



¿Cómo Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos por fuentes móviles y dinamizar el tráfico en las zonas de más alta contaminación de la ciudad, para mejorar la salud y bienestar de los habitantes?

Descripción breve del reto

Se estima que para el año 2050, 7 de cada 10 personas vivirán en una gran ciudad; este hecho comprobado, crea una presión adicional no solo en la prestación de los servicios públicos básicos para los habitantes, sino en la medición de la calidad de vida que están teniendo, la cual basa sus indicadores en la salud y el bienestar de quienes habitan los diferentes espacios de socialización y encuentro.

Según estudios del ministerio de transporte, en Colombia las afectaciones en la calidad del aire son causa de 8.052 muertes al año, con costos asociados de morbilidad y mortalidad cercanos a los 12,2 billones de pesos. (aproximadamente el 1.5% del PIB a 2015.)

Específicamente, en la ciudad Medellín y el área metropolitana, la calidad del aire se ha visto afectada gravemente en los últimos tiempos. Parte importante de este fenómeno es debido al creciente parque automotor. Si bien el crecimiento del parque automotor es justificado por una sociedad con una economía en desarrollo; este reto busca maneras de incentivar que dicho parque automotor tenga una tendencia clara hacia tecnologías sostenibles, que mitiguen el impacto sobre la calidad del aire de los ciudadanos. A la vez que aporte a la disminución del consumo energético, pues actualmente en el país el sector transporte es el responsable del 41% del consumo energético total.

Las Zonas Urbanas de Aire Protegido han sido medidas y definidas de acuerdo con los niveles de contaminación que allí se presentan y de acuerdo a estos parámetros, se hace inminente tomar acción para disminuir los niveles de contaminación en el ambiente, buscando mejorar la calidad de vida de los habitantes de estas zonas. Estas zonas ZUAPs (Zonas Urbanas de Aire Protegido) no solo están caracterizadas por unos niveles mayores de material particulado, sino por una afluencia mayor de vehículos de todo tipo y especialmente de carga pesada y transporte público colectivo, por lo cual se ha logrado relacionar directamente los niveles de contaminación al flujo vehicular, en su mayoría accionado por combustibles fósiles convertidos así en fuentes móviles de contaminación.

C O N T E X T O

Objetivo

Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos por fuentes móviles y dinamizar el tráfico en las zonas de más alta contaminación de la ciudad, definidas como Zona Urbana de Aire Protegido (ZUAP), para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad



Público objetivo

Todos los actores viales de la ciudad, propietarios, conductores y/o usuarios de:

- Vehículos de transporte de carga
- Vehículos de transporte público: individual y colectivo.
- Vehículos de transporte especial
- Vehículos de uso privado



Por qué es un problema

El parque automotor es emisor del 92% de material particulado PM 2.5. Este tipo de material por sus características físicas se acumula en el sistema respiratorio de las personas, y está altamente relacionado con el aumento de las enfermedades respiratorias y la disminución del funcionamiento pulmonar.

Causas del problema

La topografía y composición geográfica de Medellín no permite que los gases generados entre otros por las fuentes móviles (vehículos) sean expulsados efectivamente en momentos donde los vientos no son suficientemente fuertes.

Entre otras condiciones como seguridad, disponibilidad de espacios aptos para transporte no motorizado, barreras culturales y locativas, hacen que el desplazamiento por medios como la bicicleta o el desplazamiento a pie, no sean efectivamente viables en algunas zonas de la ciudad

Así pues, los ciudadanos se ven apremiados a adquirir vehículos motorizados para su transporte, que permitan transitar por Medellín y el área metropolitana cuya oferta actual está orientada hacia el uso intensivo de combustibles fósiles.

Si bien las tecnologías que generan un menor impacto ambiental como motores híbridos, eléctricos a gas, entre otros han empezado a ingresar al mercado, aún hoy a nivel nacional representan menos del 1% del parque automotor.

