venden/transportan/reciben, detalles del viaje y consumo de combustible, entre otros aspectos. En consecuencia, la información recopilada se basa en 1.632 vehículos que son propiedad o arrendados por las empresas. Entre las empresas encuestadas, el 53% son generadores, el 35% son transportadores y el 12% son receptores de carga (principalmente empresas minoristas, tiendas y restaurantes, etc.) (Ver Figura 6).

Figura 2. Compañías entrevistadas en la muestra ICLEI-Despacio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: ICLEI-Despacio.

Para la metodología de recolección de datos, es relevante considerar la selección de áreas de estudio para el Área Metropolitana lo cual se realizó con base en las actividades económicas distribuidas a lo largo del territorio y la demanda de operaciones logísticas.

Estas áreas fueron elegidas para focalizar y seleccionar las empresas encuestadas y tener información más precisa que pueda reflejar las actividades económicas y de transporte de mercancías en la región. Sin embargo, los datos recopilados no solo muestran las actividades de estas zonas en su totalidad, sino que presentan las operaciones de transporte de toda el Área Metropolitana. Las áreas seleccionadas se describen a continuación:

- **Zona 1:** Itagüí –Envigado –Sabaneta -Caldas. Esta zona tiene una de las concentraciones más altas de operadores logísticos de todos los tamaños en el Área Metropolitana.
- **Zona 2:** Medellín, especialmente la zona de Candelaria, es la de mayor demanda de servicios logísticos para consumo final. También es importante el Poblado y el corredor suroeste del eje vial de la calle 80 (hasta el barrio Laureles).

2.2. Talleres y reuniones

Todos los talleres y reuniones llevados a cabo para el establecimiento de este plan incluyeron al Grupo de Trabajo Local del AMVA, descrito en detalle en este documento. En este sentido, se realizaron tres tipos de encuentros promovidos por el equipo de ICLEI y AMVA: (1) reuniones preliminares con actores internos y externos de la entidad; (2) talleres con actores externos a la entidad; y (3) reuniones internas de los técnicos de la subdirección ambiental, la subdirección de movilidad, y la subdirección de cooperación y convenios, con la participación del equipo de ICLEI y Despacio en algunas de ellas. Información más detallada (fecha, objetivo y resultados) de estos encuentros se pueden ver en el anexo 4

2.3. Sectores y partes interesadas

La Resolución 789 de 2018 del Ministerio de Transporte habla de los lineamientos para la conformación de Alianzas Logísticas Regionales. Para el caso de Antioquia se conformó la Alianza Logística Regional Antioquia Líder (ALRA) en abril de 2018, donde diferentes empresas del sector se reúnen con un mismo fin: alcanzar altos estándares de productividad, eficiencia en el transporte de carga, y mejorar la logística regional para el desempeño y competitividad, promoviendo la coordinación interinstitucional y la investigación para el desarrollo de políticas públicas.

Las empresas firmantes de la declaración de conformación de la ALRA, son Defencarga, Fenalco, Colfecar Antioquia, ATC, ANDI, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Universidad de Antioquia y Universidad Nacional.

La ALRA se compromete a:

1. Facilitar la coordinación de los actores del sector transporte para mejorar el desempeño logístico y competitivo de la región.
2. Gestionar el conocimiento a partir del procesamiento de información relevante para la logística regional, así como la promoción de la formación y especialización del capital humano dedicado al sector.
3. Promover la movilidad sostenible y buenas prácticas ambientales.
4. Fortalecer la logística regional a partir de la promoción de buenas prácticas.
5. Promover el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura para la logística, considerando el ordenamiento del territorio.
6. Gestionar las externalidades derivadas de las actividades logísticas.
7. Apropiar las tecnologías de la información y las comunicaciones para la logística.

Adicionalmente, propone la formulación de planes, programas y proyectos que promuevan la mitigación del impacto ambiental en la logística regional.

Lo anterior está en línea con uno de los objetivos que se buscaba alcanzar con el proyecto EcoLogistics, la formación de un Grupo de Trabajo Local de múltiples partes interesadas.

En respuesta a este objetivo y considerando esta conformación de la ALRA y que efectivamente es una instancia que se mantiene activa y abierta al diálogo, se solicitó a sus miembros, la vinculación de ICLEI en el marco del proyecto EcoLogistics, como uno de los actores claves de este proceso de coordinación, sinergia y trabajo en equipo. El objetivo y los compromisos de la ALRA son coherentes con lo que persigue el proyecto EcoLogistics.

Desde finales del 2018, ICLEI ha venido participando en diferentes instancias, unas convocadas por la misma ALRA y otras donde ICLEI ha invitado a participar.

Los actores que han estado presentes en los diferentes momentos de diálogos, eventos, talleres y reuniones, se listan en la Tabla 2, la cual presenta su descripción y rol.

Tabla 2. Actores relevantes para la implementación del LCAP-UF.

Categoría	Descripción	Rol	Parte Interesada
Operadores Logísticos	Actores relevantes para el territorio, como lo son una variedad de empresas de diferentes tamaños, multinacionales, operadores nacionales, operadores de construcción, farmacéuticos y servicios de mensajería.	Un operador logístico es responsable del movimiento de mercancías. Sus deberes y responsabilidades de logística incluyen la supervisión de la cadena de suministro desde el punto de venta hasta la entrega de un paquete en la puerta del cliente. En dicha cadena logística se incluyen tres importantes actores: generadores, transportadores y receptores de carga. Por tamaño se agrupan, en grandes, medianos y pequeños generadores de carga, incluso como un único individuo. Todas las ciudades, empresas y personas dependen de un operador logístico.	Celsia
			Go
Asociaciones	Asociaciones nacionales, regionales y locales de carga, además de otros sectores específicos representativos.	Representar intereses colectivos de sus asociados o partes. Lideran y apoyan el desarrollo de la gestión logística. Representan la voz ante instancias públicas y privadas, tanto nacionales como internacionales. Es importante contar con asociaciones comerciales dentro del Grupo de Trabajo Local porque permiten abarcar un mayor número de actores, ya que articulan y coordinan el intercambio de información, experiencias para promover sinergias y realizar acciones de cooperación en pro de una mejor logística y transporte de carga.	ANDI Antioquia
			Asovolqueteros
			ATC (Asociación de Transportadores de Carga)
			Camacol
			Cámara de Comercio de Medellín
			Cámara de Comercio del Aburrá Sur
			Colfecar
			Defencarga
Fenalco Antioquia			

Residentes y asociaciones representativas	Asociaciones locales de residentes, grupos de comunidades y organizaciones de la sociedad civil.	Participar de los procesos de planeación de la ciudad, llevando sus opiniones y aportes. Contribuir con información que tengan que pueda mejorar los procesos de planificación.	No se tiene a la fecha un actor bajo esta categoría
Autoridades locales	Autoridades de transporte local, cualquier dependencia del gobierno nacional o local, policía de la ciudad; aduanas o agentes de control de las fronteras relacionados con la gestión del transporte y logística de carga.	Apoyar la articulación de políticas, normas y estrategias de transporte y logística de carga, buscando la armonización de las mismas en sus territorios-región. Coordinar con los demás actores, propiciando espacios de diálogo para la formulación-desarrollo de planes que busquen un equilibrio ambiental y económico.	Secretaría de Movilidad de Medellín Secretaría de Movilidad de Envigado Secretaría de Movilidad de Girardota Secretaría de Movilidad de Itagüí Secretaría de Movilidad de Bello Secretaría de Movilidad de Copacabana Secretaría de Movilidad de Barbosa Secretaría de Movilidad de Caldas Secretaría de Movilidad de Sabaneta Secretaría de Movilidad de La Estrella Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Reguladores	Dependencias del gobierno nacional responsables de la operación, planeación y regulación de la movilidad. Dependencias encargadas del medioambiente, seguridad, planeación del uso del suelo y cambio climático.	Son los entes encargados de la ejecución, revisión, control de normas, políticas y estrategias asociadas a movilidad, transporte y logística de carga.	Ministerio de Transporte - Inviás Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Academia	Universidades, institutos de investigación, grupos de investigación de nivel local, nacional o internacional.	Participar de los procesos de diálogo y planeación de la ciudad, aportando con su experiencia, investigaciones, bases de datos, informes, entre otros; que permitan apoyar la toma de decisiones y el desarrollo de medidas preventivas, restrictivas, además del desarrollo de planes, estrategias y metas. Promover dentro de sus programas de estudio las investigaciones.	Universidad de Antioquia Universidad Nacional de Colombia

Fuente: Elaborado por los autores, 2021.



3. Diagnóstico del transporte de carga

Contexto local

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá se encuentra ubicada en el Departamento de Antioquia, Colombia. Está conformada por 10 municipios, de norte a sur, Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Envigado, Itagüí, La estrella, Sabaneta y Caldas. La ciudad núcleo es Medellín, también capital del Departamento de Antioquia (Figura 3).

Figura 3. Colombia, Antioquia y la ubicación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, área de interés del LCAP-UF.

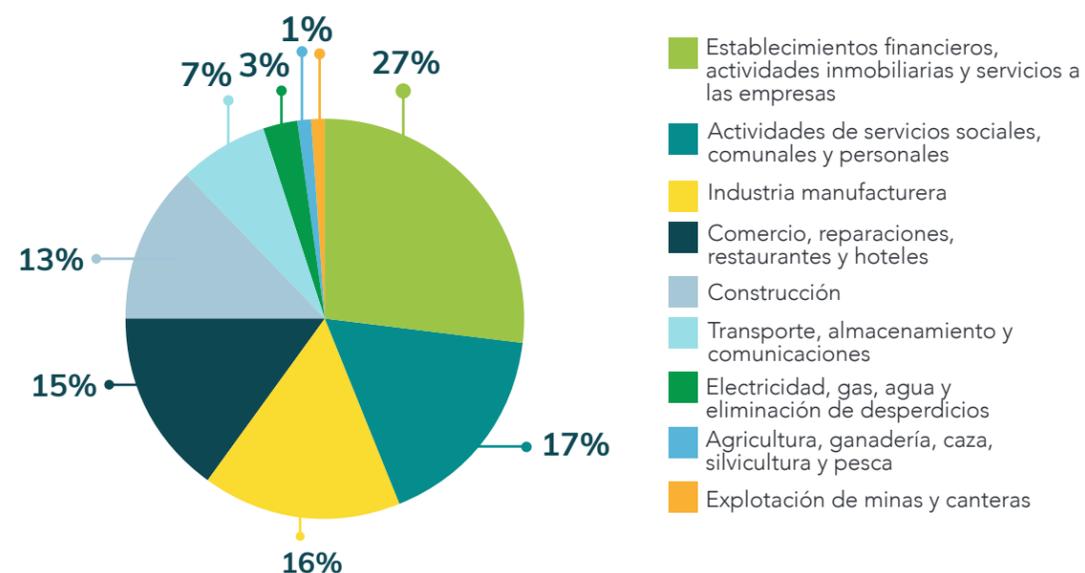


Fuente: Despacio.org

Según el censo realizado en 2018 por la Agencia Nacional de Estadísticas DANE, en la región viven 3.909.729 habitantes que se distribuyen por todo el valle y sus laderas montañosas. Antioquia tiene alrededor de 6 millones y medio de habitantes, por lo tanto, alrededor del 60% de la población de Antioquia vive en el 1,8% de su territorio central llamado Valle de Aburrá.

Las principales actividades económicas de la región metropolitana son los servicios financieros, inmobiliarios y empresariales (27,3%), seguidos de los servicios sociales, comunales y personales (16,9%) y la industria manufacturera (16,2%). El núcleo urbano del Área Metropolitana es Medellín, que es el principal polo de manufactura y otras actividades económicas de la región y concentra el 70,7% de las unidades económicas. A su vez, el 20,2% de ellos se encuentran en los municipios sureños del Área Metropolitana, los cuales son Itagüí y Envigado (Figura 4) (Cámara de Comercio de Medellín, 2019).

Figura 4. Participación del valor agregado por grandes ramas de la economía para Medellín y el Valle de Aburrá 2015.



Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia 2019.

Los estudios de inventarios de emisiones atmosféricas para la zona urbana del Valle de Aburrá, realizados por la Universidad Pontificia Bolivariana en convenio con el AMVA, muestran que los vehículos motorizados fueron responsables del 81% de las emisiones de PM_{2,5} en 2015. Para 2016 los camiones y las volquetas fueron los responsables del 63% del contaminante criterio PM_{2,5}, a pesar de que representaban solo el 4,3% del total de vehículos en el Área Metropolitana (Figura 5).

Figura 5. PM_{2,5} en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por fuentes móviles.



Fuente: GHG inventory of AMVA, 2016 (Universidad Pontificia Bolivariana 2018).

La Tabla 3 presenta información sobre las emisiones de CO₂, CO, NO_x, HC y PM_{2,5} de una muestra de 428 vehículos en el Área Metropolitana en dos períodos de tiempo: horas de operación diurna de 6:00 a 17:59, y horas de operación nocturna de 18:00 a 5:59. Los camiones rígidos C2P y C2G alimentados con Diésel (equivalentes a los camiones con un peso bruto vehicular - PBV - entre 3,5 y 8 toneladas) contribuyen significativamente a la emisión de CO₂. A su vez, los vehículos que funcionan con gasolina producen las mayores emisiones de CO. Cuando se comparan las emisiones entre estos dos períodos de tiempo, es evidente que hay una disminución significativa de las emisiones en las horas no convencionales. Por ejemplo, el funcionamiento nocturno reduce la emisión de CO₂ en un 33% en comparación con el funcionamiento en horas normales. Igualmente, se reducen significativamente las emisiones de CO en un 93%, así como las de NO_x y PM_{2,5}, en un 54% y 52% respectivamente.

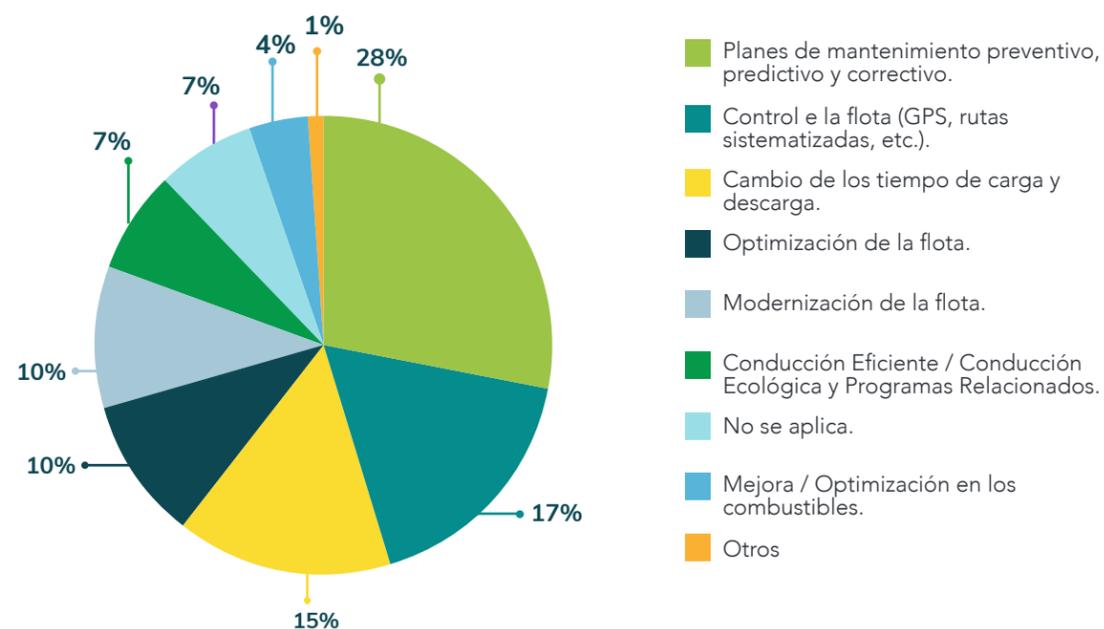
Tabla 3 Contaminantes criterio según tipología vehicular y combustible.

Tipo de Vehículo	Tipo de combustible	Horario convencional (6:00 – 17 – 59)					Horario no convencional (18:00-5:59)				
		CO ₂	CO	NO _x	HC	PM _{2,5}	CO ₂	CO	NO _x	HC	PM _{2,5}
Van (1,5t-3t)	Gasolina	804,94	111,29	0,29	0,38	0,09	NA	NA	NA	NA	NA
Vehículo de carga ligera (<3.5t)	Diésel	895,89	4,66	35,54	1,45	0,54	NA	NA	NA	NA	NA
	Gasolina	635,65	184,33	2,51	2,42	0,09	NA	NA	NA	NA	NA
Camión rígido (3.5t-4.5t)	Diésel	2.243,81	8,73	46,05	2,15	0,98	2.163,96	6,25	38	1,68	0,69
Camión rígido (4.5t-8t)	Diésel	2.587,02	11,39	69,97	3,76	2,07	2.831,39	8,14	51,24	2,81	1,54
Camión rígido (8t-12t)	Diésel	1.405,22	18,36	96,11	6,12	3,75	893,88	8,28	44,22	2,71	1,69
Camión y tráiler (>20)	Diésel	1.159,9	9,2	68,17	2,96	1,05	655,89	1,7	14,08	0,48	0,22

Fuente: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019.