A nivel nacional, la contaminación en las principales ciudades se ha convertido en un tema de la mayor importancia en los últimos años. Según el ex director del Departamento Nacional de planeación Luis Fernando Mejía "Aunque la calidad del aire en Colombia es mejor que la de países con ingresos similares, la población percibe que el problema va en aumento. A nivel internacional se evidencia que, al adoptar mejores tecnologías en sectores como el transporte y la industria, la



calidad del aire mejora. Los países con mayor PIB per cápita tienen la mejor calidad del aire a nivel global."

De acuerdo con el portal web del DNP, en Colombia, de los municipios con más de 150.000 habitantes, el 36% no cuenta con Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) y el 92% no implementa planes de prevención, reducción y control de la contaminación del aire. De la misma manera, el 85% de las 13 principales ciudades del país no realiza gestión del riesgo ante episodios críticos de contaminación del aire, ni promueve la participación ciudadana.

Específicamente en la ciudad de Medellín, las principales zonas de contaminación han sido mapeadas como Zonas Urbanas de Aire Protegido (ZUAP), donde se ha identificado que la cantidad de vehículos que circulan son los principales agentes generadores de material particulado PM 2.5 que afecta directamente la salud pública. Estando la primera ZUAP ubicada en el centro de la ciudad (Ilustración 1) se convierte en una zona ideal para la implementación inicial de soluciones innovadoras, que permitan tomar acción sobre las fuentes móviles y su impacto en la calidad del aire.



Ilustración 1 ZUAP Centro de Medellín

De acuerdo con el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el centro de Medellín está clasificado como un "Área fuente de contaminación - Clase I" la estación de monitoreo de calidad del aire ubicada en la carrera 54 - Cúcuta presenta una concentración del contaminante Material Particulado 2.5 (PM2.5) atípico en su superioridad vs las demás estaciones. Esta concentración se encuentra por encima de los permitidos 25mg/m³ y por tanto es altamente perjudicial para la salud pública.

En el documento CONPES de calidad del aire se establecen como recomendaciones generales para avanzar en otorgar a los ciudadanos una mejor calidad del aire las siguientes:

- Modernizar el parque automotor mediante la incorporación de tecnologías limpias y la desintegración de vehículos contaminantes.
- Continuar mejorando la calidad de la gasolina y el diésel.
- Implementar herramientas para mejorar la movilidad en las ciudades mediante el uso de etiquetas en los vehículos de acuerdo con su tecnología.
- Reducir la evasión de las revisiones técnico-mecánicas.
- Fomentar la reconversión tecnológica y la innovación en la industria.
- Mejorar el procedimiento de acceso a incentivos tributarios para la adquisición de tecnologías menos contaminantes y sistemas de control de emisiones, así como otros mecanismos de financiación.
- Aumentar la implementación de planes de prevención, reducción y control de la contaminación del aire, así como fortalecer la generación de información de emisiones y calidad del aire.



Ilustración 2 Conpes Calidad Del Aire

Las fuentes móviles (vehículos) han sido identificados como uno de los principales causantes de altos niveles de contaminación en la ciudad (Ilustración 2) ya que en su mayoría no cuentan con una certificación superior a Euro IV para vehículos de uso particular. En los vehículos de transporte público a nivel nacional la situación es mucho peor pues el 65% de estos tienen únicamente certificaciones Euro II.

Todo lo anterior evidencia de manera clara el problema desde el marco nacional y los avances que ha tenido la ciudad de Medellín en la medición control y mitigación del impacto que tiene la calidad del aire sobre sus habitantes. Esta situación genera una clara oportunidad para la ciudad al permitirle seguir avanzado como pionera y ejemplo de buenas prácticas, interviniendo directamente las zonas donde se tiene el problema identificado y medido.

Cifras y hechos relevantes

Los eventos de restricciones vehiculares por calidad del aire (pico y placa ambiental) son causados principalmente por el aumento del material particulado PM 2.5.

Durante el pico y placa ambiental decretado el pasado febrero de 2022 se pudo establecer que una manera de mitigarlo es al sacar de circulación por periodos de tiempo vehículos principalmente de carga y volquetas.