Dado que los pronósticos predicen el aumento del número de vehículos motorizados en el Valle de Aburrá, es necesario mitigar los efectos negativos del transporte, especialmente el de carga, en la calidad del aire y las emisiones de GEI. En este contexto, el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire (adoptado mediante Acuerdo Metropolitano 016/2017) estableció un programa de renovación para los vehículos de carga, así como un programa para la introducción gradual de vehículos de emisiones ultra-bajas y cero emisiones. Se estima que el programa de vehículos de renovación de vehículos reducirá el PM_{2.5} en un 55% para el 2023, entre otros contaminantes, y llevará a una renovación de 95.706 vehículos. Además, la Autoridad Ambiental urbana metropolitana ha propuesto una serie de acciones concretas, como se indica a continuación.

Figura 6. Medidas aplicadas para reducir el consumo de combustible y las emisiones en el Área Metropolitana.



Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019.

3.2. Sector de transporte de carga urbana

En esta subsección se detallan los principales hallazgos obtenidos en el proyecto, por la recolección de datos desarrollada por ICLEI-Despacio respecto a la caracterización del sector de logística urbana de Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que puede ser descargado desde el sitio web de ICLEI¹, así como la Caracterización del Transporte de Carga en Área Metropolitana del Valle de Aburrá y los Municipios Aledaños (2021).

¹ Creating Sustainable Cities Through Low-carbon Freight. ICLEI. 2021. <https://sustainablemobility.iclei.org/wpdm-package/ecologistics-report-2021/?wpdmdl=70498>

Flota de transporte de carga

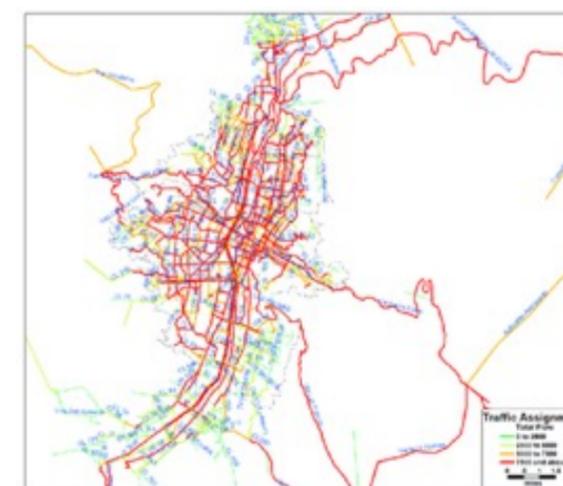
La red vial principal del Área Metropolitana se extiende de norte a sur a lo largo del río Medellín y su valle, como se ilustra en la Figura 7. La Autopista Sur, la Avenida Regional, la Avenida El Poblado, la Avenida Las Vegas y la Autopista Medellín-Bogotá tienen altos flujos de tráfico como se observa en la Figura 8. En el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las empresas generadoras de fletes industriales y comerciales se concentran en Medellín y los municipios de Itagüí y Bello. La generación de carga agrícola en la región tiene como epicentro las localidades del Valle de San Nicolás - Marinilla, Santuario, El Carmen y San Vicente (Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia & ANDI, 2015).

Figura 7. Red de carreteras y ejes centrales en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: (Jaller, Gómzales-Calderón, Yushimito & Sánchez-Díaz, 2013).

Figura 8. Flujos de tráfico en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: (Jaller, Gómzales-Calderón, Yushimito & Sánchez-Díaz, 2013).

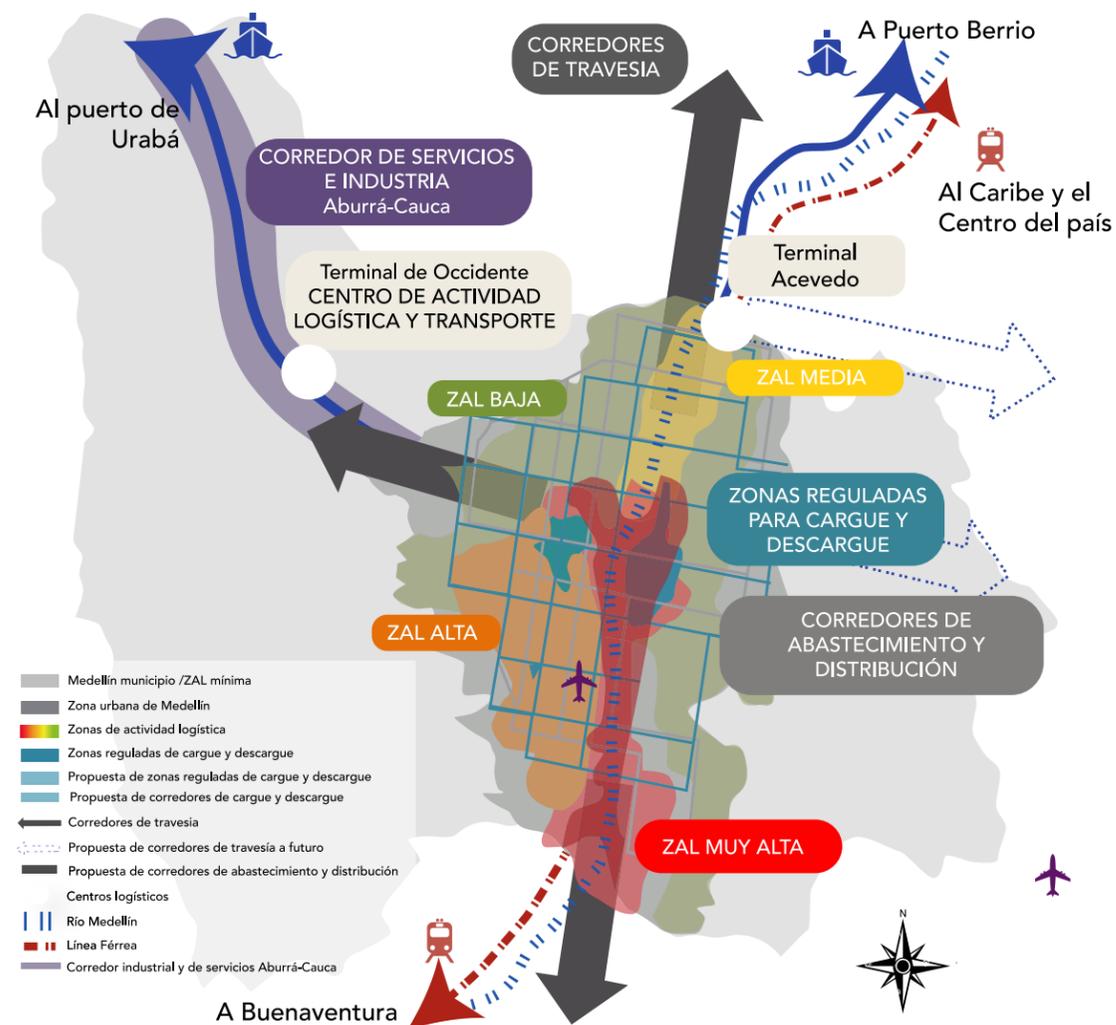
Los principales movimientos de carga ocurren en torno al eje sur-norte, donde se ubican grandes industrias y centros logísticos a nivel regional, como se evidencia en la Figura 9. Además, a nivel metropolitano también hay zonas y corredores de alto flujo de mercancías (Figura 10).

Figura 9. Situación actual de la planeación logística a nivel regional.



Fuente: Redibujado basado en Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia & ANDI, 2015.

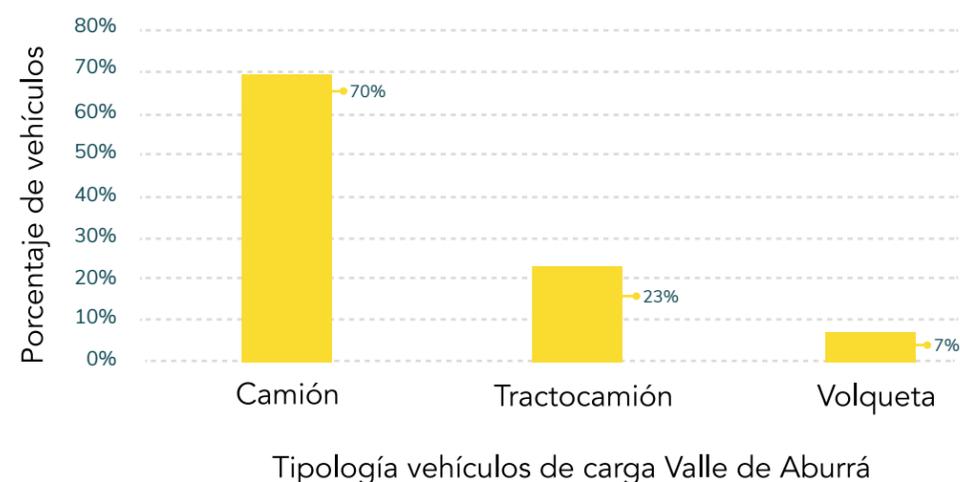
Figura 10. Situación actual de la planeación logística a nivel metropolitano.



Fuente: Redibujado basado en Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia & ANDI, 2015.

De acuerdo con el Estudio de Transporte de Carga en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Contrato CI 0762 de 2017), la base de datos del Registro Único Nacional de Tránsito suministrada por el Ministerio de Transporte a octubre 2018, el Área Metropolitana cuenta con una flota vehicular de 721.183 vehículos (automóvil, bus, buseta, campero, camioneta, camión, microbús, tracto-camión y volqueta) de los cuales 42.800 son vehículos que transportan carga (camión, tracto-camión y volqueta); y de 884.608 motos. Sin embargo, haciendo unos ajustes de los datos reportados por el RUNT, donde se eliminaron datos inconsistentes, se determina que se tiene 25.611 vehículos de carga con la distribución porcentual presentada en la Figura 11 (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, 2017).

Figura 11. Vehículos de carga por clase o tipología en el Valle de Aburrá.



Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, 2017.

Para diferenciar la designación a la cual pertenecen cada uno de estos vehículos y conocer su clasificación vehicular, se presenta la Tabla 4.

Tabla 4. Designación según clase del vehículo.

Clase Colombia	Clase EcoLogistics	Ejes	Designación	# Vehículos	% Vehicular
Camión	Truck (>18 ton)	2	C2	16522	64,5
Camión	Truck (>18 ton)	3	C3	1199	4,7
Camión	Truck (>18 ton)	4	C4	281	1,1
Tractocamión	Truck & Tráiler (>18 ton)	2	C2	691	2,7
Tractocamión	Truck & Tráiler (>18 ton)	3	C3	5189	20,3
Tractocamión	Truck & Tráiler (>18 ton)	4	C4	3	0,0
Volqueta	Truck (7,5 t – 18 t)	2	C2	682	2,7
Volqueta	Truck (>18 ton)	3	C3	968	3,8
Volqueta	Truck (>18 ton)	4	C4	76	0,3
TOTAL				25611	100,0

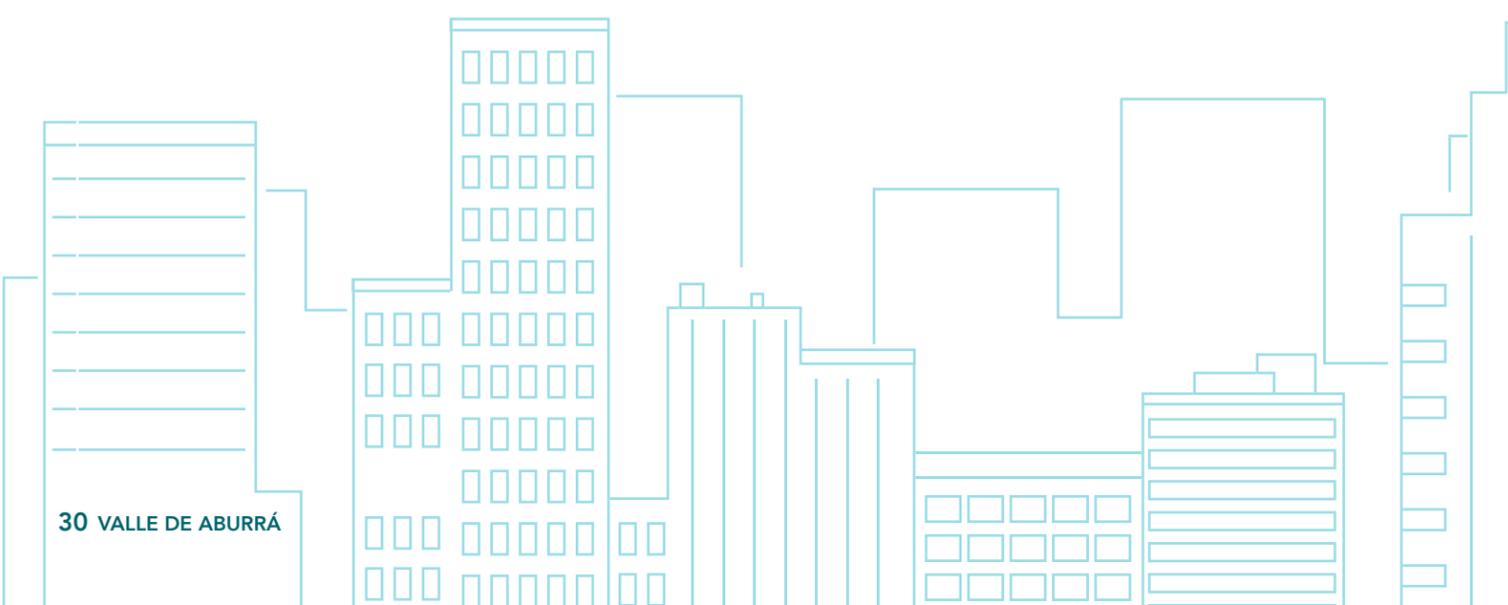
Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, 2017.

Además, los vehículos se clasifican según la gama de cilindros y el tipo de combustible consumido. Los camiones (medianos, 3000 < cc < 6000) y los tractocamiones (pesados, cc > 6000) representan alrededor del 38% y el 23% del total de vehículos de carga respectivamente. En el sector de la gestión de residuos (incluidos los residuos sólidos, hospitalarios e industriales), se transportan en promedio 3.566 toneladas de residuos por día a través de 343 vehículos.

Tabla 5. Clasificación de vehículos según la gama de cilindros y el tipo de combustible consumido.

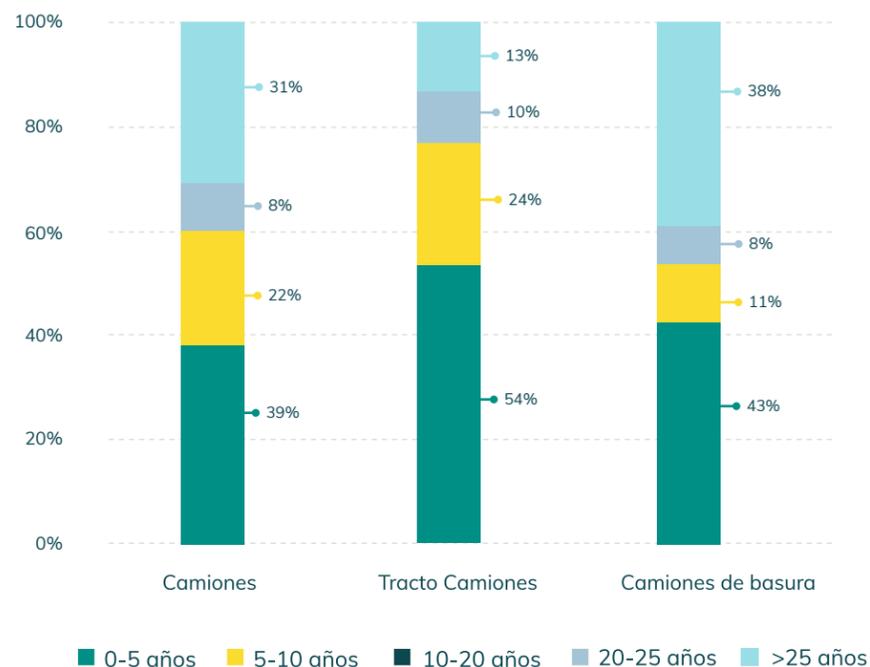
Tipo de vehículo	Rango de cilindraje	Número de vehículos por tipo de combustible				% del total de vehículos de carga
		Diésel	Gasolina	GNC	Total	
Camiones	Pesado (cc > 6000)	4.415	939	1.113	6.467	15%
	Ligero (cc ≤ 3000)	4.456	718	1.067	6.241	14%
	Medio (3000 < cc ≤ 6000)	9.838	2.551	3.772	16.161	38%
Tracto camión	Pesado (cc > 6000)	9.745	0	0	9.745	23%
Camiones de basura	Pesado (cc > 6000)	4.44	0	0	4.44	10%
Total					100%	

Fuente: Subdirección de Movilidad AMVA, Secretarías de Transporte y Tránsito y CDAs Valle de Aburrá (2016).



En cuanto a la edad de la flota de vehículos, el 39% de los camiones tienen menos de 5 años mientras que el 31% tiene más de 25 años. Adicionalmente, más de la mitad de las cabezas tractoras tienen menos de 5 años, mientras que más del 38% de las volquetas tienen más de 25 años (Ver Figura 12).