Un estudio llevado a cabo en el marco de las acciones estratégicas definidas en el Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire -PIGECA^[1] del Área Metropolitana del Valle de Aburrá establece que:

- *“Es posible concluir que por cada disminución diaria en 10µg/m³ de material particulado y ozono se puede producir una reducción del riesgo para la ocurrencia de enfermedades y muertes, por causas respiratorias y circulatorias”*

La alcaldía de Medellín cuenta con el programa “Medellín caminable y pedaleable” que se encuentra alineado con este reto ya que los tipos de movilidad que buscan incentivar allí directamente impactan con nuestros objetivos.^[2]

El proyecto para volver política pública la renovación vehicular debe estar ligado al avance en este reto pues sus objetivos se alinean perfectamente con la necesidad planteada acá.

La Zona Urbana de Aire Protegido (ZUAP) es un concepto clave que describe aquellas zonas donde se requiere realizar acciones específicas para proteger la cuenca atmosférica, los ecosistemas y la salud de la población de la zona. Así pues, son zonas donde la concentración de material contaminante es más alta que la media de la ciudad y por consiguiente de alta importancia para impactar directamente en la calidad de vida de los habitantes de dichas zonas.

En Medellín se establece como ZUAP el centro de la ciudad^[3]

- *“Por su alta concentración de contaminantes, según las mediciones de la Red de calidad del aire del Valle de Aburrá, que estudia y hace seguimiento a la calidad del aire mediante 43 puntos de monitoreo distribuidos en los 10 municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Para el caso de la estación ‘Tráfico Centro’, al analizar los datos históricos de 2014, 2015, 2016 y 2017, se evidenció que el porcentaje de excedencias a la norma anual tuvo una frecuencia superior al 75 %, lo que clasifica al centro de la ciudad como “Área fuente de contaminación alta - Clase I””. Adicionalmente, el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA) realizó un estudio para determinar el área de influencia de las mediciones de la estación ‘Tráfico Centro’, dando como resultado el polígono que establece la Resolución Metropolitana 2231 de 2018.”*

Cómo parte de las iniciativas de la ciudad para proteger y mejorar la calidad del aire en la ZUAP del centro, los agentes de tránsito que están a cargo de controlar

la movilidad en la zona han sido dotados de vehículos tipo motocicletas eléctricas de cero emisiones.

La ciudad de Medellín tiene avances importantes en la disminución de emisión de contaminantes a la atmosfera por fuentes móviles. Solo la operación de transporte de pasajeros que realiza el metro de Medellín le ahorra a la ciudad 420.000 toneladas de CO2 al año y genera beneficios socio económicos por cerca de 3.8 billones de pesos anuales según Tomas Elejalde gerente general de la empresa Metro.

En la estrategia nacional de transporte sostenible & Transición energética desde el sector transporte que a su vez toma elementos del CONPES de calidad del aire y CONPES de crecimiento verde se plantean objetivos claros en cuanto al crecimiento esperado del parque automotor enfocado en tecnologías de cero emisiones y de bajas emisiones: El objetivo a 2030 es tener 600 vehículos eléctricos, 2.500 vehículos a hidrógeno y 1.200 vehículos convencionales certificados Euro 6 en el Registro Único Nacional de Tránsito RUNT.

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible tiene como propósito promover la electrificación del sector transporte, debido a la injerencia de este sector en el alto consumo de combustibles fósiles, la urgente necesidad de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de contaminantes que afectan la salud de la población y deterioran la calidad del aire. Esta Estrategia busca definir las acciones que permitan acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica, teniendo como meta la incorporación de 600.000 vehículos eléctricos a 2030, en concordancia con lo definido en el CONPES 3934 "Política de crecimiento verde". Para lo anterior se definen acciones enmarcadas en los siguientes objetivos específicos: Establecer el marco regulatorio y de política que asegure la promoción de la movilidad eléctrica en el país; Revisar y generar mecanismos económicos y de mercado necesarios para la promoción de la movilidad eléctrica en el país; Establecer los lineamientos técnicos a desarrollar para la promoción de tecnologías eléctricas en los diferentes segmentos carreteros y Definir las acciones que permitan el desarrollo de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en el país.^[4]