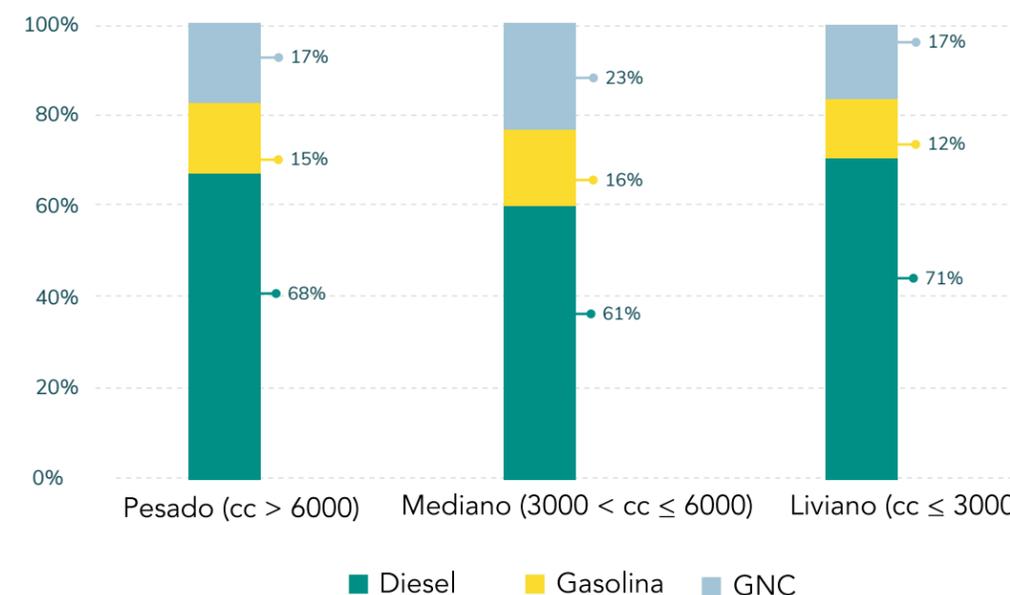
Figura 12. La edad de la flota de vehículos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019a.

En cuanto al combustible consumido, el Diésel es sin duda el combustible dominante para los tractocamiones y volquetas, y es la fuente principal para otros de carga pesada (Figura 13). De manera similar, los vehículos de recolección de basura son impulsados principalmente por Diésel y gasolina en el Área Metropolitana.

Figura 13. Tipo de combustible de los diferentes camiones en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2016).

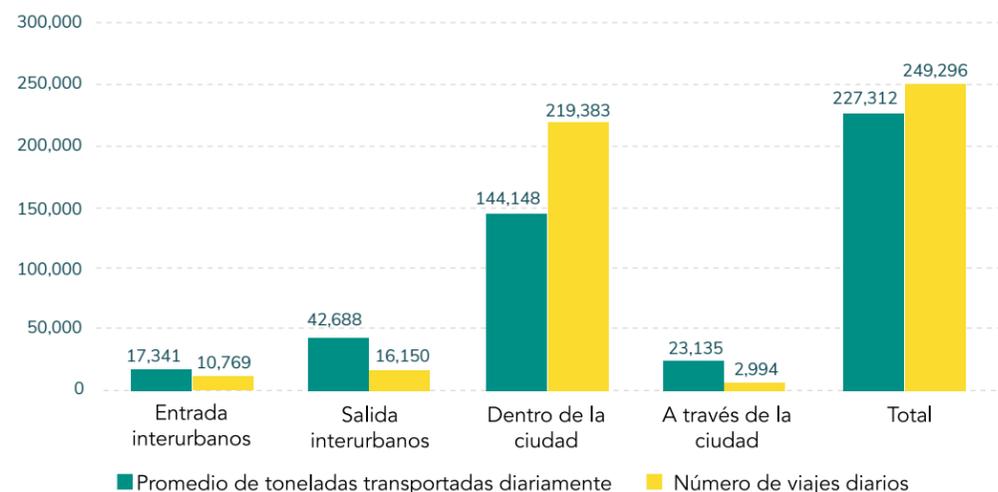


Fuente: (Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019).

Flujos y Movimientos del Transporte de Carga

De acuerdo con el Estudio de Transporte de Carga en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, 2017) se estima que los viajes intraurbanos tienen el mayor número con 144.148, seguidos de los viajes interurbanos de salida con 42.688 viajes diarios. Asimismo, el promedio de toneladas transportadas dentro de la ciudad es de 219.383 toneladas por día, seguido de los viajes interurbanos salientes con 6.150 toneladas, como se muestra en la Figura 14 (Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019). Esto significa que el 88% de los flujos diarios de carga se desarrollan en los límites urbanos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, un número mayor en comparación con los de Bogotá, cuyos viajes intraurbanos son el 62% (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2017).

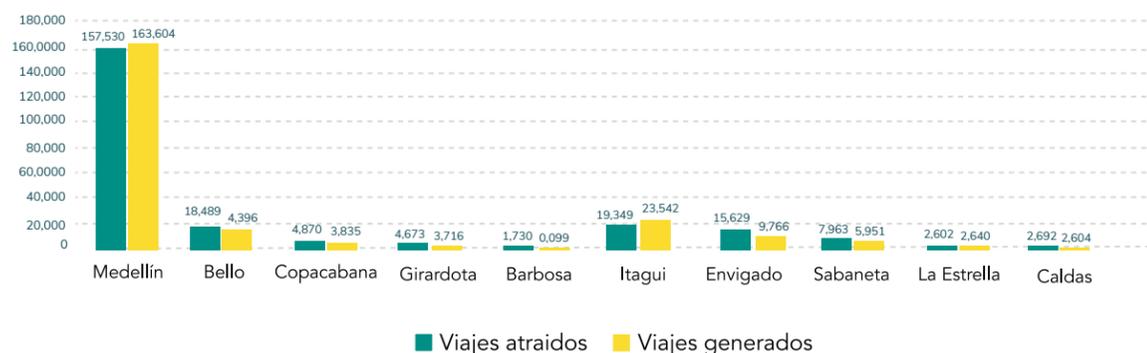
Figura 14. Promedio de toneladas transportadas diariamente y número de viajes diarios por tipo de viajes.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2019.

En cuanto a la producción de viajes y su atracción, es evidente que la ciudad de Medellín tiene el número más significativo, seguida de los municipios de Itagüí, Bello, Envigado y Copacabana (Figura 15).

Figura 15. Atracción y producción de viajes por parte de cada municipio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019.

Respecto a los viajes diarios que se pueden categorizar por sectores de la economía del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y los registrados por peajes (Figura 16), el comercio genera la mayor parte (192.049 viajes), seguido de las actividades de servicios (25.184 viajes) (Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019). En este sentido, en cuanto a la media de toneladas diarias transportadas, el sector con mayor promedio es el de la construcción, con 90.742 toneladas, seguido del comercio con 67.887 toneladas (Universidad Nacional, 2019).

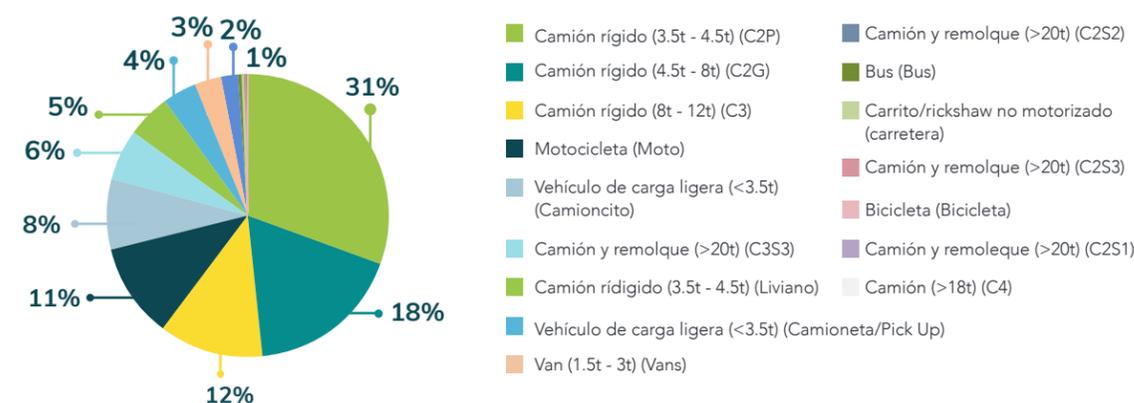
Figura 16. Resumen de movimiento diario de carga/viajes diarios en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: (Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019).

Además, se estima que más del 65% de las mercancías dentro del Área Metropolitana se transportan en camiones rígidos, con un peso bruto del vehículo (PBV) de entre 3.5 t y 12 t. Otro 26% de la carga se transporta en vehículos más pequeños, como motocicletas con un 11%, un 8% por vehículos de carga ligero (PBV menos de 3,5 toneladas), y alrededor del 7% en camionetas y furgonetas, como se muestra en la Figura 17.

Figura 17. Distribución modal de los generadores de carga más significativos.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019.

Rendimiento del transporte de carga

La utilización de la capacidad de los vehículos es un importante indicador de la eficiencia operacional. El factor de carga es la relación entre el peso del envío y la capacidad de carga útil de un vehículo y tiene un impacto significativo en el uso de la energía y las emisiones. Como se puede ver en la siguiente tabla, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, los factores de carga promedio se estiman y están generalmente en el rango de 9% a 40% (excluyendo las motocicletas), dependiendo del tipo de vehículo. Las furgonetas tienen un factor de carga promedio de aproximadamente 9.4%, mientras que el factor de carga de los vehículos pesados es ligeramente superior con el 16.2%.

Tabla 6. Factor de carga promedio (%) por tipo de vehículo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tipo de vehículo	Factor de carga (%)
Motocicleta (2 ruedas)	5,82
Van (0,75 t – 1,5 t)	9,43
Vehículo de carga ligera (< 3,5 t)	16,24
Camión (3,5 t – 7,5 t)	8,89
Camión (7,5 t - 18 t)	12,45
Camión y remolque (7,5 t - 18 t)	40,87
Camión (> 18 t)	28,4
Camión y remolque (> 18 t)	35,81

Fuente: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2019.

Los kilómetros recorridos por vehículo al año (también conocida como VKT en inglés - Vehicle Kilometer Travelled) se estimaron a partir de diferentes fuentes. En el caso de los automóviles y motocicletas, los datos se obtuvieron de los vendedores de estos vehículos en el Valle de Aburrá. En el caso de los tractores, el VKT fue estimado sobre la base de la información proporcionada por el sindicato de transporte de mercancías.

En este caso, se supone que, de la distancia total recorrida por los camiones en un año, una pequeña fracción se realiza dentro del Valle de Aburrá. Las volquetas recorren un promedio de 50.000 kilómetros, mientras otros camiones (también de combustible Diésel) recorren unos 47.667 kilómetros por año. Un estudio reciente indica que la flota propia de las empresas de transporte recorre una distancia estimada de 105 km por día, mientras que los vehículos alquilados recorren un promedio de 203 km por día (Tabla 7).

Tabla 7. Distancia promedio anual estimada que recorren los vehículos en el Área Metropolitana, 2018.

Tipo de vehículo	Tipo de combustible	VKT anual (Km)
Camiones	GNC	50.000
	Diésel	47.667
	Gasolina	32.000
Tracto camiones	Diésel	7.000
Volquetas	Diésel	50.000

Fuente: AMVA. (2020). Actualización inventario de emisiones atmosféricas del Valle de Aburrá – Año. 2018

3.3. Línea base de emisiones y escenario tendencial

Las ciudades necesitan comprender las contribuciones de las emisiones de las diferentes actividades logísticas para establecer estrategias para descarbonizar el transporte de carga. Por lo tanto, el cálculo de las emisiones es el primer paso. Con este fin, ICLEI desarrolló la herramienta de autogestión de EcoLogistics para que los gobiernos locales estimen, evalúen y registren su desempeño de carga urbana a través del tiempo, así como para que se comprometan en el establecimiento de metas equiparables y guíen las acciones futuras de la manera más impactante.

En consecuencia, sobre la base de los datos de la actividad del vehículo y el uso de combustible recopilados en la encuesta elaborada para este proyecto, se estimaron las emisiones de CO₂eq² en los vehículos de carga, utilizando la herramienta de autogestión de EcoLogistics (Zhang, 2020). Generalmente, las metodologías para estimar las emisiones del transporte se pueden clasificar como enfoques basados en combustible y basados en actividades (Smart Freight Centre 2019). El enfoque basado en el combustible emplea datos de consumo de combustible real para estimar las emisiones, mientras que el enfoque basado en la actividad busca cuantificar las emisiones utilizando información de la actividad del vehículo. El enfoque basado en combustible se eligió con base a la disponibilidad y calidad de los datos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, tomando en cuenta las cantidades de combustible empleadas por los vehículos de la muestra y las distancias recorridas.

Cabe resaltar que se utilizaron dos fuentes de factores de emisión (EF) en el proceso de cálculo: La primera fuente está definida por el Marco del Consejo de Emisiones Logísticas Globales (GLEC)³ y se basa en las prácticas operativas de transporte de carga promedio. La

² Las estimaciones de las emisiones de vehículos Diésel en carretera están sujetas a múltiples fuentes de incertidumbre. La calidad y exhaustividad de la información disponible para las estimaciones de emisiones varía sustancialmente entre las ciudades. Los datos de entrada recopilados a través de las muestras incluyen el tipo de vehículo, la antigüedad, el consumo de combustible, la distancia recorrida, la actividad del vehículo y otros conjuntos de datos. Se proporcionan los factores de emisión predefinidos y los valores estándar para el factor de carga, además el funcionamiento en vacío están integrados en la herramienta de autocontrol de EcoLogistics. Aunque los valores se basan en prácticas operativas de transporte de carga promedio, una cuantificación más precisa del consumo de combustible y las emisiones de GEI requiere más datos específicos de la ciudad.

³ El factor de emisiones de combustible GLEC es la metodología mundialmente reconocida para el cálculo y la notificación armonizados de las emisiones de carbono del transporte de carga en la cadena de suministro multimodal. Puede ser aplicada por los transportistas y los proveedores de servicios logísticos en todo el mundo.

segunda fuente de para el factor de emisión disponible en el Inventario Nacional de Colombia son los de los combustibles colombianos (FECOC) publicados por la UPME (Unidad de Planeación Minero-Energética)⁴. En consecuencia, la siguiente tabla muestra los resultados de emisión de GEI del Área Metropolitana basados en: Factores de emisión de combustibles del Marco GLEC y los factores de emisión locales de Colombia. Los resultados no tienen una diferencia sustancial, por lo que ambos pueden usarse para comparar sus emisiones de GEI con estándares internacionales y locales.

Tabla 8. Emisiones de GEI de la muestra del Área Metropolitana calculadas con factor de emisiones de Colombia y factor de emisiones de GLEC.

EF Colombia		EF GLEC		% Diferencia	
CO ₂ (toneladas)	CO ₂ eq (toneladas)	CO ₂ (toneladas)	CO ₂ eq (toneladas)	CO ₂ (toneladas)	CO ₂ eq (toneladas)
19.287	19.489	19.489	19.669	0,37%	0,92%

Fuente: ZLC- ICLEI-Despacio.

La siguiente tabla presenta los resultados de las emisiones del Área Metropolitana de la muestra evaluada (Ver Tabla 9 columna I) en comparación con las emisiones totales de GEI y sus estimaciones relacionadas con el transporte (Ver Tabla 9 columnas II y III). Se observa que la flota de vehículos de carga del Área Metropolitana en la muestra produce 19.489 toneladas de CO₂eq, lo que equivale al 0,7% de las emisiones de transporte de la ciudad.

Tabla 9. Emisiones de GEI de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2020.

I. Emisiones de la muestra de la encuesta de EcoLogistics (t CO ₂ e) (2020)*	II. Emisiones GEI totales (2015)	III. Emisiones totales relacionadas con transporte (2015)
19.489	7.080.948	2.761.570

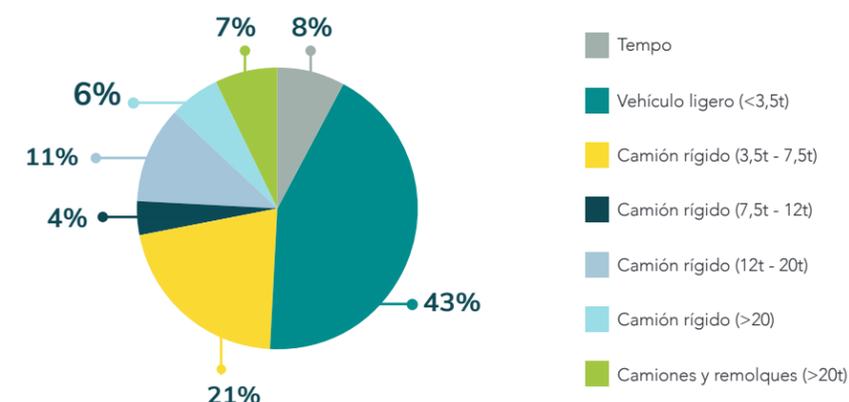
Fuente: ZLC- ICLEI-Despacio.

Adicionalmente, en cuanto a las categorías de vehículos de carga que contribuyen más a las emisiones totales de GEI de la muestra, los vehículos de carga ligera producen el 51% de emisiones, seguidos por el 36% de los vehículos de carga media y el 13% de los vehículos de carga pesada (Ver Figura 18). Una de las razones que podrían explicar estas cifras es que el 57,5% de las VCL son una flota antigua, tienen entre 10 y 20 años de fabricación y recorren un promedio de distancia por mes de 2.000 km, siendo la mayor en comparación con las distancias de las otras dos grandes categorías de vehículos de la muestra.

En el caso de las emisiones producidas por tipo de combustible, la Figura 19 muestra que el Diésel presenta una mayor participación (87%), en comparación con otros registrados de la muestra. Este hecho es consistente con otras figuras que se han mostrado en diferentes secciones de este documento donde se afirma que el Diésel es el combustible más utilizado.