Dentro del estudio realizado por el ministerio de minas y energía para plantear el ascenso tecnológico de la flota de transporte público individual en el país se evidencia para Antioquia que la edad promedio de estos vehículos es de 11 años y es uno de los departamentos con mayor incidencia de combustibles fósiles tradicionales en la flota (Ilustración 3) sin tener aún un porcentaje importante de vehículos menos contaminantes como eléctricos, híbridos o incluso a gas natural vehicular^[5]

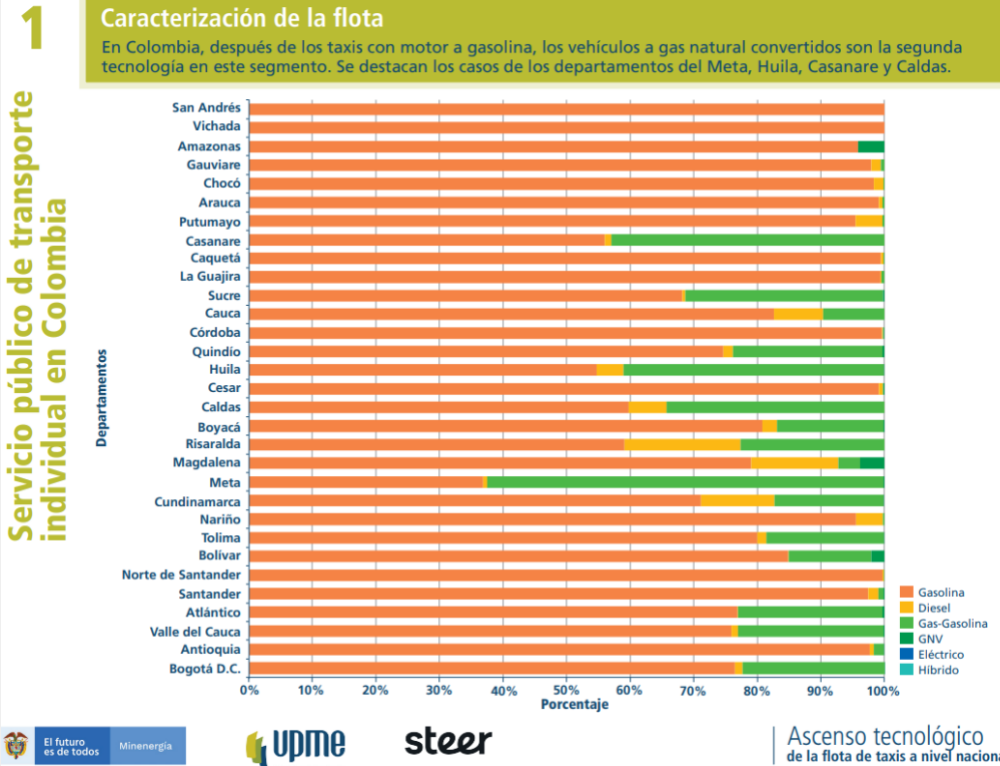


Ilustración 3 Caracterización taxis por departamento

[1] <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/estudio-eventos-en-salud-asociados-a-la-contaminacion-del-aire.aspx>:

[2] <https://www.medellin.gov.co/movilidad/gerencia-de-movilidad-humana/medellin-caminable-y-pedaleable>

[3] <https://www.medellin.gov.co/movilidad/gerencia-de-movilidad-humana/zona-urbana-de-aire-protegido-medellin>

[4] <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/estrategia-nacional-de-movilidad-electrica-enme#:~:text=La%20Estrategia%20Nacional%20de%20Movilidad,de%20contaminantes%20que%20afectan%20la>

[5] https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Infografia_taxis_v2.pdf

¿Qué espera de la solución?



Impacto esperado

Disminuir el material particulado 2.5 expulsado al ambiente por fuentes móviles y así:

- Mejorar la calidad el aire
- Mejora en la salud pública y reducción de costos asociados

Disminuir el flujo vehicular en los corredores de las zonas urbanas de aire protegido (ZUAP)

La solución deberá ser un mecanismo alternativo de gestión de la demanda vial

La solución por plantear debe estar alienada con los objetivos de corto mediano y largo plazo definidos a partir de la creación de las ZUAP en la ciudad de Medellín:

- *“Disminución de la cantidad de Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Material Particulado menor a 2.5 micras (PM2.5), emitidos por los vehículos en el centro. En el mediano plazo, se espera que la calidad del aire mejore en toda la ciudad debido a la Zona Urbana de Aire Protegido, y de esta manera cumplir con los estándares nacionales de calidad del aire. Finalmente, en el largo plazo, el efecto esperado es mejorar la calidad de vida y la salud de todas y todos los ciudadanos de Medellín.”*












Barreras o restricciones

- Interoperabilidad con bases de datos nacionales (RUNT) y regionales (AMVA) entre otros, para tener lectura de los detalles de vehículos que permitan conocer el combustible utilizado.
- Falta de conocimiento sobre tecnologías sostenibles aplicadas a la realidad de la ciudad.
- Vehículos de combustibles fósiles como principal distribuidor de bienes en la ciudad de Medellín.
- Falta de infraestructura especializada necesaria para la masificación de nuevas tecnologías. I.E. Electrolineras, mano de obra especializada para mantenimiento preventivo y correctivo.
- Vandalismo en los equipos implementados para medir y eventualmente controlar el flujo vehicular en las zonas de interés.

Requisitos técnicos Aspectos obligatorios

Marco legal general:

 <p>Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Establece la necesidad de formular un programa de incorporación de vehículos eléctricos en flota de uso intensivo, incluyendo los taxis.</p>	 <p>Política Nacional de Cambio Climático-PNCC • Alternativas de transporte público eficientes. • Incentivos para vehículos de bajas emisiones.</p>	 <p>Ley 1844 de 2017 Aprobación del "Acuerdo de París" Se establece un Plan de Acción Sectorial para el Sector Transporte.</p>
 <p>Ley 1964 de 2019 Promoción del uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones.</p>	 <p>Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica 2019 Definir acciones que permitan acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica, teniendo como meta la incorporación de 600,000 vehículos a 2030.</p>	 <p>Resolución 40177 de 2020 <u>Definición de tecnologías de cero y bajas emisiones.</u></p>
 <p>Resolución 40178 de 2020 Establece disposiciones para la realización de programas piloto de mezclas superiores de biocombustibles para su uso exclusivo en vehículos automotores o fuentes móviles terrestres.</p>	 <p>Documento CONPES 3934 de 2018 Política de crecimiento verde Estrategia para promover condiciones que favorezcan la adopción de tecnologías para la gestión eficiente de la energía y la movilidad sostenible.</p>	 <p>Documento CONPES 3943 de 2018 Política para el mejoramiento de la calidad del aire Implementar una estrategia nacional para la renovación y modernización del parque automotor priorizando las categorías altamente contaminantes.</p>

Fuente: Steer, 2021 a partir de normatividad vigente

La solución deberá hacer especial énfasis en la mejora de la calidad del aire dentro de las Zonas Urbanas de Aire Protegido (ZUAP) pues estas ya han sido identificadas previamente como foco de interés especial para la ciudad.

Debido a su naturaleza de centros económicos, las Zonas Urbanas de Aire Protegido (ZUAP) no se pueden peatonalizar, pero se debe buscar reducir la circulación de vehículos o al menos el impacto ambiental de aquellos que las transitan.

Cualquier tipo de equipos o sistemas que se pretendan utilizar en la vía para la solución planteada tendrán que contar con un componente importante de protección vandálica que minimice los riesgos asociados a estos eventos

Más allá de las alternativas eléctricas pensar en: vehículos de hidrógeno, vehículos solares (EAFIT), filtros para disminuir el impacto de la combustión

Se debe tomar en cuenta que las ZUAP por definición no son peajes urbanos, ni cobros por congestión vehicular. Tampoco son medidas para abordar un modo específico de transporte, ni son medidas aisladas, porque la Zona Urbana de Aire Protegido se logra a través de la **integralidad**.