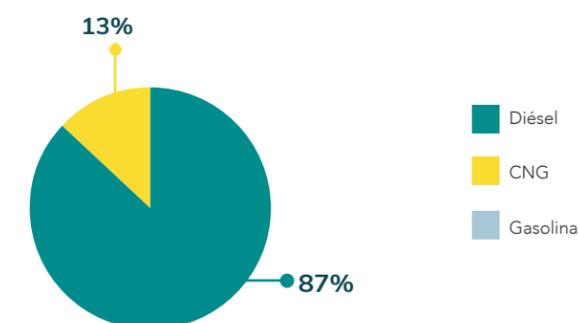
⁴ Estos factores de emisión están disponibles en la FECOC (por sus siglas en español Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos) en el siguiente sitio web: http://www.upme.gov.co/Calculadora_Emisiones/aplicacion/calculadora.html.

Figura 18. Porcentaje de CO₂ por tipo de vehículo de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: ICLEI-Despacio.

Figura 19. Porcentaje de CO₂ por tipo de combustible de la muestra del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Fuente: ICLEI-Despacio.

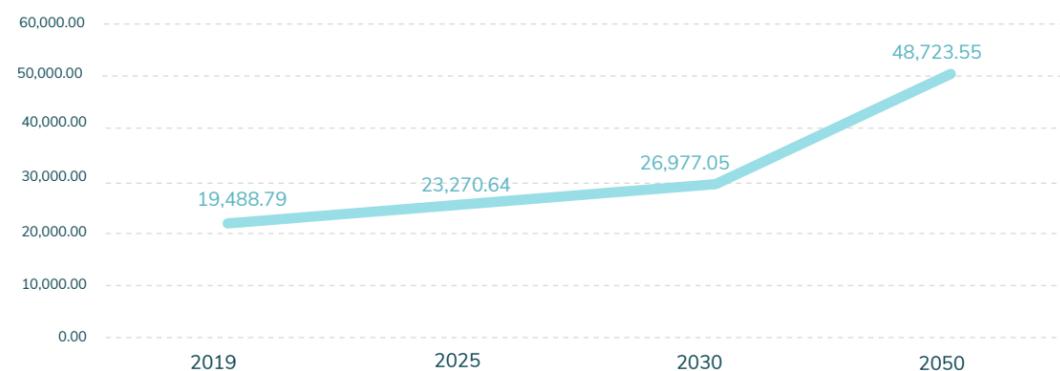
Según el estudio realizado en el 2019 por la Universidad Nacional de Colombia-UNAL y el AMVA sobre el origen-destino de la carga del Área Metropolitana (O-D), el transporte de carga es una fuente importante de contaminantes atmosféricos en la región, además menciona que en promedio se realizan 249.296 viajes/día de carga.

La cantidad de viajes son realizados de la siguiente forma: establecimientos comerciales con un 77% del total, seguido de los viajes de servicios (como instalación y reparación de equipos) con un 10%, viajes por construcción 6,8% y el porcentaje restante lo ocupan los viajes de grandes generadores (2,9%), mayoristas y minoristas (1,3%), interceptación o viajes de paso (1,2%), E-commerce (0,4%) y el menor porcentaje de viajes se hace por residuos, que representa solo el 0,3%. Si se habla de toneladas de carga movilizadas, al día se transportan en

promedio 227.492 toneladas de carga en el Área Metropolitana y teniendo en consideración los 4.215.461 habitantes de la región, se mueven cerca de 54 kg/persona/día. La participación que tienen los diferentes tipos de establecimientos de la carga está representada por los dedicados a la actividad de la construcción (canteras, construcciones y escombreras) donde tienen el mayor peso con el 39,9% de carga, a estos le siguen los establecimientos comerciales con el 29,8% y en menor cantidad lo ocupan los residuos sólidos con el 1,6% del total de la carga movilizada.

Por último, la herramienta de autogestión de EcoLogistics, permite pronosticar emisiones en circunstancias que pueden ocurrir sin intervención, lo que a menudo se denomina “*business-as-usual*” (BAU). En este sentido, la Figura 20 presenta la base de las futuras emisiones en la muestra de la ciudad, donde en diez años será de 26.977,05 (14%) tCO₂e, y para 2050 podría alcanzar 48.723,5 tCO₂e si en el Área Metropolitana no se aplica ninguna estrategia o acción para reducir estas emisiones⁵.

Figura 20. Pronóstico de las emisiones del transporte de mercancías por carretera para una muestra de Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Fuente: ICLEI-Despacio, 2020.



Fuente: ICLEI-Despacio, 2020.

⁵ Esta previsión considera una tasa de crecimiento del transporte de mercancías por carretera del 3,1% y del 3,4% anual hasta 2030 y 2050, respectivamente, sobre la base de estimaciones elaboradas por el Foro Internacional del Transporte - ITF (ITF 2019).

3.4. Estado del arte de las políticas y planes del sector de transporte de carga

Por ello, en el Anexo 2 es posible visualizar el marco normativo y los planes incidentes en el Área Metropolitana que tienen sinergia con una logística urbana baja en carbono. Las categorías levantadas se refieren a instrumentos jurídicos (Ley, Resolución, Decreto, CONPES, Acuerdos), planes, proyectos y estrategias. De estas reglamentaciones, es posible identificar que la ciudad posee un marco regulatorio que aborda las siguientes temáticas:



Ambiente:

En el Área metropolitana del Valle de Aburrá, se han propuesto diferentes herramientas y proyectos para reducir los niveles de contaminación y mejorar la calidad del aire a corto, mediano y largo plazo. Entre esas herramientas se destaca el Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática (PAC&VC), que identifica medidas de mitigación y adaptación en los sectores que representan las mayores emisiones de Gases Efecto Invernadero en la región: agricultura, forestal y otros usos de la tierra, transporte, industria, saneamiento y residencial-comercial (AMVA, 2019), permitiendo la identificación, además de la priorización de medidas y acciones adecuadas para enfrentar los desafíos que suponen las actividades humanas en el territorio.

Otro instrumento es el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire -PIGECA- que contiene medidas que buscan mitigar emisiones y a su vez, evitar las condiciones desfavorables de la calidad del aire. Busca proteger la salud de la población y ha obtenido algunos logros entre los que se destacan, la ampliación de la Red de Monitoreo de la calidad del aire y acreditación por parte del IDEAM; el Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial –PEMOT que busca armonizar los Planes de Ordenamiento Territorial de los 10 municipios; la implementación del piloto de cargue y descargue en horarios alternativos, que demostró que es posible mejorar los tiempos de recorrido, la velocidad promedio, los tiempos de espera y la operación de descargue. Además, se consolidó la primera Alianza Logística Regional Antioquia (ARLA); se creó el convenio de colaboración entre ECOPETROL S.A, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, acción encaminada al mejoramiento de la calidad de los combustibles. Así mismo, es importante resaltar que en la Resolución 2231 de 2018 se declaró dos Zonas Urbanas de Aire Protegido-ZUAP con influencia directa del tráfico vehicular, áreas donde el acceso de algunos vehículos contaminantes está restringido con el fin de sumar esfuerzos en la mejora de la calidad del aire de la región (AMVA, 2019).



Por otra parte, el Protocolo Operacional para Enfrentar Episodios de Calidad del Aire - POECA, contiene las medidas de choque dentro del plan general de acciones por el aire y puede aplicarse en cualquier momento del año. También es importante mencionar las Acciones para Reducciones de CO₂ en el Sector Transporte y que el IDEAM, desde el año 2011, por medio de la Resolución 2447, autorizó al AMVA para realizar mediciones a fuentes de emisiones de gases contaminantes, auditorías de autorización y seguimiento a equipos de medición de emisiones en Centros de Diagnóstico Automotor CDA.



Restricción y control:

En este eje se establecen restricciones y condiciones para el tránsito de los vehículos de transporte de carga en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y se implementan diversas acciones dirigidas a gestionar la movilidad de manera sostenible en el sector. Es importante mencionar que el AMVA no es una figura de autoridad sobre el transporte de carga, por lo tanto, solo puede realizar restricciones fundamentadas en el componente ambiental.

Entre las iniciativas existentes en el territorio, la Resolución Metropolitana 911 de 2017, modificada por la Resolución Metropolitana 901 de 2019, busca que las empresas suministren información sobre el tipo de compañías, rutas de origen y destino, tipo de carga que se moviliza, tipo y número de vehículos y contactos de la persona encargada de los mismos; también solicita información de los vehículos como modelo y año, tipo de combustible utilizado, sistemas de control de emisiones, entre otras características relacionadas con las emisiones de contaminantes, con el fin de estimar el impacto ambiental de la flota de carga y así plantear medidas frente a estas afecciones a largo plazo (AMVA, Resolución Metropolitana 911 de 2017, 2019).

Por otra parte, se definen los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible – Planes MES –, como una herramienta de gestión organizacional que contribuyen a disminuir las emisiones de agentes contaminantes y Gases Efecto Invernadero mediante la transformación cultural de los colaboradores, al llevar a la reflexión sobre el impacto que tienen sus desplazamientos desde y hacia el trabajo (AMVA, Resolución Metropolitana 1379 de 2017, 2017).

También es importante mencionar el POECA (Plan Operacional para enfrentar Episodios de Contaminación Atmosférica en el Área Metropolitana del Vallé de Aburrá), este contiene las medidas de choque dentro del plan general de acciones por el aire y puede aplicarse en cualquier momento del año. Este protocolo, como una serie de medidas pensadas a corto plazo y en situaciones particulares, tiene como principal objetivo proteger



la salud de la población frente a escenarios de contaminación atmosférica que excedan los umbrales o niveles máximos permisibles en tiempos establecidos. Además, este Plan establece medidas extraordinarias que buscan reducir los niveles de emisión aplicables mientras se presenta el episodio de contaminación del aire, por tanto, puede articularse con las restricciones para el transporte de carga (AMVA, 2019).



Modernización:

En este eje se adoptan medidas para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica y demás tecnologías de cero o bajas emisiones, además de la modernización de las flotas y los procesos de chatarrización. El reto que enfrenta el Área Metropolitana en torno a la movilidad sostenible no solamente relaciona la integración del sistema de transporte masivo, sino la implementación de diferentes acciones para la planificación del territorio con miras hacia la sostenibilidad. En ese orden de ideas, el Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia (PICCA) en su línea estratégica de transporte y energía, promueve diferentes estrategias en el sector de transporte de carga en el Valle de Aburrá, donde presenta medios multimodales de transporte, renovación y chatarrización de vehículos; regulación de rutas y horarios; cambio de combustibles y eficiencia de consumo (FAO & Gobernación de Antioquia, 2018). Entre las acciones se destaca: promoción de horarios, las rutas y zonas de cargue y descargue del transporte de carga; caracterizar el sector y fomentar la asociatividad entre las empresas transportadoras del departamento a través de talleres y grupos focales; además de la renovación de vehículos de transporte de carga – chatarrización y reemplazo; cambio de combustible; eficiencia en la aerodinámica, mejores llantas y mejoramiento de la flota (Gobernación de Antioquia, 2018).

Otro instrumento es la Unidad Interinstitucional de Gestión Integral para la Movilidad Sostenible, con el fin de fomentar la renovación del parque automotor, contribuir a la reducción de las emisiones contaminantes en el Valle de Aburrá y al mejoramiento integral de los esquemas de movilidad de la región metropolitana.

Además del Convenio Interadministrativo 870 de 2020, en el que participan la Alcaldía de Medellín, Empresas Públicas de Medellín, Metro de Medellín Ltda. y Metroplús S.A. (AMVA, Metropol, 2018), existen otras medidas que se reglamentan a nivel nacional y se articulan con las ya mencionadas. Entre esas se encuentra el CONPES 3759 de 2013 que plantea “la modernización del transporte automotor de carga y declara la importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga” (Ministerio de Transporte, 2013) y la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo), que tiene como objetivo sentar las



Restricción y control:

Bases de legalidad, emprendimiento y equidad que permitan lograr la igualdad de oportunidades para todos los colombianos, en concordancia con un proyecto de largo plazo con el que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030. En este plan se contempla “la creación del Fondo Nacional de Modernización del Parque Automotor de Carga, como un patrimonio autónomo constituido con el objeto de financiar dicha modernización” (Función Pública, 2019).

Además, es importante mencionar que el Área Metropolitana tiene algunas iniciativas piloto en el sector de logística urbana. Entre ellas se destacan:

Estudio de Transporte de Carga del Valle de Aburrá, 2018: con este estudio se conoció cómo es el transporte de carga en la región, en particular, el origen y destino en términos de viajes y de cantidad transportada, las operaciones de cargue y descargue, prácticas actuales de la actividad y además, identificar algunas iniciativas de mejoramiento que podrían implementarse en la región. Este documento se ha tomado como base para la redacción de los planes y estrategias implementadas en el sector de transporte de carga en la actualidad.

Estudio de caracterización de viajes: Estudio detallado que realiza una caracterización de los viajes que se dan en el Valle de Aburrá y su evolución en el tiempo.

Prueba Piloto de Distintivos Vehiculares en Transporte de Carga: desarrollo de un nuevo procedimiento de inspección técnica periódica de vehículos Diésel para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá basada en el número de partículas. La Universidad de Antioquia mediante convenio interadministrativo N.º 686 de 2020 con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ejecutó una nueva prueba piloto, voluntaria y gratuita, donde 3040 vehículos de transporte de carga a Diésel, fueron evaluados en sus emisiones a partir del conteo del número de partículas menores de 2.5 micrómetros por centímetro cúbico. Del total de vehículos evaluados, aprobó el 43.7%, es decir 1327 vehículos. Se comprobó que el mayor número de vehículos que aprobaron el umbral de 1.500.000 #/cm³ utilizado para incentivar con el distintivo ambiental, correspondió a aquellos de año de modelo superior a 2016, independientemente de su cilindraje de motor y del kilometraje registrado, no queriendo decir con esto que todos los vehículos de año modelo 2016 hubieran superado la prueba, como ocurrió con un vehículo de última tecnología en el mercado nacional, certificado con estándar de emisiones Euro IV o Euro V, modelo 2021, que no cumplió con el umbral de número de partículas de este piloto, lo anterior debido a una inadecuada calibración de la electrónica del vehículo (AMVA-UDEA, 2020). Los vehículos que obtuvieron un distintivo vehicular por tener emisiones de número de partículas de PM_{2.5}, inferiores a 1.500.000 #/cm³, estuvieron exentos de la

medida de pico y placa ambiental impuesta durante el primer período de gestión de episodios de calidad del aire, ocurrido entre el 8 de febrero y el 10 de abril de 2021 (la Figura 13 muestra el distintivo vehicular que se les imponía a los vehículos que cumplían la prueba). El estudio también aportó la metodología (protocolo) para la nueva propuesta de inspección técnica periódica de vehículos Diésel para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, basada en la concentración del número de partículas (PN) (AMVA, 2020).

Piloto de cargue y descargue en horarios alternativos: esta iniciativa evaluó las ventajas y desventajas de cambiar el horario de las operaciones logísticas de cargue y descargue de mercancías, teniendo en cuenta que los horarios alternativos propuestos eran diferentes a las horas pico de movilidad de la región. En el piloto participaron: Defencarga, Fenalco, Cámara de Comercio y la ANDI; donde los resultados obtenidos apuntan a que este cambio redujo significativamente el tiempo de viaje, pasando de 40,7 minutos a 19,5 minutos, es decir una reducción de 52,08 % (AMVA, 2018).



3.5. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Como parte del diagnóstico del sector de logística de carga de Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y basado en la información que se había recopilado durante el año de 2019 en las actividades del proyecto EcoLogistics y en la recopilada por la ciudad, se hizo un análisis de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) para el sector de logística urbana del Área Metropolitana. Esta información fue importante para definir los ejes estratégicos definidos en este plan.

En el proceso, se tuvieron en cuenta las siguientes definiciones:

- 1) Debilidades: son limitaciones que pueden dificultar o imposibilitar el logro de la implementación del LCAP-UF. Es un hecho.
- 2) Fortalezas: son las ventajas, recursos y capacidades relacionadas con la logística urbana, que representan un diferencial para mejorar el sector en la ciudad. Es un hecho.
- 3) Oportunidades: incluyen cualquier situación favorable, real o potencial, en el contexto del gobierno local, que apunta a nuevas demandas y posibilidades de explotación. Son situaciones.
- 4) Amenazas: incluyen situaciones, direcciones y cambios desfavorables en el gobierno local que causan o pueden causar daños en el sector de logística urbana. Son situaciones.

Con estas definiciones, el proceso de identificación y evaluación consistió en:

- 1) Identificar como mínimo 6 Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas en la logística de carga y transporte urbana.
- 2) Calificar cada una de estas de acuerdo con su relevancia para el sector de logística y transporte con el siguiente rango: (1) impacto irrelevante, (2) bajo impacto, (3) impacto razonable y (4) alto impacto para posteriormente ordenarlos de manera descendente en los formatos realizados en Excel, diseñados para tal fin.
- 3) Después de esta selección, se analiza el impacto de cada una de las Debilidades y Fortalezas identificadas en las Oportunidades y las Amenazas, utilizando la misma clasificación.
- 4) Así se obtiene un puntaje entre el cruce de la información, donde es posible verificar si las estrategias deben estar orientadas al desarrollo, mantenimiento, crecimiento o supervivencia, de acuerdo con la Tabla 10.

Tabla 10. Estrategias que pueden surgir desde el análisis DOFA.

<p>Desarrollo (fortaleza x oportunidad): considerada la combinación ideal, significa aprovechar las fortalezas de la ciudad en un marco favorable. Lanzar una nueva estrategia o programa aún en medio de alguna situación de coyuntura. Es algo ambicioso y novedoso.</p>	<p>Mantenimiento (fortaleza x amenaza): significa empoderar y sacar adelante las fortalezas (con capacidad y recursos internos) para disminuir las amenazas.</p>
<p>Crecimiento (debilidad x oportunidad): significa proponer acciones encaminadas a reorientar aspectos, buscando redefinir el impacto de las debilidades, aprovechando las oportunidades, modificando algo existente para obtener mejores resultados.</p>	<p>Supervivencia (debilidad x amenaza): en este caso no se refiere a fortalecer ni impulsar nada. Es mantener la posición del sector para evitar que la situación empeore.</p>

Fuente: elaborado por los autores.

Siguiendo estos lineamientos y procesos, y después de diversas reuniones y discusiones, en la tabla 11 es posible identificar el análisis DOFA para el Área Metropolitana. Así, del cruce de los 4 componentes mencionados, se obtuvo que las estrategias de desarrollo, con el mayor puntaje (124), son aquellas que deberían ser implementadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Para las otras estrategias, se obtuvieron los siguientes puntajes: supervivencia (112), crecimiento (102) y mantenimiento (68).



Tabla 11. Análisis DOFA para el Área Metropolitana.

Fortalezas	Puntaje	Debilidades	Puntaje
Existencia de la Alianza Logística Regional que posibilita la articulación de actores (canales adecuados de comunicación) y toma de decisiones.	4	Sobrecostos nocturnos de personal asociado al cargue-descargue nocturno.	4
Existencia de información que sirve como línea base y permite apoyar la toma de decisiones (Estudio de Transporte de Carga, Factores de emisión para el AMVA, Línea Base del Proyecto EcoLogistics, Resolución 901 de 2019).	4	Desarticulación de todos los actores de la cadena logística (cargue y descargue nocturno, distribución, circulación).	4
Resultados positivos de algunos de los pilotos implementados (cargue-descargue, eco-conducción, tramo Buga Buenaventura -gerente de corredores- entre otros).	4	Congestión vehicular asociado a la ineficiencia en el uso de la infraestructura vial, y carencia de la infraestructura vial, sobreoferta, ineficiencia logística, siniestralidad vial, entre otros.	3
Implementación de programas como el distintivo vehicular e identificaciones para vehículos nuevos con bajas emisiones.	4	Tecnología obsoleta en el parque automotor.	3
El AMVA cuenta con el programa autorizado por IDEAM para la verificación de emisiones de fuentes móviles en vías y para realizar controles en los Centros de Diagnóstico Autorizado -CDA-.	4	Falta de políticas de regulación fiscal y normativa unificadas en los municipios del Área Metropolitana; además de dificultades en la articulación de las autoridades locales y nacionales para la definición y control de la norma.	3
Oportunidades	Puntaje	Amenazas	Puntaje
Fortalecimiento del Área Metropolitana como articulador de transporte de carga a nivel local.	4	Inseguridad y mayores riesgos en la noche (por ejemplo: en el desarrollo de actividades de cargue y descargue).	4
Interés de actores a diferentes niveles para lograr una articulación e implementación de proyectos, directrices, normativas, entre otros.	4	Problemas económicos derivados de la crisis en el país o la región que impidan realizar las inversiones requeridas en infraestructura vial para el transporte de carga (terminales intermodales nuevas y mejoradas, vías férreas nuevas, Centros de Consolidación Urbana (CCU), mejora de curvas geométricas en carreteras con vehículos de carga, etc.).	4
Posibilidad de implementar alivios económicos para el transporte de carga (revisión del costo de peajes, financiamiento para la renovación de flota - disminución de aranceles- alivios fiscales o incentivos para la operación de cargue y descargue nocturno, reducción de impuestos).	4	Limitaciones en el espacio disponible para hacer una distribución eficiente del uso de los diferentes modos de transporte (peatones, ciclorrutas, carga).	4
Posibilidad de sinergias entre las empresas de diferentes sectores que puedan tener efectos sobre los costos.	4	Factores económicos y de devaluación de moneda hacen inviable financieramente el reemplazo de la flota por vehículos más limpios.	4
Mejoras en la legislación de compra de vehículos sostenibles (exenciones de IVA para compra de vehículos eléctricos).	4	No encontrar en el POT una línea que apunte hacia la dotación de las infraestructuras logísticas. No encontrar espacio para la introducción de estas infraestructuras como Centro de Consolidación Urbana, Centros de Logística Urbana y Plataformas Logísticas Subterráneas.	4

Fuente: elaborado por los autores (2021).



4. Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono (LCAP-UF) del Área Metropolitana

Teniendo en cuenta lo expuesto en los capítulos anteriores y lo referente al diagnóstico del sector de carga y el análisis DOFA, se establecieron, en conjunto con el AMVA, Ejes Estratégicos que agregan Objetivos, Metas, Acciones e Indicadores para que el Área Metropolitana pueda tener una logística urbana más sostenible. A continuación, se explica estos elementos:

La definición de cada uno de los elementos mencionados anteriormente es:

- ✓ **Objetivos:** son los resultados que se quiere alcanzar en cada eje estratégico.
- ✓ **Metas:** son los objetivos y acciones expresados en términos cuantitativos y con una escala temporal definida, considerando el corto, medio y largo plazo.
- ✓ **Acciones:** son las actividades que deben ser realizadas para cumplir con los objetivos del eje estratégico.
- ✓ **Indicadores:** son métricas utilizadas para evaluar si las acciones y metas están contribuyendo al logro de los objetivos definidos.

Los Ejes Estratégicos definidos son: (1) Infraestructura; (2) Cambio Tecnológico; (3) Vinculación actores de interés; y (4) Gestión del tráfico

Para cada acción planteada, el LCAP-UF demuestra su objetivo y sus condiciones habilitantes, que son aquellas necesarias para garantizar el logro de la acción, consideradas en términos de normativa, de tecnología, de estudios y de infraestructura necesaria o existente para que sea implementada. Además, presenta las sinergias con iniciativas y normativas existentes en el territorio, y los posibles proyectos demostrativos identificados por eje estratégico que señalan el potencial de escalabilidad y ejecución de las acciones aquí planteadas para que se pueda tener una logística urbana más sostenible.

De igual forma, existe una relación entre los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** y los ejes estratégicos que serán presentados a continuación. Dichos objetivos que se vinculan a las diferentes acciones son:

Objetivo No.11: Ciudades y comunidades sostenibles.

Objetivo No.13: Acción por el clima.

El detalle para cada uno de los ejes planteados se describe a continuación.



4.1. Eje 1. Infraestructura

Para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es esencial concebir cómo planear el uso del espacio público, entendiendo que en este actúan múltiples actores con diferentes necesidades. Para ello, es necesario responder con acciones que busquen la planeación y construcción de nueva infraestructura, pero también identificando acciones que permitan optimizar la existente. Ello supone medidas estructurales y de fondo que exigen, por un lado, la participación y cooperación de varios actores y, por otro lado, una visión de largo plazo. Se recomienda incluir en los Planes de Ordenamiento Territorial y en otros planes, el sector de transporte de carga, tan esencial para la economía del territorio.

Se proponen, para este eje, acciones de gran envergadura como el Sistema Férreo Multipropósito en el Valle de Aburrá y Centro de Consolidación de Carga Urbana o microplataformas. Dichas acciones, permiten contribuir con la disminución del uso de vehículos convencionales y de igual manera, la reducción de emisiones por consumo de combustibles fósiles. Además de la mejora y optimización de la infraestructura vial.

Tabla 12. Acciones, metas e indicadores del Eje de Infraestructura

Objetivo: Planear nueva infraestructura y mejora o adaptación de la existente, para la optimización del transporte de carga, así como elementos que puedan ser incluidos en los POTs, Planes viales, Planes de desarrollo, Planes de acción y demás instrumentos que viabilicen o vuelvan realidad los proyectos que se propongan.

✓ Acciones ● Indicadores

▶ Metas

Impacto en emisiones GEI

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 10% para el año 2030.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 30% para el año 2050.

✓ **Acción 1.** Desarrollo del Sistema Férreo Multipropósito en el Valle de Aburrá (prioritariamente para carga).

▶ **Meta 2025:**
Implementar en un 5% la construcción de infraestructuras logísticas especializadas (férreas).

Construcción de solo Etapa I (PMM-AMVA).

▶ **Meta 2030:**
Implementar en un 100% el sistema férreo multipropósito (PMM-AMVA).

▶ **Meta 2050:**
Ahorro en CO₂: 478.900 t/ año (A partir de estudios hechos por parte de la promotora ferrocarril de Antioquia se calculó la cantidad de CO₂ ahorrado por el Desarrollo del Sistema Férreo Multipropósito t/ año).

● Porcentaje de implementación del sistema férreo en el Área Metropolitana (%).
Porcentaje de reducción de CO₂ una vez implementado el sistema férreo (%).

✓ **Acción 2.** Establecimiento de un centro de consolidación de carga urbana (CCU) o nodos de distribución (Macro Plataformas).

▶ **Meta 2025:**
Contar con 2 centros de consolidación de carga urbana. (PMM-AMVA).

▶ **Meta 2030:**
Contar con 3 centros de consolidación de carga urbana

▶ **Meta 2050:**
No disponible

● Número de Centros de Consolidación Urbana establecidos.

✓ **Acción 3.** Desarrollo de Infraestructura para el transporte de vehículos eléctricos.

▶ **Meta 2025:**
Habilitar 4 puntos de recarga eléctrica en puntos estratégicos para vehículos de carga.

▶ **Meta 2030:**
Habilitar 8 puntos de recarga eléctrica en puntos estratégicos para vehículos de carga.

▶ **Meta 2050:**
Habilitar 15 puntos de recarga eléctrica en puntos estratégicos para vehículos de carga.

● Número de puntos de recarga eléctrica habilitados para vehículos de carga.

✓ **Acción 4.** Gestión de la infraestructura para el tránsito, parqueo, cargue y descargue con señales claras y visibles

▶ **Meta 2025:**
Implementación de los dispositivos tecnológicos que permitan la identificación y/o segregación de tránsito en un carril preferencial para el transporte de carga

▶ **Meta 2030:**
-Escarlar la implementación de los dispositivos que permitan un seguimiento en tiempo real del transporte de carga
-Implementación del carril con toda la infraestructura asociada

▶ **Meta 2050:**
No Disponible.

○ Número de dispositivos tecnológicos implementados.

✓ **Acción 5.** Mejora de la infraestructura vial de corredores principales (como Construcción y mejora de anillos viales o circunvalares, Mejora de curvas geométricas en carreteras con vehículos de carga, rampas para carretillas y montacargas, entre otras).

▶ **Meta 2025:**
Desarrollo de al menos 2 proyectos que beneficien el transporte de carga.

▶ **Meta 2030:**
Implementación de un proyecto de infraestructura exclusiva para el transporte de carga

▶ **Meta 2050:**
Implementación de dos proyectos de infraestructura exclusiva para el transporte de carga (microplataformas).

○ Número de proyectos ejecutados en infraestructura para transporte de carga o que beneficien al sector.

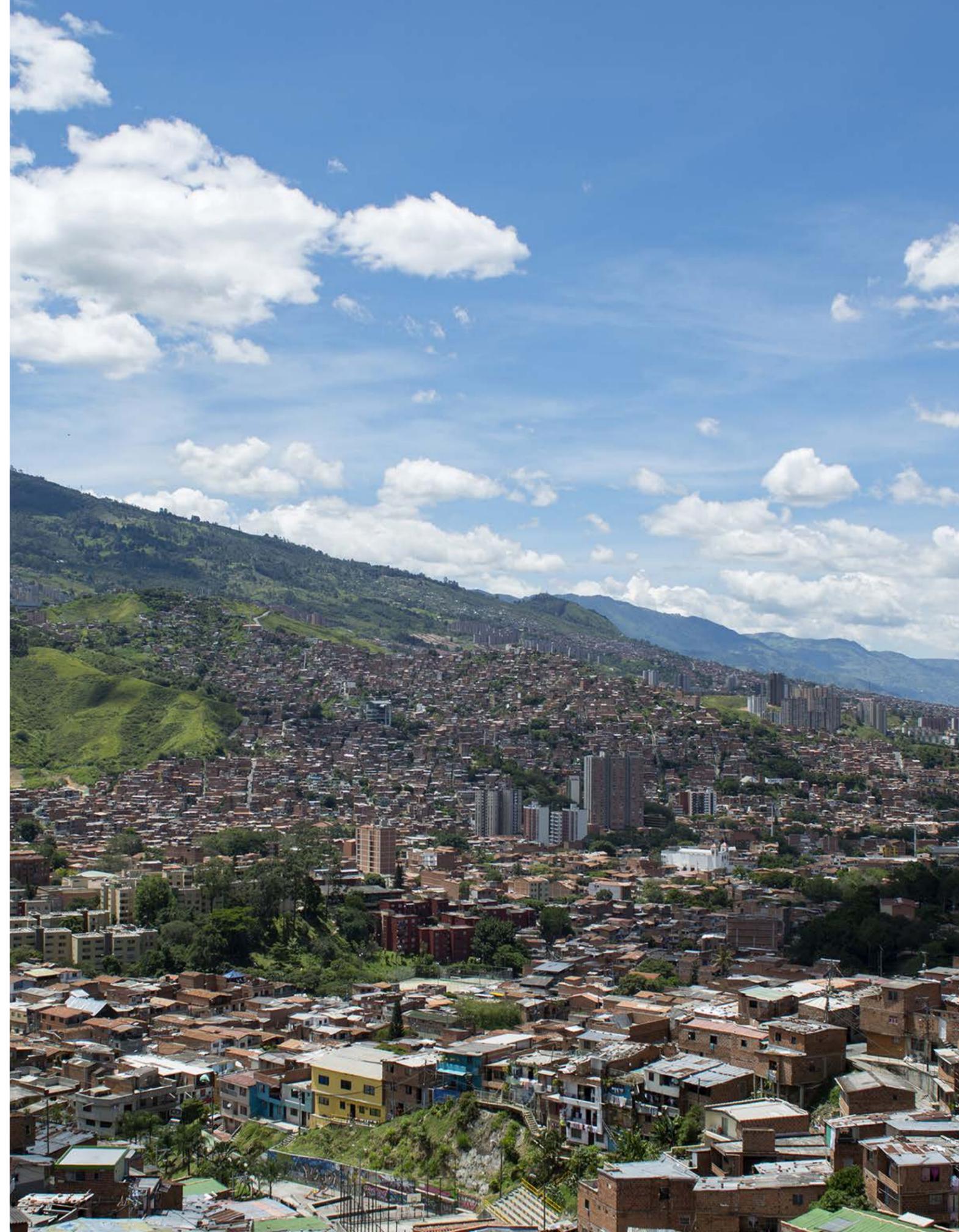
✓ **Acción 6.** Mejoras en áreas de estacionamiento y muelles de carga en Centros de Distribución

▶ **Meta 2025:**
Habilitar 3 zonas de estacionamiento para transporte de carga.

▶ **Meta 2030:**
Habilitar 5 zonas de estacionamiento para transporte de carga.

▶ **Meta 2050:**
Habilitar 8 zonas de estacionamiento para transporte de carga.

○ Número de zonas de estacionamiento habilitadas para transporte de carga.



Condiciones habilitantes

Tabla 13. Condiciones habilitantes eje de infraestructura

Condiciones habilitantes			
Normatividad	Estudios y tecnología	Responsable	Infraestructura
<p>Proyecto de Ley General Ferroviaria para Colombia. (Actualización Normativa, fortalecimiento Institucional, implementación de estructura regulatoria).</p> <p>Tener en cuenta en la planeación y diseños del sistema las zonas de carga y descarga establecidos para Centros de Consolidación Urbana que faciliten la operación logística de mercancías.</p> <p>Revisión de los POT de cada municipio.</p> <p>Actualización y Articulación de los POT de los municipios que componen el AMVA.</p>	<p>Estudios de transporte de demanda de mercancías y carga, así como de pasajeros.</p> <p>Estudios de factibilidad técnica de la infraestructura.</p> <p>Estudios de planeación y articulación con otros proyectos como CCU.</p>	<p>*Área Metropolitana del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Movilidad y Tránsito de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Planeación de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Infraestructura de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Promotora Ferrocarril de Antioquia S.A.S.</p> <p>*Gobernación de Antioquia.</p>	<p>Infraestructura Férrea pesada a nivel, en viaducto o en deprimido, exclusiva para el ferrocarril.</p> <p>Vehículos Férreos con capacidad necesaria para atender la necesidad de demanda de mercancía de carga y pasajeros.</p>
<p>*Identificar zonas de carga y descargue en el POT.</p> <p>*Articulación de los POT y POD de los municipios que componen el AMVA.</p> <p>*Normatividad operativa y vinculante para los actores que usan los CCU.</p>	<p>*Desarrollar un estudio de transporte que permita identificar los actores que los CCU.</p> <p>*Revisar las 71 recomendaciones de los estudios desarrollados de la Universidad Nacional (2018).</p>	<p>*Área Metropolitana del Valle de Aburrá.</p> <p>*Departamento Nacional de Planeación.</p> <p>*Ministerio de Transporte.</p> <p>*Agencia Nacional de Infraestructura.</p> <p>*Sector empresarial -Gremios Privados.</p>	<p>* Capacidad suficiente para atender la alta rotación de los vehículos que realicen la consolidación/ desconsolidación de carga (tener en cuenta zonas de descanso).</p> <p>* Identificar y/o considerar microcentros de consolidación en el Área Metropolitana en algunos sectores, para reducir la congestión vial y optimizar el cargue/ descargue</p> <p>*Planeación y reservas de espacios para la articulación intermodal, especialmente con el ferrocarril.</p>
<p>Ley 1964 del 2019 "Promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y dicta otras disposiciones".</p> <p>Trabajar en la estandarización de la infraestructura eléctrica a nivel nacional.</p> <p>Inclusión de conceptos de desarrollo de infraestructura para vehículos eléctricos dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial.</p>	<p>Desarrollo de estudios de impacto y de costo - beneficio para definir tipo de tecnología.</p> <p>Definir instrumentos técnicos, financieros y normativos para la implementación de la infraestructura.</p> <p>Estudio de demanda de vehículos eléctricos.</p>	<p>*Secretarías de Movilidad y Tránsito de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Planeación de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Centros comerciales, promotores y desarrolladores.</p>	<p>Estaciones de carga rápida, estaciones de carga lenta (Desarrollo de infraestructura pública y privada).</p>
<p>* Identificar las zonas y las áreas de la ciudad para hacer las actividades de parqueo de cargue y descargue, además de dar lineamientos en el POT.</p> <p>*Integración del transporte de carga al proceso de planeación urbana. Desde el POT, los proyectos inmobiliarios deben incluir un modelo mixto para la inclusión de zonas de cargue y descargue.</p>	<p>*Utilizar o identificar reservas de estacionamiento a través de sistemas inteligentes de transporte o de gestión.</p> <p>*Realización de pilotos de cargue y descargue.</p> <p>*Mapear la inexistencia o existencia para hacer el transporte de carga en bicicletas.</p>	<p>*Secretarías de Movilidad y Tránsito de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Planeación de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Centros comerciales, promotores y desarrolladores.</p>	<p>* Identificar la infraestructura necesaria o equipamientos necesarios (mobiliario) para el óptimo desarrollo del cargue y descargue.</p>
<p>*Mejoras en el nivel de detalle del manual de diseño geométrico para vehículos de carga.</p>	<p>Estudio de los puntos que presentan más necesidades de mejoras de infraestructura y cambios de curvas geométricas.</p>	<p>*Área Metropolitana del Valle de Aburrá.</p> <p>*Invías.</p> <p>*Ministerio Transporte.</p> <p>*Secretarías de Movilidad y Tránsito de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Planeación de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Sector empresarial -Gremios Privados.</p>	<p>* Infraestructura vial, que cumpla con las especificaciones de las actividades a realizar.</p> <p>* Equipos adecuados para realizar las operaciones deseadas como cargue y descargue.</p>
<p>* Identificar las zonas y las áreas de la ciudad para hacer mejoras en las actividades de parqueo de cargue y descargue.</p>	<p>Estudios de planeación para efectuar modificaciones en los actuales centros de distribución.</p>	<p>*Área Metropolitana del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Movilidad y Tránsito de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Secretarías de Planeación de los municipios del Valle de Aburrá.</p> <p>*Sector empresarial -Gremios Privados.</p>	<p>Adecuación de la infraestructura vigente.</p>

Tabla 14. Posible proyecto demostrativo del eje de infraestructura

Eje 01: Infraestructura			
Nombre del Proyecto:			
Establecimiento de un Centro de Consolidación de Carga Urbana (CCU) o nodos de distribución. (Macro Plataformas) o apoyo a la implementación de Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILE).			
Localidad	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Área de influencia	El Hatillo – Barbosa Primavera – Caldas
Objetivo	Optimizar la interconexión y el comercio, con mercados de nivel nacional e internacional, mediante el apoyo a la implementación de plataformas logísticas regionales.		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana del Valle de Aburrá. • Departamento Nacional de Planeación. • Ministerio de Transporte. • Agencia Nacional de Infraestructura. • Sector empresarial. 		
Descripción y justificación	Optimizar la interconexión en dos estaciones de movilización de carga, ubicadas en el Norte y Sur del Valle de Aburrá: <ul style="list-style-type: none"> • El Hatillo – Barbosa: Plataforma Logística Regional de comercio nacional, internacional y metropolitana de proximidad. • Primavera – Caldas: Plataforma Logística Metropolitana de proximidad, apoyada en plataforma de comercio nacional e internacional de Bolombolo. 		
Indicadores	- Construcción del Centro de Consolidación de carga/nodo de distribución (sí/no).		



4.2. Eje 2. Cambio Tecnológico

Los retos que supone la mitigación frente a los compromisos adquiridos a nivel nacional en el marco del Acuerdo de París y la reciente actualización de la NDC de Colombia, así como los compromisos de los planes locales (PIGECA y PAC&VC), suponen una acción inmediata de los gobiernos locales, como actores clave en este desafío global. Esa acción debe estar conectada con información, tecnología e innovación.

¿Cuál es la ruta más adecuada? ¿Cuál es la cantidad de vehículos necesarios para transportar los productos? ¿Cómo entregar la mercancía al cliente final? Son algunas de las preguntas que se hacen las empresas logísticas de carga. Tener las mejores respuestas implica optimizar la cadena logística en cuanto a recursos, tiempo, sostenibilidad y satisfacción del cliente. La tecnología se convierte entonces en una poderosa herramienta para revolucionar el mercado demandante.

Es necesario detenerse a pensar, antes de aumentar la flota con nuevos vehículos, buscando innovar e integrar tecnologías para optimizar el trabajo que transportadores y empresas realizan a diario.

La tecnología en el transporte de carga permite gestionar, controlar y tener una mejor trazabilidad en tiempo real de las operaciones, acciones que ya muchas empresas a nivel nacional están integrando como parte esencial de sus funciones. De igual forma, permite modelar el comportamiento del transporte y su implicación en las emisiones generadas, brindando así la información necesaria para tomar medidas de prevención y/o mitigación al cambio climático. De allí la importancia de incluir este segundo eje como parte de la hoja de ruta del Plan de Logística de Carga Urbana para el territorio.

Tabla 15. Acciones, metas e indicadores del Eje de cambio tecnológico

Objetivo: Impulsar la transición a nuevas tecnologías en las actividades de transporte y logística de carga urbana, que busquen disminuir las emisiones de GEI y contaminantes criterios, aportando a la sostenibilidad del territorio.
Implementar estrategias e instrumentos económicos que motiven el cambio hacia tecnologías más limpias.

-  Acciones
-  Metas
-  Indicadores

Impacto en emisiones GEI

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 25% para el año 2030, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 50% para el año 2050, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

✓ **Acción 1.** Implementación de pilotos con vehículos de energías limpias que permitan el conocimiento y la popularización de estas tecnologías con los actores de la red logística de carga.

▶ **Meta 2025:** Implementar un piloto con vehículos de energías limpias

▶ **Meta 2030:** Implementar dos pilotos con vehículos de energías limpias (vehículos eléctricos, bicicletas de carga, ZUAP, otros vehículos de última milla)

▶ **Meta 2050:** No Disponible

○ Porcentaje de vehículos que cambiaron a combustible más limpio o de bajas emisiones (%).
Emisiones de GEI ahorradas con el cambio de combustible utilizado (tCO₂eq).
Porcentaje de reducción de emisiones de GEI (% de tCO₂eq).

✓ **Acción 2.** Impulsar el uso de vehículos de energía limpia para servicios innovadores de última milla (por ejemplo, triciclos de carga, bicicleta, etc).

▶ **Meta 2025:** Implementar un piloto de última milla con vehículos de energías limpias

▶ **Meta 2030:** Generar nuevos incentivos al alcance del AMVA en las empresas logísticas de carga por uso de vehículos de energía limpia.

▶ **Meta 2050:** No Disponible

○ Número de vehículos innovadores utilizados para entrega de última milla.
Número de incentivos creados por el AMVA por el uso de vehículos de energía limpia.
Emisiones de GEI ahorradas con el cambio de combustible utilizado (tCO₂eq).
Porcentaje de reducción de emisiones de GEI (% de tCO₂eq).

✓ **Acción 3.** Motivar desde las entidades públicas la incorporación de Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT) que permitan una mejor planeación, monitoreo y reducción de emisiones en el transporte de carga (GPS, cámaras en las vías, Equipos de comunicación en vehículos, monitoreo de vehículos en tiempo real e instrumentos que miden su huella de carbono, consumo de combustible, entre otros).

▶ **Meta 2025:** Contar con el 10% de vehículos de carga con sistemas inteligentes de transporte.

▶ **Meta 2030:** Contar con el 30% de vehículos de carga con sistemas inteligentes de transporte.

▶ **Meta 2050:** Contar con el 50% de vehículos de carga con sistemas inteligentes de transporte.

○ Porcentaje de vehículos de carga con sistemas inteligentes de transporte (%).

✓ **Acción 4.** Desde el AMVA propender la incorporación de sistemas avanzados de gestión del transporte (TMS) por parte de las entidades públicas.

✓ **Acción 5.** Renovación o cambio gradual de vehículos de carga con bajas, ultra bajas y cero emisiones a través de instrumentos de gestión (financieros, regulatorios, entre otros).

▶ **Meta 2025:** 1.000 vehículos renovados por los operadores, entre camiones, volquetas y buses por vehículos de cero, ultrabajas o bajas emisiones.

▶ **Meta 2030:** 1.000 vehículos renovados por los operadores, entre camiones, volquetas y buses por vehículos de cero, ultrabajas o bajas emisiones.
3.500 vehículos renovados por los operadores, entre camiones, volquetas y buses por vehículos de cero, ultrabajas o bajas emisiones.

▶ **Meta 2050:** 5.000 vehículos renovados por los operadores.

○ Número de vehículos de carga renovados.

✓ **Acción 6.** Crear una base de datos abierta con toda la información unificada y disponible para los diferentes actores de interés a partir de los diagnósticos, estudios, controles, pruebas realizadas en vías, la cual será utilizada como herramienta de planificación y toma de decisiones

▶ **Meta 2025:**
Articulación de la base de datos nacionales y metropolitanos.

▶ **Meta 2030:**
Crear un observatorio virtual con la base de datos

▶ **Meta 2050:**
Hacer seguimiento en tiempo real al 70% del transporte de carga

Condicionantes habilitantes

Tabla 16. Condiciones habilitantes del Eje de Cambio Tecnológico

Condiciones habilitantes			
Normatividad	Estudios y tecnología	Responsable	Infraestructura
<p>Proyecto Normativo de Etiquetado de Vehículos Ambiental Nacional.</p> <p>Proyecto Normativo de distintivo vehicular ambiental local.</p> <p>Generar medidas que desincentiven el uso de vehículos contaminantes en zonas específicas.</p>	<p>Formular programas de vehículos eléctricos en las flotas del transporte de carga.</p> <p>Estudiar zonas específicas para la implementación de pilotos con vehículos de energías limpias.</p>	<p>Entidades Privadas.</p> <p>Gobiernos Locales.</p> <p>Concurso con entidades internacionales.</p> <p>La academia.</p>	<p>Ampliar la red de cicloinfraestructura para el caso de repartición de última milla a través de bicicletas.</p> <p>Designar mayor proporción del espacio público a vehículos de energías limpias y reducirlo para los vehículos contaminantes.</p> <p>Generar mayor infraestructura de carga.</p>
<p>*Faltan incentivos económicos a los repuestos de los vehículos, vehículos ensamblados. - No hay incentivo económico (tributarios) para compra de los materiales/vehículos de última milla - triciclos con pedaleo asistido y bicicletas eléctricas.</p> <p>-Normativa de triciclos a nivel nacional (Resolución 160/2017 - Ministerio de Transporte).</p> <p>- Resolución 1555 de 2005: creación y condiciones de uso del Sello Ambiental Colombiano-SAC (Eco-etiquetado). Articular acciones con el AMVA.</p>	<p>*Estudios: ¿Es realmente mejor contar con más vehículos pequeños? También se debe mejorar el proceso logístico de las empresas y la ocupación de los vehículos.</p>	<p>Gobierno Nacional.</p> <p>Gobierno Local.</p> <p>Entidades internacionales dispuestas a financiar proyectos de esta clase.</p>	<p>*Similar a la primera acción.</p>
<p>Actos administrativos promulgados por las autoridades competentes que promuevan la incorporación de la tecnología para optimización de desplazamientos y por ende reducción de emisiones.</p>	<p>*Desarrollo de infraestructura tecnológica para implementación del SIT.</p> <p>*Investigación del estado del arte de los estudios que posibiliten conocer las mejores alternativas / modelos para operar el SIT.</p>	<p>Gobierno local.</p> <p>AMVA.</p>	<p>*Implementación de semaforización inteligente.</p> <p>*Cámaras y dispositivos tecnológicos fijos en la vía para vigilancia y control.</p> <p>*Acondicionamiento de los vehículos para instalación de sensores, GPS e instrumentos que reporten información útil.</p>
<p>* Hace falta contar con el apoyo de las autoridades del transporte de carga y autoridades de tránsito correspondientes.</p> <p>* Normatividades que permitan obtener toda información necesaria para la creación de los sistemas.</p>	<p>Estudios detallados de caracterización y operación del transporte de carga.</p> <p>Estudios de las necesidades actuales para la definición de los alcances del sistema.</p>	<p>AMVA.</p> <p>Secretarías de Movilidad.</p> <p>Invias - Ministerios de Transporte.</p>	<p>Infraestructura Digital.</p>
<p>*Renovación de las leyes relacionadas con la calidad de los combustibles - están atrasadas - reglamentación de la Ley 1972 y Conpes de Calidad del Aire.</p> <p>- Incluir a los pequeños propietarios para que tengan acceso a crédito para hacer esos cambios.</p> <p>- Revisión de la normativa acerca de los descuentos/tarifas para vehículos con bajas emisiones.</p> <p>- Resolución 910 de 2008: límites de emisión para fuentes móviles.</p> <p>- Ley 1205 de 2008: la calidad del Diésel debe ser inferior a las 50 ppm de azufre.</p> <p>- Resolución 9963 de 2014: combustibles.</p> <p>- Resolución 1064: renovación de parque automotor a eléctricos.</p>	<p>*Autopartes y baterías (diseño, disposición, ciclo de vida).</p> <p>*Faltan incentivos económicos a los repuestos de los vehículos, vehículos ensamblados.</p> <p>*Estudio: ¿Cuál es el impacto del uso de los biocombustibles en la salud pública?</p>	<p>Gobierno Nacional por medio de los respectivos ministerios.</p> <p>*Ministerio de Transporte articulado con las secretarías de los municipios.</p> <p>*Iniciativa privada, banca privada: (ejemplo: construcción sostenible de crédito) crédito con bajas tarifas para acceso a tecnologías sostenibles/ vehículos para los propietarios.</p> <p>*Sector transportador: el sector tiene que estar sensibilizado y con las capacidades suficientes para hacer el cambio.</p> <p>*AMVA.</p>	<p>* Infraestructura para los vehículos eléctricos (puntos de recarga en las vías o en unidades residenciales) o gas natural. La oferta de gas en las ciudades es muy primaria.</p> <p>- Infraestructura para que los químicos de los vehículos eléctricos no perjudiquen el medio ambiente (disposición final).</p>
<p>* Seguir avanzando en resoluciones que le permita a la autoridad obtener la información requerida.</p> <p>* Articular con todas las entidades que manejan la información, las condiciones y la implementación de la base de datos.</p>	<p>Estudios de la información necesaria a recopilar.</p>	<p>Gobierno Local y Nacional.</p>	<p>Infraestructura Digital.</p>



Tabla 17. Posible proyecto demostrativo del Eje de Cambio Tecnológico

Eje 02: Cambio tecnológico			
Nombre del Proyecto: Renovación o cambio gradual de flota de transporte de carga (vehículos de baja, mediana y alta capacidad de carga).			
Localidad	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Área de influencia	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Objetivo	Estructurar un programa integral de renovación de flota vehicular.		
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> • Área Metropolitana del Valle de Aburrá. • Alianza Logística Regional Antioquia. • Gremios, empresas y asociaciones del transporte de carga. • Empresas de transporte intermunicipal. • Empresas Públicas de Medellín. • Banca de fomento. • Banca privada. • Concejos municipales. • Gobernación de Antioquia. • Alcaldía de Medellín. • Gobierno nacional (Ministerios de Transporte, Comercio, Ambiente, DNP). • Sector académico. 		
Descripción y justificación	<p>Línea de crédito con tasa compensada por \$50 mil millones para financiar dicha transformación hacia energías limpias.</p> <p>La primera fase prioriza la renovación de 3.500 vehículos entre camiones, volquetas y buses por vehículos de cero, ultrabajas o bajas emisiones. Con esta porción del proyecto, que representa el 5,2% del total de vehículos, se logrará el objetivo de reducir en más de un 50% las emisiones de PM 2,5 primario en la región.</p>		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - N.º de vehículos de carga renovados. - Línea de crédito actualizada-creada. 		



4.3. Eje 3. Vinculación de Actores de Interés

Eje 03: Vinculación de actores de interés

El transporte de carga abarca en sí una red de logística donde interactúan diferentes actores, una red compleja de interdependencia y conectividad de empresas, personas y territorios. No es posible pensar en el desarrollo de una logística de carga sostenible y competitiva sin establecer un diálogo y sinergias territoriales. En este sentido, las acciones contempladas dentro de este eje impulsarán la materialización de las acciones de los demás ejes estratégicos. Este eje responde a la lógica de un territorio metropolitano integrado.

Tabla 18. Acciones, metas e indicadores del Eje de Vinculación de actores de interés

Objetivo: Lograr una participación y articulación efectiva de los diferentes tipos de actores de toda la red de logística de carga involucrando generadores, transportadores, receptores, intermediarios, academia, autoridad local y nacional, entre otros-, que permita la obtención y flujo efectivo de información y la construcción conjunta de estrategias, proyectos e iniciativas en el territorio.

-  Acciones
-  Metas
-  Indicadores

Impacto en emisiones GEI

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 25% para el año 2030, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 50% para el año 2050, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.

 **Acción 1.** Generar participación más activa en las acciones e iniciativas de la Alianza Logística Regional Antioquia Líder -ALRA-, indicando claramente las obligaciones por parte de cada uno de los profesionales y funcionarios de ambas entidades (AMVA y ALRA).

 **Meta 2025:**
Realizar un evento anual En donde uno de los comités del ALRA se enfoquen el EcoLogística

 **Meta 2030:**
Realizar dos eventos anuales uno de los comités del ALRA se enfoquen el EcoLogística

 **Meta 2050:**
Realizar evento de EcoLogística integrado por ALRA

 Número de eventos ejecutados.

✓ **Acción 2.** Generar comunicación efectiva con los diferentes tipos de actores (Diferentes gremios) que le permita al AMVA obtener nuevas variables o ítems económicos en el estudio de nuevas medidas como la operación de cargue y descargue nocturno.

▶ **Meta 2025:**
Excepciones de medidas de restricción a la circulación vehicular como pico y placa, día sin carro y restricciones por motivos ambientales para vehículos híbridos y eléctricos

▶ **Meta 2030:**
Crear al menos 1 campaña de cultura ciudadana para fomentar el transporte de carga con vehículos eléctricos y/o híbridos

▶ **Meta 2050:**
Ampliar las excepciones de la medida y generar otros beneficios buscar nuevos incentivos para la utilización de vehículos eléctricos e híbridos

○ Número de mesas de trabajo ejecutadas.

✓ **Acción 3.** Programas de mejoramiento de la conducción y certificación para conductores, mediante la inclusión de actores como SENA, escuelas de conducción, academia, gremios, entre otros

▶ **Meta 2025:**
Crear un convenio con una institución educativa para generar un curso y obtener certificación del mismo
2000 personas capacitadas con la plataforma del AMVA (certificación de asistencia).
10% de las empresas de Logística vinculadas al proceso de Ecoconducción

▶ **Meta 2030:**
5000 personas capacitadas con la plataforma del AMVA.
40% de las empresas de Logística vinculadas al proceso de Ecoconducción
20% de las personas capacitadas certificadas por una entidad educativa

▶ **Meta 2050:**
Requisito dentro de los protocolos internos de las empresas. Compromiso de los conductores de realizar cursos para acceder al trabajo
80% de las empresas de Logística vinculadas al proceso de Ecoconducción (Requisito del curso)

○ Número de personas capacitadas en Ecoconducción.

✓ **Acción 4.** Involucrar entidades como policía con el sector de transporte de carga para fortalecer condiciones de vigilancia y dar seguridad para realizar acciones de cambio en los horarios convencionales para el cargue y descargue de mercancías.

▶ **Meta 2025:**
-Identificar las empresas que hacen cargue y descargue en horarios no convencionales y en qué lugares
-Definir rutas de patrullaje nocturno en los horarios de cargue y descargue con los cuadrantes, priorizando 2 de las zonas.
-Definir 1 zona segura para el cargue y descargue

▶ **Meta 2030:**
Contar con 5 centros de consolidación y desconsolidación de carga urbana en el perímetro de la ciudad.

▶ **Meta 2050:**
Contar con 10 centros de consolidación y desconsolidación de carga urbana en el perímetro de la ciudad.

○ Número de zonas priorizadas por patrullajes en horarios nocturnos de cargue y descargue.

✓ **Acción 5.** Crear un comité metropolitano para la gestión del transporte de carga que tenga participación activa de un profesional de cada uno de los municipios del Área metropolitana del valle de Aburrá.

▶ **Meta 2025:**
Designación de uno o varios responsables de cada uno de los municipios que conforman el área metropolitana como enlace técnico en la conformación de un comité de transporte de carga metropolitana

▶ **Meta 2030:**
Realizar seguimiento a la implementación y metas establecidas en la política pública metropolitana de transporte de carga que pueda surgir de las metas establecidas en estos documentos

▶ **Meta 2050:**
Completar vinculación de los gremios, transportadores y demás actores vinculadas al transporte de carga metropolitana a la política pública.

Condiciones habilitantes

Tabla 19. Condiciones Habilitantes del Eje de Vinculación de actores de interés

Condiciones habilitantes			
Normatividad	Estudios y tecnología	Responsable	Infraestructura
Definir estas acciones en las herramientas institucionales de planeación de la entidad.	Estudiar ejemplos de éxito en otras ciudades.	AMVA. Gremios privados asociados al transporte de carga. Academia.	Oficinas AMVA. Infraestructura digital.
Resolución Metropolitana que posibilite obtener información del transporte de carga para hacer gestión ambiental. Reglamentación Nacional ajustada a las necesidades y particulares de cada región.	Estudio de inventario de emisiones, actualizado con variables que llegan a ser fundamentales a medida que se estudia el tema.	AMVA.	Oficinas AMVA. Infraestructura digital. Lugares aptos para el muestreo de obtención de datos y estudios de manera permanente.
Programas de autorregulación que incluyan capacitaciones en ecoconducción.	Programas de capacitación, actualizados a los hallazgos de investigaciones sobre fuentes móviles desarrolladas por universidades (U de A, Politécnico, etc.).	Escuelas de Conducción. SENA. IES. AMVA.	Aulas para capacitación.
Acompañamiento del cuerpo de policía en la labor específica.	Implementación de estudios de Cargue/ descargue en horario no convencional.	Gobierno Local.	No disponible.
*Definición de una persona dedicada, de cada una de las secretarías municipales y también del AMVA. *Debe haber una política establecida por el comité del AMVA.	*Página web para la comunicación entre sectores público y privado: plataforma de comunicación. *Estudio para la identificación de actores claves del comité. *Coordinación de datos entre sectores público y privado.	*En la administración pública (desde las secretarías de movilidad), elegir una persona en un puesto fijo y de carácter técnico. Crear el puesto (vínculo con 'normativa'). *Uno por cada municipio y uno por AMVA.	*Oficinas de la AMVA (ya existentes). *Recursos digitales son los Recursos más viables en este momento.

Tabla 20. Posible proyecto demostrativo del Eje de Vinculación de actores de interés

Eje 03 Vinculación de Actores de Interés

Nombre del Proyecto: Establecimiento de un comité técnico-administrativo que gestione acciones que promuevan la creación de iniciativas relacionadas con el transporte de carga y al establecimiento y desarrollo de políticas públicas para el sector.

Localidad	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Área de influencia	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Objetivo	Generar participación más activa en las acciones e iniciativas de la Alianza Logística Regional Antioquia Líder -ALRA-, indicando claramente las obligaciones por parte de cada uno de los profesionales y funcionarios de ambas entidades (AMVA y ALRA).		
Responsable	AMVA. Gremios privados asociados al transporte de carga. Academia. Municipios.		
Descripción y justificación	Para la implementación del LCAP-UF es necesario este eje y este tipo de acciones para que cada actor asuma su rol de formulación y apoyo en la implementación.		
Indicadores	Número de iniciativas planteadas y ejecutadas por ALRA.		

4.4. Eje 4. Gestión del Tráfico

Es necesario para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá hacer una gestión más eficiente del transporte y la logística de carga, que apoye a la reducción de índices de accidentalidad asociados a vehículos de carga, descongestión de las vías, para optimizar tiempos y costos de la operación.

Tabla 21. Acciones, metas e indicadores del Eje de Gestión del tráfico.

Objetivo: Proponer acciones para una gestión más eficiente del tráfico, el transporte y la red logística de carga, que permita disminuir emisiones de GEI, reducción de contaminantes criterio, buscando la optimización de tiempos y costos de operación.

-  Acciones
-  Metas
-  Indicadores

Impacto en emisiones GEI

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 3% para el año 2025, a través de programas de gestión del tráfico y la logística de carga

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 15% para el año 2030, a través de programas de ecoconducción.

Reducir las emisiones de CO₂ del transporte de carga en un 20% para el año 2050, a través de programas de ecoconducción

Acción 1. Establecimiento de carga y descarga en horarios no convencionales (incluidos horarios nocturnos)

Meta 2025:
-Promoción y acompañamiento para el diseño de horarios de carga y descarga no convencional para 3 zonas del área metropolitana

-Definir 3 zonas seguras para el cargue y descargue

Meta 2030:
-Diseño de horarios de carga y descarga no convencional para 5 zonas del área metropolitana

-Promover 1 política pública para el fomento del cargue y descargue nocturno

Meta 2050:
No Disponible

 Número de zonas con horarios no convencionales de carga y descargue.

Acción 2. Sistemas Cooperativos de Entrega (Cargas Compensadas, Optimización de rutas compartidas).

Meta 2025:
Promoción de sistemas de entregas cooperativas, buscando que las empresas puedan generar alianzas para la mejora de los procesos logísticos

Meta 2030:
Consolidación de al menos 3 sistemas de entregas corporativas en el valle de Aburrá.

Meta 2050:
No Disponible

 Números de sistemas de entregas cooperativas consolidados.

Acción 3. Implementar restricciones vehiculares en zonas urbanas de bajas emisiones

Meta 2025:
Promoción e incentivo de las políticas restrictivas y la promoción de creación de infraestructuras para transporte de carga en las zonas ZUAP definidas

Meta 2030:
No Disponible

Meta 2050:
No Disponible

 Número de políticas e incentivos relacionados con restricciones de Zonas Urbanas de Áreas Protegidas.

Acción 4. Uso de vehículos livianos y de tecnologías de bajas emisiones para el transporte de mercancía dentro de la zona urbana Ej: centro de la ciudad

Meta 2025:
Desarrollo de al menos 1 proyecto piloto de carga de última milla con vehículos de bajas emisiones

Meta 2030:
Implementación de al menos 10% de la flota de vehículos de carga tengan tecnologías de cero o ultrabajas emisiones

Meta 2050:
Implementación de al menos 30% de la flota de vehículos de carga tengan tecnologías de cero o ultrabajas emisiones

 Porcentaje de vehículos implementados de cero o bajas emisiones (%).

Acción 5. Carriles exclusivos para camiones y/o Carriles de uso múltiple restringido

Meta 2025:

Desarrollo de un piloto TRT (Truck Rapid Transit) para evaluación de los impactos en movilidad y ambientales para el Área Metropolitana del valle de Aburrá

Meta 2030:

Implementación de carriles de tránsito exclusivo para vehículos de carga en el valle de aburrá (dependiendo de los resultados obtenidos en los pilotos previos)

Meta 2050:

Mantenimiento y modernización tecnológica de los carriles exclusivos que puedan implementarse.

○ Número de carriles exclusivos implementados en marco de proyectos enfocados al transporte de carga.



Condiciones habilitantes

Tabla 22. Condiciones habilitantes del Eje de Gestión del tráfico

Condiciones habilitantes			
Normatividad	Estudios y tecnología	Responsable	Infraestructura
<ul style="list-style-type: none"> *Incentivos económicos para que los comerciantes vean que es rentable. *Instrumentos económicos para que el sector privado tome decisiones en función de estas decisiones que tiene impacto positivo al ambiente y movilidad. *Normativa que posibilite el involucramiento de actores estatales que mejoren las condiciones de seguridad. *Normativa para carriles específicos dedicados. *Resolución Metropolitana 2231/2018. 	<ul style="list-style-type: none"> *Evaluar reglamentaciones de carga y descargue nocturno de los municipios del AMVA. *Estudio de tiempos, horarios y picos de espera. *Estudios de externalidades. *Estudio sobre los ruidos (tomando información del mapa de ruido desarrollado por el AMVA). *Estudio/disposición de vehículos de bajas emisiones. *Revisar los estudios piloto desarrollados en el AMVA para velocidades de carga y descargue nocturno. 	<ul style="list-style-type: none"> *Secretaria de Hacienda de los municipios para el incentivo económico. *Secretarías de Gobierno/Convivencia/Espacio Público. *Alianza Logística Regional (ALR). *Secretarías de Movilidad de los municipios para el seguimiento de las reglamentaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> *Zonas Urbanas de Aire Protegido (ZUAP). *Desarrollar una infraestructura de puerto seco. *Zonas/carriles dedicados específicos para no interferir en las vías.
<ul style="list-style-type: none"> *Mejorar los controles de los asociados al Registro Nacional de Despacho de Carga por Carretera (RNDC). *Compartir de manera más eficiente la información asociada al RNDC de parte del gobierno nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener actualizado el estudio de origen - destino de transporte carga a nivel regional. Vincular los sistemas cooperativos de entrega a sistemas avanzados de gestión del transporte (TMS). 	<ul style="list-style-type: none"> *Gremios privados del transporte de carga. *Nuevas iniciativas dispuestas a ofrecer este servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> *Infraestructura Digital. *Vehículos dispuestos solo para este propósito.
<ul style="list-style-type: none"> *Reglamentación según las competencias de autoridad de Tránsito de las Zonas Urbanas de Aire Protegido Declaradas. *Inclusión en los POT de lineamientos claros enfocados a proteger el recurso Aire en las Zonas de Baja Emisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación permanente del impacto en la calidad del aire de las restricciones aplicadas a las Zonas de Baja Emisión. 	<ul style="list-style-type: none"> Gobiernos locales. 	<ul style="list-style-type: none"> *Señalización de la zona. *Ampliación de la infraestructura destinada a la movilidad activa.
<ul style="list-style-type: none"> *Incentivos para vehículos livianos con bajas emisiones. *Reglamentación nacional (revisar el alcance) que incentive la movilidad eléctrica (1964/2019). *Resolución Metropolitana 2231/2018 que declara la Zona Urbana del Aire Protegido en el centro de Medellín y al sur del Valle de Aburrá. *Plan Integral (Acuerdo Metropolitano 016/2017) para la Calidad del Aire. *Normativa para carriles específicos dedicados. *Reglamentación con aspectos claros para que se tenga en cuenta el ordenamiento territorial 	<ul style="list-style-type: none"> *Estudio para reemplazar vehículos grandes por vehículos menores y livianos. *Estudio de emisiones en el cambio de vehículos grandes por livianos. *Distribución de carga con vehículos limpios. *Verificar el PEMOT (Plan Estratégico Metropolitano para el Ordenamiento Territorial). 	<ul style="list-style-type: none"> Entes territoriales (Secretarías de Movilidad y de Planeación de los Municipios del AMVA). - Área Metropolitana del Valle de Aburrá. - Gobierno Nacional para sacar normativas que incentiven estas tecnologías. - Universidades/Academia (para desarrollar los estudios con datos reales). 	<ul style="list-style-type: none"> *Mejoramiento de la Infraestructura para recarga de vehículos eléctricos. *Infraestructura para estacionamientos. *Zonas/carriles dedicados específicos para no interferir en las vías.
<ul style="list-style-type: none"> Normatividad de tránsito articulada entre todos los municipios. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de viabilidad técnico – financiero. Evaluación de beneficios potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Autoridades de Tránsito del Área Metropolitana. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de ITS. Infraestructura digital y comunicacional.

Tabla 23. Posible proyecto demostrativo del Eje de Gestión del tráfico

Eje 04: Gestión del Tráfico

Nombre del Proyecto: Desarrollo de carriles exclusivos para el transporte de carga.

Localidad	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Área de influencia	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Objetivo	Implementar pruebas piloto con carriles exclusivos para el transporte de carga.		
Responsable	Autoridades de Transporte. Entidades territoriales. Autoridades de Planeación. AMVA.		
Descripción y justificación	*Definiciones técnicas aplicables al Área Metropolitana para la implementación efectiva de carriles de tránsito rápido para el transporte de carga. *Definición de alcance, tecnología, infraestructura y presupuestos asociados a la implementación de carriles exclusivos para transporte de carga.		
Indicadores	Número de carriles exclusivos implementados en el marco de proyectos enfocados a transporte de carga.		

Síntesis del LCAP-UF

Tabla 24. Síntesis del LCAP-UF

Eje	Acciones	Impacto de reducción de emisiones CO ₂
Infraestructura	6	Corto: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025. Medio: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 10% para el año 2030. Largo: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 30% para el año 2050.

Cambio Tecnológico	6	Corto: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión. Medio: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 25% para el año 2030, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión. Largo: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 50% para el año 2050, a través de la renovación del parque automotor hacia tecnologías de ultrabaja y cero emisión.
Vinculación de Actores de Interés	5	Corto: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 5% para el año 2025, a través de programas de eco-conducción. Medio: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 15% para el año 2030, a través de programas de eco-conducción. Largo: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 20% para el año 2050, a través de programas de eco-conducción.
Gestión del Tráfico	5	Corto: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 3% para el año 2025, a través de programas de gestión del tráfico y la logística de carga. Medio: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 15% para el año 2030, a través de programas de eco-conducción. Largo: Reducir las emisiones de CO ₂ del transporte de carga en un 20% para el año 2050, a través de programas de ecoconducción

4.5. Financiación y fondos

Es importante planificar e implementar las acciones planteadas en este LCAP-UF con el fin de alcanzar las metas propuestas, logrando una logística urbana más sostenible y generando menos impactos en el territorio. Un punto esencial y estratégico de esta implementación son los recursos financieros para que dichas acciones y proyectos puedan llevarse a cabo hasta 2050.

Un importante instrumento que puede ser incluido como adjudicación de recursos internos al gobierno es el Plan de Desarrollo, donde, en las futuras administraciones, se puedan incluir recursos para que los proyectos y acciones aquí planteadas sean llevadas a cabo e implementadas en el territorio. De esta manera, es posible tener una hoja de ruta para que se garantice que los recursos que estén disponibles en la entidad sean utilizados de manera eficiente y a beneficio del desarrollo sostenible.

Además, en la Tabla 8 se han identificado algunas fuentes de financiación, no limitantes, y que pueden ser utilizadas para obtener los recursos financieros necesarios para garantizar el logro de las acciones y metas propuestas.

Tabla 25. Posibles fuentes de financiación.

Organismos de Financiación	Alcance	Líneas de Financiación
Adaptation Fund	Internacional	https://www.adaptation-fund.org/apply-funding/
AFD	Internacional	https://www.afd.fr/es/page-thematique-axe/movilidades-y-transportes
Banco Davivienda	Colombia	https://bit.ly/3lug8b0
Banco de Bogotá	Colombia	https://www.bancodebogota.com/wps/portal/banco-de-bogota/bogota/productos-para-empresas/soluciones-de-financiacion/lineas-de-capital-de-trabajo-e-inversion/linea-desarrollo-sostenible
Banco Santander	Internacional	https://www.santander.com/es/nuestro-compromiso/crecimiento-inclusivo-y-sostenible/financiacion-de-proyectos-sostenibles
Bancoldex	Colombia	https://www.bancoldex.com/portafolio-de-productos-para-financiar-proyectos-de-sostenibilidad-954
Bancolombia	Colombia	https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios/productos-financieros/linea-verde
BCIE - Banco Centroamericano de Integración Económica	Internacional	https://www.bcie.org/modalidades-e-instrumentos-financieros/instrumentos-financieros . https://www.bcie.org/relacion-con-inversionistas/banco-verde . https://www.bice.com.ar/productos/fondo-verde-para-el-clima
BID	Regional	https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico . https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico/categoria-de-prestamos-de-inversion
CAF	Regional	https://www.caf.com/media/2244160/politicas-de-gestion-sep2019.pdf
EPM	Colombia	https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/nuestros-servicios/energia/movilidad-el%C3%A9ctrica#undefined
FENOGE	Colombia	https://fenoge.com/programas-y-proyectos/
Findeter	Colombia	https://www.findeter.gov.co/publicaciones/500193/credito-directo/
GIZ - KFW	Internacional	https://www.giz.de/en/worldwide/29848.html
Global Environment Facility	Internacional	https://www.thegef.org/topics/sustainable-cities
Green Climate Fund	Internacional	https://www.greenclimate.fund/about
ILAT - Alianza por la integración Regional	Regional	https://alianzailat.org/

Fuente: elaborado por los autores (2021).

5. Consideraciones finales y próximos pasos

Este LCAP-UF demuestra la posibilidad de incluir y planificar acciones hacia el desarrollo de una logística urbana más sostenible y que apoya en la reducción de emisiones de GEI, promoviendo también el desarrollo tecnológico, una mejor planificación del transporte e infraestructura de carga, mientras se logra el desarrollo económico y contribuye para mejorar la calidad del aire. Además, muestra la importancia de la construcción conjunta, en asociación con diferentes actores del sector, para lograr un futuro sostenible.

Asimismo, es importante reconocer que el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ya implementa diferentes acciones e iniciativas hacia la sostenibilidad del territorio y que abordan el cambio climático, sea en su componente de mitigación o de adaptación. De esta manera, cuenta con una amplia experiencia en la difusión de buenas prácticas sostenibles y ambientales que también incluyen al sector de logística urbana.

Con la Red de Logística Urbana - RLU, la ciudad logra planificar las acciones de este sector con el apoyo y la alineación del sector privado, que es un ente esencial y estratégico para el logro de las acciones planteadas, tales como la innovación y el cambio tecnológico. Con su apoyo, obtiene una red para la mejor difusión de buenas prácticas en logística urbana, además de recibir retroalimentación de las acciones y proyectos implementados a nivel local.

También, es importante mencionar que la región cuenta con un marco normativo que orienta el desarrollo de acciones y proyectos hacia la gestión del transporte de carga, abordando las cuestiones ambientales, especialmente en lo que se relaciona con la calidad del aire y gestión del cambio climático, y que promueven la modernización del transporte de carga.

Por ello, este LCAP-UF viene para sumar a estas actividades ya existentes, estableciendo metas y acciones que están en consonancia con las iniciativas en curso, haciendo que la planificación del transporte de carga en el territorio sea sostenible y al mismo tiempo eficiente. Igualmente, se presenta como una iniciativa que apoya en el logro de la carbono neutralidad, en sinergia con lo establecido en la NDC de Colombia en el marco del Acuerdo de París.

Se destaca que este LCAP-UF no es un documento estático, es un documento dinámico que está en constante actualización, utilizando como punto de partida la evaluación de los indicadores planteados. Se recomienda que este tenga una revisión y posible actualización cada cuatro años, una vez que las tecnologías y el desarrollo de nuevas prácticas en el sector están siempre en renovación.

Además, es importante que este documento esté vinculado a una política pública para que sea incorporado por las futuras gestiones de la región, especialmente en lo relacionado con la planificación urbana. Por tanto, las acciones aquí propuestas deberían reflejarse en futuros Planes de Desarrollo, en la actualización en el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Maestro de Movilidad y otros instrumentos de planificación urbana.

Finalmente, se considera que el AMVA es una de las primeras regiones del mundo en desarrollar estrategias específicas para una logística urbana baja en carbono, en conjunto con otras ciudades que hacen parte del proyecto EcoLogistics, y en este sentido será posible obtener resultados concretos para que las iniciativas sean replicadas a nivel regional, nacional e internacional.



6. Referencias

Smart Freight Centre. (2017). *Developing a Sustainable Urban Freight Plan – a review of good practices*

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. (2019). *Estudio de transporte de carga en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Resumen ejecutivo*

DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2019). *Participación del valor agregado por grandes ramas de la economía para Medellín y el Valle de Aburrá 2015*.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). *Medidas aplicadas para reducir el consumo de combustible y las emisiones en el Área Metropolitana*.

Jaller, Gonzáles-Calderón, Yushimito, Sánchez-Díaz. (2013). *Red de carreteras y ejes centrales en el Área Metropolitana*.

Jaller, Gonzáles-Calderón, Yushimito, Sánchez-Díaz. (2013). *Flujos de tráfico en el Área Metropolitana*.

Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia & ANDI. (2015). *Situación actual de la planeación logística a nivel regional*.

Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia & ANDI. (2015). *Situación actual de la planeación logística a nivel metropolitano*

Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia. (2017). *Estudio de Transporte de Carga*.



Anexos

Anexo 1: Partes interesadas involucradas en los talleres y reuniones

Instituciones
AMVA (incluyendo sus Subdirecciones)
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Fenalco Antioquia
ANDI Antioquia
Asovolqueteros
ATC (Asociación de Transportadores de Carga)
Camacol
Cámara de Comercio de Medellín
Cámara de Comercio del Aburrá Sur
Colfecar
Celsia
Universidad de Antioquia
Universidad Nacional de Colombia
Defencarga
Alianza Logística Regional

Anexo 2. Proceso de elaboración del LCAP-UF del Área Metropolitana.

Actividades	2020												2021			
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Mapeo de partes interesadas																
Mapeo de políticas																
Análisis DOFA																
Reunión preliminar				x												
Selección de ejes estratégicos																
Definición del objetivo(s) de cada eje																
Selección de acciones en cada eje																
Primer taller con actores externos					x											
Definición de condiciones habilitantes																
Evaluación del impacto de las acciones																
Proposición de las metas																
Identificación de proyectos demostrativos																
Identificación de mecanismos de financiación																
Redacción del documento final																
Taller de validación con actores externos																x
Plan de Acción de Logística Urbana Baja en Carbono del Área Metropolitana del Valle de Aburrá																x

Anexo 3. Información de eventos.

Encuentro	Fecha/ Objetivo	Resultados
Webinar de presentación del LCAP-UF	Llevado a cabo el 14 de abril de 2020, el webinar tuvo por objetivo presentar el proceso de LCAP-UF, definiendo las actividades que debían realizarse y los pasos a seguir por parte de ICLEI y las ciudades.	El encuentro contó con la presencia del equipo técnico de ICLEI y de todos los gobiernos locales participantes del proyecto en Colombia: Área Metropolitana, Bogotá y Manizales.
Reunión preliminar al primer taller	Se realizó de manera virtual el 02 de julio de 2020, con el objetivo de presentar el análisis DOFA realizado, el cual fue la base para preseleccionar los ejes estratégicos y definirlos de manera preliminar, donde para cada eje estratégico se priorizaron uno o más objetivos. También sirvió como un primer ejercicio de preselección y análisis de las acciones que están bajo cada eje.	En la reunión estuvieron presentes técnicos de la Subdirección de Movilidad, Subdirección de Cooperación y Convenios, Subdirección Ambiental y funcionarios de las Secretarías de Ambiente y Movilidad de los 10 municipios del Área Metropolitana, además de los representantes del Grupo de Trabajo Local y la ALRA.
Primer taller del LCAP-UF	El primer taller del LCAP-UF se realizó el 20 de agosto de 2020. Contó con la participación de las partes interesadas externas a la entidad, como el Gobierno Nacional, empresas y agremiaciones, la academia, instituciones financieras y miembros de la ALRA, sumando un total de 36 participantes.	Este encuentro tuvo por objetivo presentar los avances y trabajos realizados desde la reunión preliminar en julio de 2020, el involucramiento de actores externos, la discusión de condiciones habilitantes para que las acciones pudieran ser implementadas y el inicio de posibles caminos de financiación. Para las condiciones habilitantes, se analizó que hacía falta o que se debía mejorar en términos de normatividad, estudios, tecnología, infraestructura y responsables, buscando materializar las acciones en el tiempo.

<p>Reuniones internas del AMVA</p>	<p>El equipo técnico de la Subdirección de Movilidad y Subdirección Ambiental desde mayo de 2020 hasta el final del proceso realizaron reuniones internas consolidando el contenido de LCAP-UF.</p>	<p>En algunas de estas reuniones participó el equipo técnico de ICLEI y Despacio, los cuales tienen el rol de orientar para la toma de decisiones, poniendo a disposición modelos y plantillas para que el AMVA pudiera recopilar información y concretar el contenido del plan.</p> <p>De mayo a agosto de 2020 las reuniones se enfocaron en realizar el análisis DOFA, el mapeo de políticas y partes interesadas para el proceso, y en la definición de los ejes estratégicos, sus objetivos y acciones. Desde septiembre de 2020 hasta marzo de 2021 las reuniones estuvieron enfocadas en definir las condiciones habilitantes para que las acciones pudieran ser implementadas, así como sus impactos, metas y la identificación de posibles proyectos demostrativos, además de identificar mecanismos de financiación.</p>
<p>Formulario de validación del LCAP-UF</p>	<p>Envío de formulario digital con el objetivo de validar las metas y acciones definidas bajo el LCAP-UF.</p>	<p>Con el fin de hacer la validación final de las metas y acciones del Plan de acción de Logística de Carga bajo en carbono, se hicieron diferentes intentos de comunicación con el grupo de trabajo local designado para el proyecto. Este encuentro no fue posible de concretar, ya que los diferentes escenarios políticos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y las prioridades de los actores involucrados, hicieron que otras actividades primaran en las agendas.</p> <p>De igual forma, y con el propósito de culminar el proyecto, se dio paso al cierre del producto y su posterior diagramación, recordando que las diferentes subdirecciones del AMVA hicieron parte del proceso de elaboración del documento y validaron su versión final.</p>

Fuente: elaborado por los autores, 2021.

Anexo 4. Políticas y planes actuales para la mejora del transporte de carga local.

Nombre	Nivel	Categoría	Breve descripción
Plan Maestro de Movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá.	Metropolitano	Plan	Dentro de la línea región competitiva y conectada se identifican varios proyectos como: implementación del sistema férreo multipropósito (transporte de pasajeros, carga y residuos) y realización de gestiones que contribuyan a la renovación de la flota de carga y buses intermunicipales.
Plan de Gestión 2020-2023.	Regional	Plan	El Plan de Gestión 2020-2023 “Futuro Sostenible” tiene un enfoque de Ciudades Inteligentes, con seis componentes: información, innovación, conocimiento, comunicaciones, tecnología y movilidad. Tiene, además, tres ejes estructurales: sostenibilidad ambiental, sinergias territoriales y conectividad física y virtual, además de la ejecución de 27 programas.
Acuerdo Metropolitano N ° 8 de 2011, actualizado por el Acuerdo Metropolitano 16 de 2017, mediante el cual se adopta el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire en el valle de Aburrá al 2030.	Regional	Instrumento	Se aprueba y adopta el Plan de Descontaminación del Aire de la región Metropolitana del Valle de Aburrá. El plan se actualizó mediante el PIGECA. Este último adoptado mediante Acuerdo Metropolitano 16 de 2017, donde también se declara al Valle de Aburrá como una cuenca atmosférica contaminada con problemas de PM2.5.
Acuerdo Metropolitano 019 de 2002.	Regional	Instrumento	La Junta Metropolitana declara el transporte automotor terrestre como hecho metropolitano.
Resolución Metropolitana 911 mayo 2017, modificada por la Resolución Metropolitana 901 de 2019.	Regional	Instrumento	Requerir a todas las empresas ubicadas en jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá que movilicen carga propia, contratan o prestan el servicio de transporte en esta modalidad, remitan información de su parque automotor (información de la empresa, del vehículo, información del origen - destino dentro del AMVA, a nivel departamental y nacional, entre otras).
1. Resolución Metropolitana 2231 de 2018. 2. Resolución Metropolitana 2712 de 2019, modificada parcialmente por la Resolución Metropolitana 3770 de 2019. (Se declaró seis zonas más de Aire Protegido).	Regional	Instrumento	1. Declaratoria de dos Zonas Urbanas de Aire Protegido -ZUAP con influencia directa del tráfico vehicular. 2. Declaración de 6 Zonas de Aire Protegido con incidencia principalmente de emisiones industriales.
Resolución 294, 2008. Resolución 1240, 2009. Resolución 126, 2010.	Municipal (Medellín)	Instrumento	Prohibir la circulación de vehículos con una capacidad de carga de más de 4 toneladas, en ciertas carreteras.
Resolución 10106 de 2012.	Nacional	Instrumento	Se constituye el Observatorio de Transporte de Carga por Carretera.

Estudio de Transporte de Carga del Valle de Aburrá, 2018.	Regional	Proyecto	1. Actualización de la matriz origen-destino de carga. Estudio de grandes generadores de viajes de carga. Estudio de viajes de servicio y residuos de la construcción. Encuestas de intersección en algunos puntos clave del Área Metropolitana para caracterizar el número de paradas de los camiones, factores de carga, productos que llevan, etc. Estudio de diarios de viaje con datos de GPS. 2. Caracterización del transporte de carga en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y prácticas actuales de carga. 3. Formulación de iniciativas para el transporte de carga.
Encuesta de Carga Origen-Destino.	Regional	Proyecto	La encuesta origen-destino es un instrumento para poder planificar mejor el territorio, en cuanto a impulsar los viajes en bicicleta y a pie.
Pilot load and unload at alternative hours (2017).	Regional	Proyecto	Principales resultados: i) el tiempo promedio de viaje se redujo de 40.7 minutos a 19.5 minutos, esto es un ahorro promedio de 21.2 minutos (52.08%). ii) La velocidad media de desplazamiento pasó de 22 km /h a 28 km /h, aumentando 6 km / h (21,4%). iii) El tiempo medio de espera pasó de 18 minutos a 6 minutos, con un ahorro de 12 minutos (63%).
Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial – PEMOT.	Regional	Instrumento	El Acuerdo Metropolitano 31 de 2019 adoptó el Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial.
Control CDA's	Regional	Programa	Acciones para Reducciones de CO ₂ en el Sector Transporte. El IDEAM desde el año 2011 (Resolución 2447) autorizó al AMVA para realizar mediciones a fuentes de emisiones de gases contaminantes, auditorías de autorización y seguimiento a equipos de medición de emisiones en Centros de Diagnóstico Automotor CDA.
Acciones en Formación-Educación.	Regional	Programa	Acciones de formación en: • conducción eficiente. • Ahorro de combustible • Mantenimiento preventivo. • Calibración de bombas de inyección. • Manejo del estrés. Programas de Producción más Limpia (transporte público, carga, motos, especiales, volquetas).

Convenio 686 de 2020: AMVA-Universidad de Antioquia (U de A).	Metropolitano	Proyecto	Mediante convenio interadministrativo N.º 686 de 2020 con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ejecutó una nueva prueba piloto, voluntaria y gratuita, donde 3040 vehículos de transporte de carga a Diésel, fueron evaluados en sus emisiones, a partir del conteo del número de partículas menores de 2.5 micrómetros por centímetro cúbico. Del total de vehículos evaluados, aprobó el 43.7%, es decir 1327 vehículos.
CONPES 3943 de 2018.	Nacional	Instrumento	Política para el mejoramiento de la calidad del aire.
CONPES 3934 de 2018.	Nacional	Instrumento	Política de crecimiento verde.
CONPES 3489 de 2007.	Nacional	Instrumento	Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga. Aprobada el 1 octubre de 2007.
CONPES 3547 de 2008.	Nacional	Instrumento	Política Nacional de Logística: estrategias para el desarrollo del sistema logístico nacional y su apoyo efectivo para aumentar la competitividad y la productividad.
CONPES 3759 de 2013.	Nacional	Instrumento	Lineamientos de política para la modernización del transporte automotor de carga y declaratoria de importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga.

Fuente: elaborado por los autores, 2021.

**PLAN DE ACCIÓN
DE LOGÍSTICA
URBANA BAJA
EN CARBONO**

(LCAP-UF)

VALLE DE ABURRÁ

COLOMBIA